GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

SJUTTONDE BANDET.
(Årgången 1895.)

MED 22 TAFLOR OCH FLERE FIGURER I TEXTEN.

STOCKHOLM 1895.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Preliminära meddelanden om några undersökningar på svenska mineral.

Af

HJ. SJÖGREN.

I det följande meddelas resultaten af några undersökningar på svenska mineral, hvilka framdeles komma att utförligare publiceras på annat håll. Några af de här offentliggjorda analyserna äro utförda för flera år sedan, ehuru de icke förr blifvit offentliggjorda.

1. Analyser på tvenne vesuvian-varieteter och om vesuvianens kemiska konstitution i allmänhet.

Redan 1891 lät jag fil. lic. R. MAUZELIUS analysera en synligen vackert kristalliserad manganvesuvian från Harstigsgrufvan, som jag erhållit af hr G. FLINK. I afvaktan på tillfälle att analysera flera vesuvianer har jag låtit denna analys ligga opublicerad. Ett sådant tillfälle erbjöd sig, då hr FLINK från sin resa till Ural 1893 hemförde ett antal stuffer af en vackert ljusgrön vesuvian, hvars färg och förekomstsätt gjorde det antagligt, att den var krombaltig. Här meddelas nu analyser på båda dessa vesuvianvarieteter, hvartill anknytes ett försök att uppställa vesuvianens kemiska formel och tolka dess konstitution.

Båda vesuvianvarieteterna äro förut analyserade. Manganvesuvianen är beskrifven af FLINK,[1] som först upptäckt den vid

[1] Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 12, II, N:o 2. Sep., s. 56.

denna fyndort; han har äfven meddelat en analys af densamma, som visar en halt af 12.49 % MnO, således en högre halt af mangan än i någon annan känd vesuvianvarietet. FLINK påpekar sjelf, att hans analys icke var egnad för uppställandet af någon formel för mineralet, enär den erhållna glödgningsförlusten af 3.32 % icke närmare bestämd samt blef jernets oxidationsgrad icke blef undersökt. En ny analys på detta mineral var således behöflig.

I ännu högre grad var detta fallet med den s. k. kromvesuvianen från Vaticha vid Nischni Tagil, som analyserats af SOFIA RUDBECK och beskrifvits i denna tidskrift.[1] Äfven i denna analys saknas bestämning af den till 4.61 % uppgående glödgningsförlusten, hvarjemte intet FeO finnes angifvet. Halten af Cr_2O_3 uppgifves i denna analys till 2.31 % och fluor säges icke finnas närvarande, hvilka båda uppgifter, såsom vi skola se, äro origtiga.

Härnedan meddelas först analysen å manganvesuvian från Harstigen. Analysen utfördes i två afdelningar A och B. I den förra bestämdes alla ingående ämnen med undantag af H_2O och Fl, hvilka bestämdes i B, som äfven gaf tillfälle till en förnyad bestämning af SiO_2. Till A användes 0.3464 *g* idealiskt rent, klart och genomskinligt material af en sp. v. = 3.450 vid +18°. Till B användes 0.5152 *g* ej alldeles så godt material, ehuru dock fullt tillfredsställande af sp. v. = 3.433 vid +16°. Slutligen gjordes på 0.377 *g* ett särskildt prof på FeO, hvilket dock icke fans närvarande. TiO_2 söktes, men kunde ej påvisas.

Då i analysen A SiO_2 blifvit bestämdt på glödgadt material var det, sedan Fl påvisats, tydligt, att denna bestämning måste hafva utfallit för lågt. Endast den i analysen B bestämda kiselsyrehalten tages derför i betraktande.

---

[1] G. F. F. 15 (1893) 605.

Manganvesuvian från Harstigen (R. MAUZELIUS 1891).

	A.	B.	Resultat.	Molek. kvoter.
SiO_2	[34.53]	35.38	35.38	0.585
Al_2O_3	10.19	—	10.19	0.100
Fe_2O_3	8.14	—	8.14	0.051
NiO eller CuO_2	spår	—	spår	0.000
MnO	4.81	—	4.81	0.068
CaO	34.18	—	34.18	0.610
MgO	4.39	—	4.39	0.109
K_2O	0.47	—	0.47	0.005
Na_2O	0.46	—	0.46	0.007
H_2O	—	1.46	1.46	0.081
Glödgningsförlust	2.06	—	—	—
Fl	—	1.99	1.99	0.104
Summa	100.23	—	101.47	—
Afgår för Fl_2	—	—	0.83	—
Summa	—	—	100.64	—

Vid analysen på vesuvian från Vaticha, hvilken liksom föregående utförts af MAUZELIUS, utplockades först materialet, som bestod af såväl blekgröna kristaller som ock af klara, mörkgröna; det pulvriserades sedan till dess att allt gick genom en sikt med cirka 1 *mm* maskor, hvarefter de klaraste och friskaste kornen utplockades och analyserades särskildt (= material A); återstoden (= material B) underkastades sedan en fullständig analys.

Af materialet A, som i två prof visade en sp. v. = 3.365 och 3.366 användes 0.6954 *g* till hufvudanalysen, medan FeO bestämdes i särskildt prof på 0.4383 *g*, allt torkadt vid +120°. Alkalier söktes ej. *Krom kunde kvalitativt påvisas, men förekom ej i vägbar mängd.* Denna analys gaf följande resultat:

SiO_2	36.81
TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3	19.77
FeO	0.37
CaO	36.28
MgO	3.19
Fl	0.32
H_2O	3.31
	100.55
Afgår för Fl_2	0.13
	100.42.

På materialet B med en sp. v. = 3.366 och 3.364 gjordes två analyser och användes dervid till analys I 1.2320 *g*, till analys II 1.0704 *g*, torkadt vid 120°. Vid analys II glödgades mineralpulvret till konstant vigt för bläster. Det förlorade härvid 3.42 %. Efter glödgningen befanns profvet starkt sintradt, men endast till mycket obetydlig grad smält. Det oaktadt sönderdelades det glödgade pulvret lätt för saltsyra. Den SiO_2, som erhållits ur denna analys, har ej medtagits vid beräkning af medeltalet, emedan en del silicium måste hafva bortgått såsom $SiFl_4$. B_2O_3 kunde icke påvisas. Äfven här kunde endast ovägbara spår af Cr_2O_3 erhållas. Spår fans äfven af P_2O_5.

Analyserna af materialet B gäfvo följande resultat:

	I.		II.	Medeltal.
SiO	36.82		[36.30]	36.82
TiO_2	—	0.40	—	0.40
Al_2O_3	15.22		15.13	15.17
Fe_2O_3	—	4.29	—	4.29
CaO	36.18		36.21	36.20
MgO	3.72		3.72	3.73
K_2O	—		0.12	0.12
			Transp.	96.73

	I.	II.	Medeltal.
		Transp.	96.73
Na_2O	—	0.18	0.18
H_2O	2.95	—	2.95
Fl	0.59	—	0.59
			100.45
Afgår för Fl_2			0.25
		Summa	100.20.

Då såväl den specifika vigten som öfriga bestämningar visa, att de båda materialen A och B måste, oaktadt olikheten i utseende, hafva varit lika friska, kan samma värde tillmätas alla bestämningar, hvarigenom erhållas följande medeltal.

Grön vesuvian från Vuticha (R MAUZELIUS, 1894).

Sp. v. = 3.365.

	Medeltal.	Molek.-kvoter.	
SiO_2	36.82	0.610	0.615
TiO_2	0.40	0.005	
P_2O_5	spår	—	
Cr_2O_3	spår	—	
Al_2O_3	15.14	0.148	0.175
B_2O_3	saknas	—	
Fe_2O_3	4.29	0.027	
FeO	0.37	0.005	0.748
CaO	36.22	0.647	
MgO	3.72	0.092	
K_2O	0.12	0.001	
Na_2O	0.18	0.003	
H_2O	3.13	0.174	0.186
Fl	0.46	0.012	
	100.85		
Afgår för Fl_2 .	0.19		
Summa	100.66.		

Det må här vara tillräckligt att anmärka, att, ehuru mineralet har tydlig kromfärg, det dock endast håller ovägbara spår

af krom, ett bevis på kromoxidens starkt färgande egenskaper. Beteckningen »en kromhaltig vesuvian» är således knappast berättigad. Vidare håller mineralet i likhet med de flesta andra vesuvianer fluor till cirka en half procent.

Om vi öfvergå till frågan om vesuvianens kemiska formel, så finna vi föga öfverensstämmande uppgifter i den mineralogiska literaturen. Liksom vid flertalet vigtigare silikater är det först genom RAMMELSBERGS undersökningar som man fått en fullständigare föreställning om mineralets sammansättning. Enligt hans undersökningar kunna alla vesuvianer sammanfattas under formeln $\overset{II}{R}_{11}Si_5O_{21}$, der $\overset{II}{R}$ kan ersättas af såväl $\overset{I}{R}_2$ som ock af $\frac{2}{3}\overset{III}{R}_2$.[1] I denna rent empiriska formel finnas naturligtvis icke inlagd någon föreställning om mineralets konstitution.

Af de mineralogiska handböckerna ansluta sig några till RAMMELSBERGS uppfattning, t. ex HINTZE, som skrifver formeln

$$[H_6, (Ca, Mg)_3, (Al, Fe)_2]_{11} Si_{15} O_{63},$$

hvilket tydligen endast är en omskrifning af RAMMELSBERGS formel. DANA (6:te upplagan 1892) och TSCHERMAK (4:de upplagan 1894) synes gifva företräde åt den formel, som uppstälts med ledning af LUDWIG'S och RENARD'S analyser, nemligen

$$H_4 Ca_{12} (Al, Fe)_6 Si_{10} O_{43},$$

medan deremot GROTH i sin Tabellarische Uebersicht (3 uppl. 1889) skrifver formeln sålunda:

$$Si_{20} O_{77} Al_{12} Ca_{24} (OH)_{10},$$

hvilken formel för öfrigt ytterst obetydligt (nemligen endast på $1H_2O$) skiljer sig från den föregående. GROTH tillfogar: »Eine rationelle Formel des Idokras aufzustellen, ist bei dem heutigen Stande unserer chemischen Kenntniss desselben nicht möglich».

I efterföljande tabell äro ett antal nyare analyser af vesuvian sammanstälda och medeltalet ur desamma lagdt till grund

[1] RAMMELSBERG, Handbuch der Mineralchemie, Ergänzungsheft 1886, s. 254 och följ.

Sammanställning af några nyare vesuvian analyser.

				SiO_2.	TiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	FeO.	MnO.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.	Fl_2.	H_2O.	RO_2.	R_2O_3.	RO.	$H_2O(Fl)_2$.	RO_2.	R_2O_3.	RO.	$H_2O(Fl_2)$.	RO_2.	R_2O_3.	$RO+H_2O(Fl_2)$.
1	Vesuv	JANNASCH	1883	612	—	164	019	028	008	637	065	003×	007	028	073	612	183	746	101	6	1.79	7.35	0.99	6	1.00	(8.93 + 0.20)
2	Vilui	»	1884	599	016	160	014	021	002	639	150	—	007	006	040	615	174	819	046	6	1.70	7.92	0.95	6	1.25	8.39
3	Haslau	VOGEL	1887	611	018	159	016	034	—	628	068	001	022	042	049	629	175	753	091	6	1.67	7.17	0.87	6	1.00	(8.51 + 0.20)
4	Egg	»	»	607	005	164	016	038	—	624	062	003	019	035	064	612	180	746	099	6	1.76	7.31	0.97	6	1.00	(8.88 + 0.08)
5	Arendal	»	»	609	004	159	025	031	002	634	067	002	008	036	054	613	184	744	090	6	1.80	7.28	0.88	6	1.00	(8.88 + 0.08)
6	Eker	»	»	612	011	151	022	021	—	639	075	002	013	035	049	623	173	750	083	6	1.66	7.21	0.80	6	1.00	(8.53 + 0.48)
7	Sandfjord	»	»	621	—	157	017	043	005	600	053	002	030	051	069	621	174	733	120	6	1.68	7.08	1.16	6	1.00	(8.44 + 0.48)
8	Frugård	LINDSTRÖM	1888	648	002	179	007	022	003	625	059	001	001	046	031	650	186	711	077	6	1.73	6.57	0.71	6	1.02	7.99
9	Tellemarken	»	»	627	003	191	002	003	022	644	054	001	002	045	037	630	193	726	082	6	1.84	6.91	0.78	6	1.06	8.47
10	Harstigen	MAUZELIUS	1891	586	—	100	051	—	068	610	109	005	007	052	081	586	151	799	133	6	1.54	8.18	1.36	6	1.00	(9.26 + 0.82)
11	Vaticha	»	1894	610	005	148	027	005	—	647	092	001	003	012	174	615	175	748	186	6	1.71	8.30	1.86	6	1.00	(8.72 + 1.10)
			Medeltal	613	006	157	020	022	010	630	077	002	011	035	065	619	177	752	101	6	1.72	7.30	0.98	—	—	—

för beräkning af en formel. Endast molekular kvoterna äro gifna, då endast dessa hafva direkt betydelse för formeln. I denna tabell finner man i 1:sta hufvudkolumnen angifvet minerallokalen, analytikern och året för analysen; i 2:dra molekularkvoterna sådana de beräknats direkt ur analyserna; i 3:dje kolumnen samma kvoter; men sammanförda såsom $\overset{IV}{R}O_2$, $\overset{III}{R}_2O_3$, $\overset{II}{R}O$ och (H_2O, Fl_2); i 4:de kolumnen samma kvoter beräknade med $\overset{IV}{R}O_2$ såsom 6 och slutligen i 5:te kolumnen samma kvoter sammanförda så, att enkla och rationella förhållanden uppstå mellan dem.

Såsom det framgår ur medeltalen i kolumn 4 förhåller det sig i de anförda analyserna

$$\overset{IV}{R}O_4 : \overset{III}{R}_2O_3 : \overset{II}{R}O : H_2O(Fl_2) = 6 : 1.72 : 7.30 : 0.98;$$

detta förhållande kan skrifvas =

$$6 : (1 + 0.72) : 7.30 : (0.72 + 0.26).$$

Om man således tänker sig 0.72 $\overset{III}{R}_2O_3$ förenadt med 0.72 H_2O (eller Fl_2) till en tvåatomig radikal = $\overset{III}{R}OH$ (eller $\overset{III}{R}Fl$) och denna jemte det återstående af H_2O, således 0.26 H_2O (och Fl_2) sammanföres med RO. så öfvergår förhållandet till

$$RO_2 : R_2O_3 : RO = 6 : 1 : (7.30 + 2 . 0.72 + 0.26)$$
$$= 6 : 1 : 9$$

Formeln kan då skrifvas

$$[Al(SiO_4)_3 \overset{II}{R}_4]_2 \overset{II}{R}$$

der $\overset{II}{R} = (AlOH)^{II}$, $(AlFl)^{II}$, $(FeOH)^{II}$, $Ca \ldots\ldots\ldots H_2$.

Vesuvianen kan enligt denna formel härledas ur den aluminiumkiselsyra, ur hvilken redan CLARKE härledt ett antal andra silikat och hvars radikal är

$$Al\begin{cases} SiO_4 \equiv \\ SiO_4 \equiv \\ SiO_4 \equiv \end{cases}$$

Såsom framgått af det nyss anförda, stämmer denna formel utomordentligt väl med medelvärdena af analyserna, i det att detta medelvärde är *exakt* lika med de molekularkvoter som for-

meln fordrar. Deremot skulle möjligen mot formeln kunna invändas, att den stämmer mindre väl med de enskilda analyserna. Sålunda leder t. ex. LINDSTRÖMS analys af Jewreinowit från Frugård (Anal. 8) till förhållandet 6 : 1 : 8 (noggrannare till 6 : 1.02 : 7.99). Men sådana afvikelser som denna kunna helt enkelt förklaras genom anhydridbildning i det att ur $2\overset{III}{Al}OH$ uppstår $\begin{matrix} = Al \\ = Al \end{matrix}\!\!>O$ som kan ersätta $2\overset{II}{R}$.[1]

Afvikelser i motsatta riktningen, som representeras t. ex. af MAUZELII analys från manganvesuvianen från Harstigen, förklaras åter genom närvaron af sådana atomgrupper som $(Ca\text{-}OH)^{I}$, föorsakade af en längre gången hydratisering.

Från kemisk synpunkt torde denna formel kunna anses vara antaglig och den har dessutom den fördelen, att den på ett enkelt sätt ger förklaring på de olikheter i sammansättning, som olika analyser ådagalägga. Den ger äfven en ledning vid förklaringen af mineralets förhållande vid smältning, dess sönderdelningsprodukter och dess geologiska uppträdande. För att åskådliggöra detta utskrifva vi vesuvianformeln in extenso:

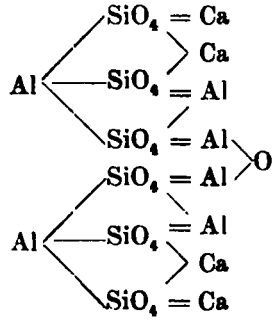
$$\begin{array}{l} Al \left\langle \begin{array}{l} SiO_4 = Ca \\ \qquad\qquad > Ca \\ SiO_4 = Ca \\ SiO_4 = Ca \\ \qquad\qquad > Ca \end{array} \right. \\ Al \left\langle \begin{array}{l} SiO_4 = Ca \\ \qquad\qquad = Ca \\ SiO_4 \quad > Ca \\ SiO_4 = Ca \end{array} \right. \end{array}$$

[1] Emellertid är det antagligt, att vattenhalten i LINDSTRÖMS analyser äro för låga, då de äro beräknade ur glödgningsförlusten, minskad med den funna fluorhalten, beräknad såsom $SiFl_4$. VOGEL har nemligen visat, att vid glödgning af vesuvian en gasformig beståndsdel bortgår, som etsar glas och icke är $SiFl_4$. VOGEL har icke kunnat identifiera den bortgående gasen. Om nu fluoren bortgår såsom t. ex. HFl (bildad genom sönderfallande af $\left.\begin{matrix} AlOH \\ AlFl \end{matrix}\right)$, så är naturligtvis denna metod för vattenbestämning oanvändbar. Samma anmärkning gäller JANNASCH' vattenbestämningar.

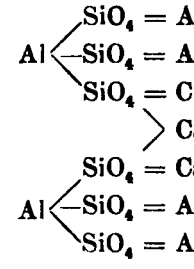
i hvilken formel vi insatt Ca för $\overset{II}{R}$, hvarvid vi dock hafva i erinran, att en del Ca är ersatt af $\overset{II}{Mg}$, $\overset{II}{Fe}$, (Al OH), (Fe OH), K_2, Na_2, H_2 möjligen äfven $(Ca\,OH)'_2$ etc.

Enligt uppgifter af DOELTER och HUSSAK, PRENDEL m. fl. sönderfaller vesuvian vid smältning, antingen enbart för sig eller med flussmedel, i en blandning af mejonit, melilit, anortit, kalkolivin och hausmannit. Denna sönderdelning förefaller mycket naturlig, då vi betrakta dessa minerals formler, hvilka kunna skrifvas på följande sätt:

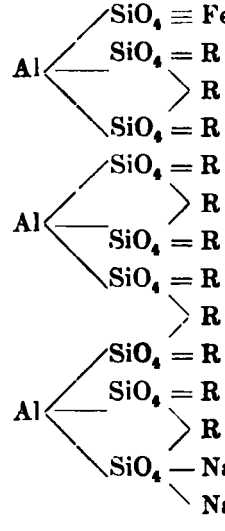
Mejonit.



Anortit.



Melilit.



Gå vi till vesuvianens naturliga omvandlingsprodukter, finna vi dessa vara glimmer, klorit, skapolit-arter, granat samt augit-arter. Af dessa kunna åtminstone glimmern, skapoliterna och granaten lätt förklaras ur ofvanstående formel. Kaliglimmerns och kalkgranatens formler kunna skrifvas:[1]

Muskovit.

$$Al\left\langle\begin{array}{l} SiO_4 \equiv Al \\ SiO_4 \equiv KH_2 \\ SiO_4 \equiv Al \end{array}\right.$$

Grossular.

$$Al\left\langle\begin{array}{l} SiO_4 \equiv \\ SiO_4 \equiv \\ SiO_4 \equiv Al \end{array}\right. \left.\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}\right\} Ca_2$$

Rörande härledningen af skapoliten hänvisas till den ofvan gifna formeln för mejonit.

Vesuvian är som bekant ett typiskt kontaktmineral och delar denna egenskap med skapolitgruppens mineral. De båda mineralgrupperna med deras tetragonala kristallisation synas äfven till sin kemiska konstitution stå hvarandra nära.

Enligt TSCHERMAK äro skapolitmineralen blandningar af

$$\text{Mejonitsilikat} = Ca_4\ Al_6\ Si_6\ O_{25} \quad \text{och}$$
$$\text{Marialitsilikat} = Na_4\ Al_3\ Si_9\ O_{24}\ Cl$$

hvilket samme författare förklarar dermed, att de äro atomistiskt lika byggda. Om formlerna omskrifvas, få vi

$$\text{Mejonit} = Al\,(SiO_4)_3\ Al\,.\,AlOH\,.\,Ca_2 \quad \text{och}$$
$$\text{Marialit} = Al\,(SiO_8)_3\ Al\,.\,AlCl\ .\,Na_4,$$

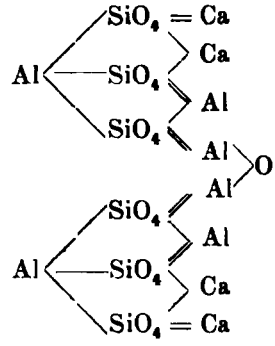
hvarigenom man får följande påfallande analogi mellan skapolit och plagioklasgrupperna:[2]

---

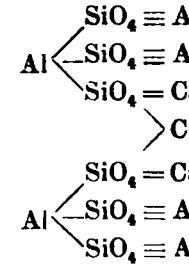
[1] CLARKE. Structure of the Natural Silicates. Bull of U. S. G. S. N:o 60. 1890.

[2] De här gifna strukturformlerna för anortit och albit, liksom de ofvan anförda för muskovit och grossular, har förf. anfört efter CLARKE (l. c.) Strukturformlerna för mejonit och marialit, liksom också den ofvan för melilit föreslagna, har förf. deremot icke förr sett i litteraturen, ehuruväl han dermed icke vill säga att de äro nya, då de ju ligga synnerligen nära. Detsamma gäller naturligtvis äfven den här gifna tolkningen af vesuvianens struktur-formel.

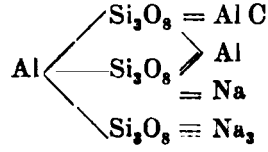
Mejonit.



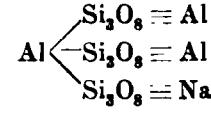
Anortit.



Marialit.



Albit.



Om formlerna för mejonit och marialit skrifvas på detta sätt, är det förklarligt, huruledes mineralen kunna vara isomorfa i analogi med förhållandet inom plagioklasgruppen.

Om vi återvända till vår vesuvianformel, nemligen

$$[Al\,[SiO_4]_3\,\overset{II}{R}_4]_2\,\overset{II}{R},$$

torde det, på grund af det som ofvan anförts, kunna sägas att densamma, som stämmer synnerligen väl med medelvärden härledda ur ett antal af de nyaste vesuvianalyserna, äfven tillåter en förklaring af de afvikelser, som vissa analyser visa från medelvärdena, och att den dessutom vinner stöd af vesuvianens naturliga omvandlingar och sönderdelningsprodukter vid smältning. Den kan äfven anses belysa vesuvianens förhållande till de i kemiskt och kristallografiskt afseende såväl som i det geologiska uppträdandet beslägtade mineralen af skapolitgruppen.

2. Analyser på axinit från Nordmarken och Dannemora och om axinitens kemiska konstitution.

I sammanhang med den kristallografiska undersökning, som jag utfört på axinit från Nordmarken,[1] lät jag äfven kemiskt undersöka mineralet från denna lokal, på hvilket hittills endast en enda analys förelåg, nemligen af HISINGER.[2] Sedermera utsträcktes undersökningen äfven till axiniten från Dannemora, hvilken hittills, så vidt mig är kändt, icke varit kemiskt undersökt. Vid Nordmarken förekommer mineralet i två varieteter, en brun och grå, hvilka båda undersöktes. Analyserna utfördes af fil. lic. R. MAUZELIUS och fröken A. CLEVE.

A = brun axinit från Nordmarken; sp. v. = 3.30 vid +16°. MAUZELIUS.

B = brun axinit från Nordmarken (samma material som föregående). CLEVE.

C = grå axinit från Nordmarken; sp. v. = 3.28 vid +14°. MAUZELIUS.

D = axinit från Dannemora; sp. v. = 3.30 vid +16°. MAUZELIUS.

	A.	B.	C.	D.
SiO_2	42.40	42.55	42.40	41.96
B_2O_3	4.88	4.20	4.71	4.61
Al_2O_3	17.26[3]	16.37	17.39[3]	17.69
Fe_2O_3	1.38	3.79	0.59	0.81
FeO	4.27	4.06	4.89	3.61
MnO	6.97	7.69	6.16	8.51
CaO	19.58	19.28	19.57	19.71
MgO	1.30	1.02	1.69	0.97
K_2O	0.21	—	0.25	[4]
Na_2O	0.25	0.10	0.24	[4]
H_2O	1.90	1.33[5]	1.64	1.98
Fl	spår	—	0.22	1.11
	100.30	100.39	99.75	100.90
Afgår för Fl	—	—	0.09	0.47
Summa	100.30	100.39	99.66	100.43

[1] Se en preliminär notis derom i G. F. F. 14 (1892): 249 och utförligare i Bull. of the Geol. Inst. of the Univers. of Upsala. 1 (1893): 1.

[2] Mineral-Geographie Schwedens 1826, s. 170.

[3] Med spår af TiO_2. — [4] Alkalier söktes ej. — [5] Glödgningsförlust; H_2O har i denna analys utfallit för lågt.

Analyserna af de båda varieteterna från Nordmarken öfverensstämma på det allra närmaste med hvarandra, och deras yttre olikhet motsvaras knappast af någon betydligare kemisk skilnad. Äfven axiniten från Dannemora sluter sig på det allra närmaste till dem från Nordmarken; enda skilnaden är cirka 2 % högre halt af MnO med motsvarande lägre halt af FeO och MgO. Anmärkningsvärd är halten af 1.11 % Fl i denna analys, enär det är första gången Fl påvisats i axinit. Äfven den grå axiniten från Nordmarken (Anal. C) håller något Fl (0.22 %). Med anledning af de synnerligen öfverensstämmande resultaten hos analyserna gjordes ett försök att med desammas tillhjelp komma till någon klarhet rörande axinitens kemiska konstitution och formel.

De formler, som man vanligen finner uppgifna för axinit, äro RAMMELSBERGS och WHITFIELDS. GROTH anför i 3:dje upplagan af sin Tabellarische Uebersicht 1889 båda formlerna, men synes gifva företrädet åt den sistnämnda. HINTZE och DANA angifva likaledes båda formler, utan att uttala sig för någon.

RAMMELSBERGS formel är:

$$[SiO_4]_4\, Al_2\, B\, \overset{II}{R}_3\, H \qquad \overset{II}{R} = Ca,\ Mn,\ Mg,\ Fe$$

medan WHITFIELDS är:

$$[SiO_4]_5 \,.\, Al \,.\, BO \,.\, \overset{II}{R}{}^6\, H_2$$

Sedermera hafva äfven formler uppställts af LUEDECKE nemligen:

$$[SiO_4]_5\, (Al, B)_2\, R_5\, H,$$

och JANNASCH:

$$Si_6\, O_{22}\, \overset{III}{R}_4\, \overset{II}{R}_4\, \overset{I}{R}_2.$$

KENNGOTT har omräknat några nyare analyser och kommit till formeln $[SiO_4]_4\, \overset{III}{R}_2\, \overset{II}{R}\, \overset{I}{R}$, hvilken på det närmaste ansluter sig till RAMMELSBERGS. RAMMELSBERGS, LUEDECKES och KENNGOTTS formler äro orthosilikatformler medan deremot WHITFIELDS och JANNASCH' formler något, ehuru obetydligt, afvika från det normala orthosilikatets.

Om de ofvan gifna fyra analyserna beräknas på 100 % samt de dessutom omräknas på enkla element och atomkvoter, så få vi följande sammanställning:

	A.	B.	C.	D.	A.	B.	C.	D.
Si	19.87	19.92	20.00	19.64	0.700	0.702	0.704	0.692
B	1.52	1.31	1.48	1.43	0.139	0.119	0.135	0.131
Al	9.11	8.68	9.24	9.32	0.337	0.320	0.342	0.345
Fe^{III}	0.93	2.65	0.41	0.57	0.017	0.047	0.007	0.010
Fe^{II}	3.31	3.14	3.32	2.78	0.059	0.056	0.068	0.050
Mn	5.38	5.98	4.79	6.56	0.098	0.108	0.087	0.119
Ca	13.91	13.72	14.03	14.02	0.345	0.343	0.351	0.351
Mg	0.78	0.62	1.03	0.58	0.032	0.025	0.042	0.024
K	0.17	—	0.21	—	0.004	—	0.005	—
Na	0.19	0.07	0.18	—	0.008	0.003	0.003	—
H	0.21	0.14	0.18	0.21	0.210	0.146	0.180	0.210
Fl	—	—	0.22	1.11	—	—	0.012	0.058
O	44.62	43.87	44.41	43.78	2.789	2.742	2.775	2.736

Ur atomkvoterna i de fyra sista kolumnerna finner man, att i samtliga fyra analyserna förhålla sig i det närmaste

$$B : Si = 1 : 5$$
$$R : Si = 1 : 2 \ (R = \tfrac{2}{3}Al, \tfrac{2}{3}B, Ca \ldots H_2) \text{ och}$$
$$Si : O = 1 : 4$$

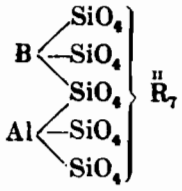
eller noggrant uttryck:

	A.	B.	C.	D.
B : Si	1 : 5.03	1 : 5.85	1 : 5.21	1 : 5.29
R : Si	1 : 1.98	1 : 1.90	1 : 1.96	1 : 2.04
Si : O	1 : 3.98	1 : 3.90	1 : 3.94	1 : 3.95

Med iakttagande häraf kommer man till formeln:

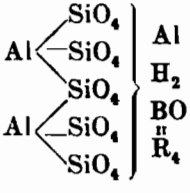
$$B\,Al\,[SiO_4]_5\,\overset{II}{R}_7,$$
$$\text{der } \overset{II}{R} = \tfrac{2}{3}Al, Fe, Ca \ldots H_2.$$

eller utskrifvet:

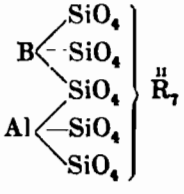


Axiniten skulle på detta sätt vara ett orthosilikat i öfverensstämmelse med RAMMELSBERGS och flera andras uppfattning. Den här uppställda formeln påminner om WHITFELDS[1] såsom synes af följande sammanställning:

WHITFIELD 1887.



SJÖGREN 1895.



Men WHITFIELDS formel stämmer icke med hans egna analyser; hans formel fordrar nemligen förhållandet R : Si = 2.2 : 1, medan hans analys från axinit från Oisans visar R : Si = 2.08 : 1 samt analysen på Cornwall-axiniten R : Si = 2.00 : 1, således i båda fallen större öfverensstämmelse med den af mig uppställda formeln än med hans egen. Äfven den af LUEDECKE uppställda formeln kommer min ganska nära.

Emellertid kan det sättas ifråga, huruvida axiniten verkligen är ett orthosilikat och icke i stället ett basiskt metasilikat. Såsom här nedan skall visas, kunna såväl de här offentliggjorda analyserna, som också flertalet af de nyaste och mest tillförlitliga axinitanalyserna återföras på en metasilikatformel.

Om vi granska de befintliga analyserna på axinit, finna vi, att endast ett fåtal uppfylla de fordringar, som man måste ställa på dem, om de skola vara användbara för härledandet af en formel. Vi utgå t. ex. från de analyser, som anföras af HINTZE,[2] hvarvid vi finna följande:

[1] Bull. U. S. G. Surv. N:o 55, s. 61.

[2] Handbuch der Mineralogie, Bd II, 508.

I. WIEGMANNS analys på axinit från Treseburg, saknar bestämning af B_2O_3, FeO och H_2O;

II. RAMMELSBERGS på material från samma lokal saknar bestämning af B_2O_3 och FeO;

V. GINTL'S analys på axinit från Pillarsee saknar bestämning af B_2O_3 och FeO;

VI. RAMMELSBERGS analys på axinit från Oisans kan ej medtagas, enär bestämning af FeO saknas;

X. HISINGERS på material från Nordmarken utesiutes såsom saknande B_2O_3 och FeO;

XI. RAMMELSBERGS på material från Ural likaledes, enär den saknar såväl B_2O_3 som FeO och H_2O.

De analyser, som skulle kunna tagas i beräkning, äro således:

1.	RAMMELSBERGS	af år 1869	på material	från Oisans;
2.	WHITFIELDS	» 1867	»	»
3.	»	» »	»	Cornwall;
4.	BAERWALDS	» 1888	»	Striegau;
5.	BAUMERTS	» 1889	»	Radauthal;
6.	GENTHS	» 1891	»	Franklin N. J.;
7.	»	» »	»	»
8.	»	» »	»	Guadalcazar.

Af dessa afviker likväl BAUMERTS analys på axinit från Radauthal så betydligt från alla tillförlitliga axinitanalyser, att jag ansett lämpligast att icke här taga den i betraktande, enär den möjligen kan vara utförd på ej fullständigt rent material. Likaledes tager jag i den vidare diskussionen icke heller i betraktande A. CLEVES här publicerade analys på axinit från Nordmarken, utan endast MAUZELII analys på samma material. Återstå således 10 analyser. Om man vill konstruera en metasilikatformel för axinit och således utgår från SiO_3, får man låta öfverskottet af O bilda sådana grupper som $\overset{III}{Al}O$, $\overset{II}{R}OH$ etc. Om detta iakttages, kommer man till följande molekularkvoter: $B : Al : SiO_3 : [\overset{II}{R} + 2\overset{II}{R}OH + 2AlO] = 1 : 1 : 5 : 4$, hvaraf tydligen framgår formeln:

$$Al\left\langle\begin{matrix}BO_2\\[SiO_3]_5\end{matrix}\right.\overset{II}{R}_4.$$

I efterföljande tabell äro de 10 nämnda analyserna beräknade på detta sätt; man har således i första kolumnen uppgift på analytiker, minerallokal och året för analysen, i andra kolumnen finner man molekularkvoterna, sådana desamma direkt beräknas ur analyserna; i tredje kolumnen äro dessa molekularkvoter sammanförda såsom SiO_2, $\overset{II}{R}_2O_3$, $\overset{II}{R}O$ och H_2O (Fl_2); i den fjerde äro förhållandena $B : Al : SiO_3 : [\overset{II}{R} + (\overset{II}{R}OH)'_2 + (\overset{III}{Al}O)_2]$ gifna och slutligen i den femte kolumnen dessa förhållanden beräknade med SiO_3 såsom 5; såsom vi se i denna sista kolumn, kan det nämnda förhållandet i alla tio analyserna bringas till att nära öfverensstämma med det af formeln fordrade, nemligen 1 : 1 : 5 : 4, och hos medeltalet af de 10 analyserna blir detta förhållande så nära öfverensstämmande med det teoretiska som möjligt, nemligen 1 : 1 : 5 : 3.99. Då tabellen här nedan meddelas in extenso, framgår det tydligt af densamma, huru beräkningarna äro gjorda för att leda till det i sista kolumnen anförda resultatet, och hela beräkningen är lätt att kontrollera.[1]

Det kan vara svårt att afgöra, hvilken af de här föreslagna formlerna, orthosilikatformeln $B\,Al\,[SiO_4]_5\,\overset{II}{R}_7$ ($\overset{II}{R} = \frac{2}{3}Al, Ca \ldots H_2$) eller metasilikatformeln $Al\left\langle\begin{matrix}BO_2\\[SiO_3]_5\end{matrix}\right.\overset{II}{R}_4$ ($\overset{II}{R} = Ca, (AlO)'_2, (\overset{II}{R}OH)'_2$ är att föredraga framför den andra. Några skäl skola dock anföras, hvarför jag anser den senare ega företräde. Det vigtigaste af dessa synes mig vara, att i den senare anvisas åt B, som ju är mera negativt än positivt, en naturligare plats i formeln; vidare ger denna formel såsom ett basiskt silikat en förklaring derpå, att axinitens pulver har en tydligt alkalisk reaktion, hvilket redan påvisats af KENNGOTT och bekräftats af MAUZELII försök. Slutligen talar för metasilikatformeln analogien med ett

[1] Analyserna 8, 9 och 10 äro i denna tabell icke beräknade på 100 % för att icke afvika från de öfriga analyserna. Detta vållar några obetydliga differenser i kolumnerna 2 och 4 mot de siffror, som förut gifvits för dessa analyser.

Sammanställning af hittills utförda fullständiga analyser på axinit.

				SiO_2.	B_2O_3.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	FeO.	MnO.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.	H_2O.	Fl_2.	B.	Al.	SiO_2.	$[\overset{II}{R} + (ROH)_2 + (AlO)_2]$.				
1	Oisans	RAMMELSBERG	1869 .	720	081	160	017	094	037	361	043	001	—	081	—	162	144	720	[374 + 81 + 105 =]560	1.10	1	5	3.89
2	»	WHITFIELD	1887 .	688	066	175	024	056	054	387	018	—	—	120	—	132	138	688	[275 + 120 + 130 =]525	0.96	1	5	3.80
3	Cornwall	»	1887 .	697	066	171	019	081	065	367	016	—	—	100	—	132	139	697	[329 + 100 + 136 =]565	0.95	1	5	4.06
4	Striegau	BAERWALD	1888 .	696	071	174	006	091	092	343	009	—	—	089	—	142	139	696	[339 + 98 + 110 =]547	1.02	1	5	3.98
5	Franklin ny.	GENTH	1891 .	708	073	164	006	020	193	326	006	—	—	042	—	146	142	708	[461 + 42 + 97 =]600	1.00	1	5	4.23
6	» »	»	1891 .	703	072	165	007	021	185	328	006	—	—	022	—	144	141	703	[496 + 22 + 100 =]618	1.02	1	5	4.88
7	Guadalcazar	»	1891 .	710	074	166	031	002	135	330	022	—	—	042	—	148	142	710	[405 + 42 + 123 =]570	1.04	1	5	4.01
8	Nordmarken	MAUZELIUS	1892 .	702	070	169	008	059	098	349	032	002	004	106	—	140	140	702	[332 + 106 + 107 =]542	1.00	1	5	3.88
9	»	»	1892 .	702	067	170	004	068	087	349	042	003	004	091	006	134	140	702	[359 + 97 + 104 =]560	0.95	1	5	3.99
10	Dannemora	»	1893 .	695	066	173	005	050	121	352	024	—	—	107	020	132	139	695	[275 + 136 + 109 =]520	0.95	1	5	3.74
			Medeltal	697	071	166	013	050	101	366	024	—	—	080	—	—	—	—	— —	1.00	1	5	3.99

Google

annat borosilikat, nemligen turmalin, som synes af följande sammanställning:

Turmalin enl. RIGGS. Axinit enl. SJÖGREN.

$$Al\left\langle\begin{matrix}BO_2\\[SiO_4]_2\end{matrix}\right.\overset{II}{R}_6 \qquad Al\left\langle\begin{matrix}BO_2\\[SiO_3]_3\end{matrix}\right.\overset{II}{R}_4$$

B tilldelas således samma roll i dessa båda formler och axiniten skulle bland metasilikaten ungefär motsvara turmalin bland orthosilikaten. Emellertid torde intet af de här anförda skälen kunna anses vara afgörande.

I ofvan anförda tabell är det en nyare analys, som icke blifvit tagen i betraktande, nemligen JANNASCH och LOCHE'S[1] på axinit från Oisans. JANNASCH uppställer med ledning af denna analys formeln:

$$Si_6O_{23}\overset{III}{R}_4\overset{II}{R}_4\overset{I}{R}_2 \qquad (R = K, Na, H)$$

på grund af förhållandet:

$$Si : \overset{III}{R} : \overset{II}{R} : \overset{I}{R} : O =$$
$$2.83 : 2.13 : 2.08 : 1 : 11.44,$$

hvilket afrundas till:

$$3 : 2 : 2 : 1 : 11\tfrac{1}{2}.$$

Öfverensstämmelsen mellan formeln och analysen är således icke synnerligen god. Det måste äfven betecknas såsom mindre lämpligt att vid beräkning af silikatanalyser utgå från vattnet, då detta förekommer med endast ett par procent, helst dess noggranna bestämning ej är att räkna bland de lättaste. Lämpligare synes vara att utgå från kiselsyran, som ju alltid förekommer i större mängd, helst dessutom ett fel i vattenbestämningen inverkar nära sju gånger så mycket på ekvivalenten för H som ett lika stort fel i kiselsyrebestämningen inverkar på ekvivalenten för Si.

Om den ofvan använda beräkningsmetoden tillämpas äfven på JANNASCH' och LOCHE'S analys, kommer man på grund af den cirka 1 % högre borsyrehalten i denna, hvilken gör förhållandet B : Si = 1 : 4 i stället för 1 : 5, till förhållandet:

[1] Zeitschr. für anorgan. Chemie. Bd 4, pag. 57.

$$B : Al : SiO_2 : [R + 2ROH + 2AlO]$$
$$172 : 177 : 710 : [293 + 219 + 98 =] 510 = 0.97 : 1 : 4 : 2.88 =$$
$$1 : 1 : 4 : 3,$$

hvilket ger formeln:

$$Al\left\langle\begin{matrix} BO_2 \\ [SiO_2]_4 \end{matrix}\right. \overset{II}{R}_4$$

Denna formel skiljer sig från den ofvan angifna genom ett minus af $RSiO_3$ och är derigenom enklare.

Möjligen är halten af B i axinit ej fullt konstant, ehuru sammanställningen af alla tillförlitliga analyser ådagalägger, att den icke företer stora variationer.

På brun axinit från Nordmarken (samma material som analysen utfördes på) gjordes några experiment, som antogos kunna i någon mån belysa konstitutionen. Ehuru, så vidt jag kan finna, inga vigtigare slutsatser kunna dragas ur dessa försök, anföras de dock här.

a) Ett prof pulvriserad axinit smältes och den sp. v. bestämdes på det smälta pulvret och befans vara 2.83 vid 15°; således sker en minskning af sp. v. från 3.30 till 2.83 vid smältning. Detta öfverensstämmer med RAMMELSBERGS uppgift, som fann att axiniten efter smältning hade en sp. v. = 2.812. Likväl må anmärkas, att det smälta pulvret under mikroskop visade sig ganska rikt på gasblåsor och att tydligen en del af minskningen i sp. v. måste skrifvas på denna orsak.[1] Efter smältning kunde med kokande sodalösning utdragas 0.92 % SiO_2.

b) Pulver torkadt vid 115° afger vid upphettning till 380—390° 0.45 % H_2O, d. v. s. ungefär fjerdedelen af vattenhalten, som i samma material (jfr analys A) direkt bestämts till 1.90 %.

---

[1] Det uppgifves för många silikater, att sp. v. efter smältning är lägre än förut. Så vidt jag känner, har likväl ej det smälta pulvret mikroskopiskt undersökts, så att man kan vara viss på, att materialet är blåsfritt. I så fall kan man naturligtvis icke med säkerhet påstå, att icke ändringen i sp. v. beror på förekomsten af gasblåsor, bildade vid förflyktigandet af de små mängder H_2O och Fl, som synas förekomma hos de flesta silikater.

c) Pulver som var torkadt vid 115° behandlades enligt Clarkes metod i torr HCl-gas vid 390—400°. (Temperaturen bestämdes med en kvicksilfvertermometer från MUENCKE, Berlin). Redan efter 4 timmars behandling hade profvet antagit konstant vigt. Upphettningen i HCl-gas fortsattes dock i 11 timmar, hvarefter vid utlakning med vatten kunde utdragas 2.21 % som befans bestå af:

$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0.93 %
MnO	0.38 »
CaO	0.90 »
	2.21 %

Återstoden efter detta försök digererades omkring 100 timmar med 25 procentlig saltsyra på vattenbad. Efter behandling med sodalösning återstod endast 7.68 % som befans hafva följande sammansättning:

SiO_2	71.2
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	11.4
MnO	spår
CaO	9.1
	91.7

Möjligen utgjordes denna återstod endast af osönderdelad axinit jemte SiO_2, som ej blifvit upplöst af Na_2CO_3. En bestämning af B_2O_3 i återstoden, hvilket skulle afgjort denna fråga, kunde af brist på material ej företagas.

3. Periklas från Långbans grufvor.

Det torde här endast behöfva erinras derom, att periklas år 1887 af ANTON SJÖGREN anträffades i Kittelgrufvan af Nordmarksfältet, ett fynd som var egnadt att ådraga sig något uppseende, enär periklasen hittills endast påträffats under helt andra förhållanden och i en helt annan mineralassociation, nemligen i de vulkaniska ejektionsmassorna af kalksten vid Vesuv.

I början af 1894 erhöll jag genom hr FLINK några stuffer af periklas från Långban, utgörande ett nytt exempel på

den öfverensstämmelse i mineralassociation hos de vermländska mangangrufvornas mineralier, hvarpå man redan har så många bevis. Periklasens förekomst vid Långban är således redan bekant och stuffer deraf torde vara spridda i många samlingar, men så vidt jag känner har intet derom varit nämndt i litteraturen, ehuru dock fyndets beskaffenhet torde göra det värdt en beskrifning.[1]

Mineralet sjelf såväl som dess förekomstsätt öfverensstämmer helt och hållet med periklasens från Kittelgrufvan. Äfven vid Långban förekommer den tillsammans med hausmannit i en hvit eller ljusgrå kalksten såsom små korn omgifna af skal af brucit. Hausmanniten är finkornig och fördelad i kalkstenen i ränder, som ger åt bergarten en antydan till skiktning; understundom kan man hos hausmannitkornen upptäcka kristallkonturer med afstympadt pyramidala former.

Periklasen förekommer i rundade korn af 3—4 *mm* storlek, således betydligt större än någon af de andra mineralbeståndsdelarne i denna bergmassa. Kornen hafva samma ljusgröna färg som Nordmarksperiklasen; de kubiska genomgångarne äro iakttagbara, men såsom det synes dock icke så framträdande som hos mineralet från Kitteln; ännu mindre kunna de i tydlighet mäta sig med manganositens från Långban och Nordmarken. Periklasen kan dessutom icke förblandas med manganosit på grund af sin ljusare, blekgröna färg och emedan de omgifvande hydratiseringsprodukterna äro ljusbruna (brucit), då manganositens deremot äro svarta.

Några slipprof gåfvo anledning till följande iakttagelser. *Kalkspatkornen* visa sig genomsatta af ytterst talrika tvillingslameller efter $\frac{1}{2}$ *O*, hvilket tyder på, att man har att göra med en temligen magnesiafri kalksten, enär som bekant dolomiten mera sällan visar sådan förtvillning. Detta är anmärkningsvärdt,

---

[1] Frih. A. E. NORDENSKIÖLD omnämnde dock i sin årsberättelse vid Vetenskapsakademiens högtidsdag den 31 mars 1894 förekomsten af periklas äfven vid Långban.

ty det hade varit antagligare, att periklasen med sin brucit förekommit i en magnesiahaltig kalksten.

Hausmannitkornen visa idiomorfa begränsningar, stundom tydliga kristallkonturer.

Periklasen visar inga kristallkonturer, icke heller kan man af de omgifvande brucitzonerna se, att den före hydratiseringen företett kristallkonturer mot kalkmassan. Begränsningarne äro rundade och som det synes utan att stå i sammanhang med genomgångsriktningarne. Periklasen är i sig sjelf färglös med stark ljusbrytning, som ger sig tillkänna i mörka konturer och liksom ojemn slipyta. De kubiska genomgångsriktningarne äro i slipprof starkt framträdande; vida mindre tydliga äro de oktaedriska, ehuru äfven dessa äro väl iakttagbara. Anmärkningsvärda äro de gröna isotropa inneslutningar, hvarmed periklasen är späckad; desamma kunna endast vara spinell eller manganosit, men anser jag det senare antagligast.

Detta är äfven den tydning, som A. SJÖGREN gaf de alldeles likartade inneslutningarne i periklasen från Nordmarken. Mineralets gröna färg tillhör således icke detsamma eller med andra ord periklasen från Långban liksom den från Nordmarken är icke ett idiokromatiskt, men ett allokromatiskt mineral.

Hos de omtalade inneslutningarne kunna nästan alltid oktaederformerna igenkännas, ehuru de icke alltid utgöra regelbundna oktaedrar utan oftare äro stafformigt utdragna. Inneslutningarne äro ofta företrädesvis anhopade i zoner parallela med periklasens oktaederytor. Sjelfva inneslutningarne visa inom samma periklasindivid alltid en parallel anordning, så att kristallaxlarne hos inneslutningarne och periklasen sammanfalla. Man har således här ett fall af lagbunden sammanväxning mellan inneslutningar och det inneslutande mineralet.

En analys af Långbansperiklasen är under arbete. Densamma kommer antagligen att visa ungefär lika hög halt af MnO som Nordmarksperiklasen eller 8—9 %, för hvilken man då har att söka förklaringen icke i en isomorf inblandning af

MnO utan i den stora mängden af förorenande inneslutningar af manganosit.

Äfven i den omgifvande brucitzonen, som dels visar sig bestå af radialstråliga koncentriska skal, dels af en hoptofvad väfnad af fina brucitfibrer, finner man ofta samma inneslutningar; dels äro dock dessa omvandlade till bruna och svarta manganoxidhydrater. Bruciten visar gråaktiga polarisationsfärger tydande på stark dubbelbrytning.

Brucitskalen äro konstant förhanden och te sig makroskopiskt såsom runda smutsbruna korn i den af hausmannit förorenade kalkstenen. Understundom synes omvandlingen gått så långt, att inga periklasrester återstå.

Periklasen ter sig i sitt uppträdande som ett mineral af primärt uppkomstsätt, samtidig med hausmanniten och kalkstenen.

4. Tilasit eller Fluor-adelit från Långban.

Tidigare har jag beskrifvit ett mineral från Jakobsberg, från Kittelgrufvan på Nordmarksfältet, och från Långban, för hvilket jag föreslagit namnet adelit och som visade sig utgöra ett monoklint arseniat af sammansättningen $\left.\begin{matrix}HOMg\\Ca\end{matrix}\right\}AsO_4$ (Mineralet från Kittelgrufvan höll dock blott hälften så mycket vatten som denna formel fordrar). Det mineral jag här beskrifver står mycket nära adeliten till sin sammansättning, såsom benämningen *fluoradelit* angifver.

Mineralet är anträffadt vid Långban i dervarande dolomit- och manganmalmlager, i hvilken det förekommer inväxt i oregelbundet begränsade korn af 5—10 *mm* genomskärning.

Det är till färgen grått med någon dragning åt violett, har i brottet fettglans och på genomgångsytorna glasglans. De stuffer, jag haft till mitt förfogande, hafva visat följande associationer. Hufvudmassan utgöres af en gråaktig, dolomitisk kalksten, temligen grofkristallinisk och innehållande små korn och ränder af hausmannit. I denna grå dolomitiska kalksten uppträda ådror

och körtlar af ett gult berzeliit-mineral samt rent hvit, mera grofkristallinisk kalkspat och bland dessa senare mineral träffas också fluoradeliten. Det gula berzeliitmineralet visar sig under mikroskopet isotropt och har en sp. v. = 4.01, hvadan det utan tvifvel är veritabel berzeliit.

En analys på fluoradeliten utförd af lic. R. MAUZELIUS har gifvit följande resultat.

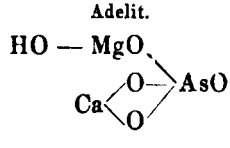
Fluoradelit från Långban (R. MAUZELIUS 1893).

		Sp. v. 3.28 vid 17° C.		
As_2O_5	50.91	0.222		0.97
P_2O_5	spår			
FeO	0.14	0.002		
MnO	0.16	0.002		
CaO	25.32	0.452	0.913	4.00
MgO	18.22	0.452		
Na_2O	0.29	0.005		
H_2O	0.28	0.016		
Cl_2	0.02	0.000	0.233	1.02
Fl_2	8.24	0.217		
	103.58			
Afgår O för Fl_2	3.47			
	100.11			

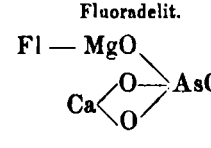
Fluoren bestämdes efter Fresenii metod.

Molekularkvoterna 0.97 : 4.00 : 1.02 kunna tydligen sättas lika med 1 : 4 : 1, hvilket motsvarar formeln $2CaO . MgO . MgFl_2 . As_2O_5$ eller den för adeliten uppställda formeln med HO ersatt af Fl:

Adelit.



Fluoradelit.



Såsom redan inledningsvis anmärktes, förekommer mineralet icke kristalliseradt. De kristallografiska bestämningar, som kunnat företagas, äro derföre ofullständiga. Mineralet har *en* synnerligen

tydlig genomgång, efter hvilken det lätt klyfves i tunna plattor, och åtminstone *tre* mindre tydliga. En sådan platta, något jemnad genom slipning och polerad, visar en axelbild, hvars bisectris är *negativ* och står vinkelrätt eller i det närmaste vinkelrätt mot plattan. Den motsvarar den spetsiga axelvinkelns bisectris. Den spetsiga axelvinkeln är stor, så att polerna af bilden ligga utom mikroskopets synfält. En platta skuren vinkelrätt mot den trubbiga axelvinkelns bisectris medgaf mätning af denna axelvinkel. Mätningarna utfördes i vallmoolja med en brytningsexponent af $ng = 1.4789$ och gåfvo följande resultat.

2 Har = 98°40′	2 Hor = 110°20′
2 Hag = 99°50′	2 Hog = 111°40′
2 Hagr = 100°20′	2 Hogr = 112°20′

Om den spetsiga bisectrisen är fullt vinkelrät mot den tydligaste framgångsytan (i alla händelser kan afvikelsen icke vara betydlig), så skulle man hafva anledning betrakta denna yta som ett symmetriplan och antaga mineralet vara rombiskt eller monoklint. Detta motsäges dock af genomgångarnes beskaffenhet, såsom här nedan synes.

På plattor parallela med den genomgångsyta A, på hvilken den spetsiga bisectrisen utträder, kan man iakttaga tre andra genomgångar B, C och D. Af dessa är B vida tydligare än de båda andra; den ligger snedt mot A och genom det i genomgångssprickorna reflekterade ljusets interferens är denna genomgång ofta utmärkt af newtonska färgerna. Denna genomgångsriktning B gör på A-ytan en vinkel med optiska axelplanet af 30°.

Genomgången C gör på A-ytan en vinkel af 34° mot optiska axelplanet och genomgången D står ungefär vinkelrätt deremot.

En platta normal mot den trubbiga axelvinkelns bisectris — således äfven vinkelrät mot genomgångsytan A — visar de tre genomgångarne A, B och C. B gör på detta plan en vinkel af 19° mot optiska axelplanet och C af 28° mot samma plan.

Iakttagelserna på plattan normalt mot den spetsiga bisectrisen (alltså parallel med A) utesluta det rombiska systemet och de mot den trubbiga det monoklina systemet. Det återstår således icke annat än att anse mineralet för triklint, ehuru detta, i betraktande af dess nära kemiska slägtskap med adelit, är öfverraskande. Mineralet är benämndt efter den bekante svenske bergsvetenskapsmannen DANIEL TILAS, författare till »Utkast till Sveriges mineralhistoria».

5. Om pseudomorfoser af chondrodit, tremolit och dolomit till serpentin från Kogrufvan i Nordmarken.

I min beskrifning på humitmineralen från Nordmarken har jag framhållit den starka omvandlingsprocess, som desamma varit underkastade, hvarigenom en stor del af dem omvandlats till serpentin. I sjelfva verket äro de friska mineralen relativt sällsynta, under det att de mer eller mindre serpentinvandlade utgöra hufvudmassan. Ett närmare studium har visat, att icke endast chondroditmineralen här öfvergått till serpentin, utan äfven en del andra i malmlagret förekommande mineral, förnämligast tremolit och dolomit. Vidare ådagalades genom fynd af stora kalkspat- eller dolomitkristaller i chondroditens form, att äfven en omvandling från chondrodit till kalkspat (eller dolomit) eger rum.

De omvandlingar, som konstaterats såsom synnerligen vanliga, äro:

A. *Till serpentin* från 1 chondrodit, 2 tremolit, 3 dolomit.

B. *Till dolomit* (eller kalkspat) 4 från chondrodit.

Vi skola i det följande något närmare betrakta dessa omvandlingar. Först vill jag dock fästa uppmärksamheten derpå, att samtliga dessa omvandlingar äro bekanta och beskrifna från Tilly Fosters jerngrufva N. Y. af J. D. DANA[1] och att deras förekomst derstädes, såsom jag sjelf haft tillfälle öfvertyga mig, är fullt likartadt med vid Nordmarken. Jag har redan vid ett

[1] Amer. Journal of Sc. Ser. III, 8: 371.

tidigare tillfälle[1] framhållit den öfverraskande likhet, som eger rum mellan mineralassociationen i Nordmarksgrufvorna och Tilly Foster och detta såväl med afseende på de primära mineralen som de sekundära. De mineral, hos hvilka likheten mest framträder, äro humitgruppens mineral, amfibolerna, kloriten, calcit, apatit, titanit, den på sprickor förekommande kristalliserade magnetiten, flusspat m. fl. hvartill ansluta sig de nämnda mineralens omvandlingar. I Tilly Foster grufvan utgöres lagerarten till sin hufvudmassa af chondrodit, i Nordmarken af pyroxen och amfibolarter; malmen är på båda ställen magnetit. I den del af Kogrufvan, der chondroditmineralen förekommo, uppträdde de dock i så stor mängd, att de kunde anses utgöra den hufvudsakliga delen af lagerarten.

A 1. *Omvandlingar till serpentin från chondrodit* (*samt från humit till klinohumit.*) Större delen af den chondrodit, som förekom i derbt tillstånd, befans vara mer eller mindre serpentinvandlad; synnerligast var detta fallet med den chondrodit, som uppträdde i sammanhang med dolomit, hvaremot den, som förekom i den täta jernmalmen, var mindre omvandlad. Kristallerna hafva i allmänhet bättre motstått omvandlingen än den derba chondroditen. Omvandlingen till serpentin ger sig tillkänna derigenom, att genomskinligheten försvinner, den honingsgula färgen förändras först till ljusgul sedan till grågul eller askgrå med dragning till grönt. Ofta bibehålla kanter och hörn sin skärpa, men glansen minskas från glasglans till vaxglans.

Ofta finner man de omvandlade chondroditerna omgifna af ett skal af serpentin några *mm* i tjocklek. Detsamma är på yttre sidan rundadt och kristallkonturerna äro endast otydligt synbara på detsamma, men om skalet aflägsnas, finner man derinom kristallen med oskadade ytor och hörn. Detta skal består stundom delvis af dolomit, stundom helt och hållet med undantag af den yttersta vaxglänsande serpentinytan.

Af de omvandlade chondroditerna har jag låtit göra två analyser, *a* utförd af fil. stud. G. ANDERSON, *b* af R. MAUZELIUS.

[1] G. F. F. 13 (1891): 583.

Analysen *a* utfördes på till utsendet mindre omvandladt material än *b*, hvilket senare var fullt serpentiniseradt. De båda analyserna ledde till följande resultat.

	a	*b*
SiO_2	31.19	42.07
TiO_2	—	spår
CO_2	7.08	spår
Fe_2O_3	—	1.26
FeO	2.37	4.31
MnO	0.74	3.36
CaO	15.98	0.76
MgO	29.60	34.57
H_2O	9.46	12.89
Fl_2	4.33	0.91
	101.25	100.1a
Afgår för Fl_2	2.03	0.38
	99.22	99.75

Analysen *a* utfördes på material hemtadt från flera omvandlade kristaller. Sedan analysmaterialet var pulvriseradt, utdrogs något magnetiskt pulver med magnet och återstoden löstes i HCl. Halten af FeO bestämdes ej direkt, utan har allt jern antagits närvara såsom FeO. Analysen *b* utfördes på material uttaget ur en enda stor kristall; denna rengjordes först på ytan, hvarefter den pulvriserades och pulvret behandlades med magnet. Före analysen torkades materialet vid 115—120°. Det lufttorkade materialet förlorade dervid 3.2 % i vigt.

Om vi jemföra de båda analyserna, så finna vi större olikheter än hvad utseendet ger vid handen. Analysen *a* visar en halt af 7.08 % CO_2 och en deremot svarande mängd CaO (15.98 %), medan deremot analysen *b* visar endast spår af CO_2 och helt obetydligt CaO. Dessa olikheter få dock sin förklaring vid en mikroskopisk undersökning af två kristaller af de olika analysmaterialen. Materialet till analys *b* visar sig i polariseradt ljus såsom ett homogent aggregat utan andra främmande

inblandningar än några större korn magnetit i kristallens centrum, hvilka antingen kunna vara ursprungliga inneslutningar eller utskiljningar vid chondroditens kemiska sönderdelning. Serpentinen visar regelbundet fjäderliknande aggregationsformer; polarisationsfärgerna äro i preparatets kanter gråblå, i den tjockare midten deremot grågula. Materialet till analysen *a* visar sig delvis vara af samma beskaffenhet som det nyss beskrifna, men till en del äfven helt olika. Kristallerna af detta slag bestå nemligen till mer än hälften af en nästan opak eller åtminstone starkt grumlig massa af en grågul färg, i hvilken man här och der ser lifligare gulröda polarisationsfärger. Äfven vid användning af starkare förstoring lyckas man icke upplösa detta aggregat i dess beståndsdelar, hvilket dock mest beror på dess grad af ogenomskinlighet.

Jag tviflar dock icke på, att denna opacitet beror på en ytterst fin fördelning af karbonater i serpentinmassan, hvilket bestyrkes deraf, att den nedan beskrifna omvandlingen af tremolit, som äfven visar sig så opak, likaledes håller en betydligare karbonathalt.

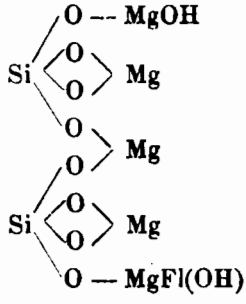
För att närmare jemföra de båda analyserna *a* och *b* med hvarandra frånräkna vi således ur den förra en mot CO_2 svarande del af CaO (bildande 16.09 calcit) och beräkna båda analyserna på 100.

	a				*b*			
SiO_2 . .	37.52		0.621	2.	42.18		1.697	2.
Fe_2O_3 .					1.26	0.008		
FeO . .	2.85	0.040			4.32	0.050		
MnO . .	0.89	0.012	1.087	3.50	3.37	0.047	1.003	2.88
CaO . .	8.38	0.155			0.76	0.014		
MgO . .	35.61	0.884			34.66	0.858		
H_2O . .	11.38	0.153	0.785	2.53	12.92	0.716	0.790	2.13
Fl_2. . .	5.81	0.632			0.91	0.024		
	102.44				100.38			
	2.44				0.38			
	100.00				100.00			

Vi finna således, att analyserna afvika rätt mycket från hvarandra och att ingen af dem öfverensstämmer med den rena serpentinen, hos hvilken molekularkvoterna äro: $SiO_2 : RO : H_2O = 2 : 3 : 2$. Likväl närmar sig det mera omvandlade materialet, alltså det på hvilket analysen *b* är verkställd, mest till serpentinformeln.

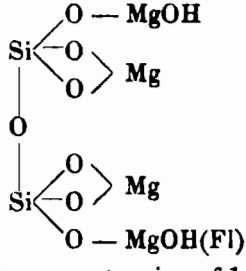
Om vi emellertid göra ett försök att följa chondroditens omvandling med ledning af ofvan anförda analyser, så finna vi att densamma han tänkas hafva försiggätt på följande sätt: Vi utgå från formeln för chondrodit:

(1)



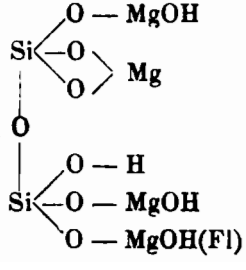
Ur denna har genom utlösning af en MgO och samtidigt upptagande af 1 molekyl H_2O erhållas.

(2)



hvilken genom ytterligare upptagning af 1 mol. H_2O öfvergår till

(3)



Häraf erhålles genom förlust af MgO just serpentinens formel

(4)
```
        O — H
Si <—O >  Mg
        O >
   |
   O
   |
        O — H
Si <—O — MgOH
        O — MgOH
```
Serpentin.

Ur (4) erhålles genom upptagande af 1 mol. H_2O

(5)
```
        O — MgOH
Si <—O — H
        O — H
   |
   O
   |
        O — H
Si <—O — MgOH
        O — MgOH
```
Enophit.

hvilket någorlunda motsvarar enophitens sammansättning.

Genom ytterligare förlust af MgO kommer man till

(6)
```
        O — MgOH
Si <—O — H
        O - H
   |
   O
   |
        O — H
Si <—O — H
        O — MgOH
```
Kerolit.

och derur genom förlust af 1 mol. H_2O till Webskyit

(7)
```
      O — MgOH
Si <
      O — H
  \ /
   OO
  / \
      O — H
Si <
      O — MgOH
```
Webskyit utan kristallvatten.

Den här förslagsvis framställda gången af serpentiniseringsprocessen, hvilken såsom ofvan synes endast består af ett

successivt utträdande af MgO samtidigt med att H_2O upptages, gäller med obetydliga och af sig sjelf begripliga modifikationer äfven för olivin, det silikat ur hvilket serpentin oftast framgått. Om man tänker sig omvandlingsprocessen ytterligare fortsatt, kommer man slutligen till mer eller mindre vattenhaltiga kiselsyror, hvilket förklarar förekomsten tillsammans af serpentin och andra magnesia-hydrosilikater med amorf kiselsyra. Jag inskränker mig vid detta tillfälle att fästa uppmärksamheten på, huruledes genom SCHRAUFS arbete »Beiträge zur Kenntniss des Associationskreises der Magnesiasilikate»[1] det visats, att tillsammans med serpentin och såsom sönderdelningsprodukter deraf förekomma hyalit, halfopal och kalcedon, vidare sådana sönderdelningsprodukter som enophit och kerolit samt »Siliciophiter», hvarmed SCHRAUF betecknar de omvandlingsproprodukter af serpentin, som äro utmärkta af en abnormt hög kiselsyrehalt.

Vi återvända till de analyserade sönderdelningsprodukterna, hvilkas sammansättning angifves af analyserna *a* och *b*, för att söka inpassa dem i det skema för sönderdelningen, som ofvan angifvits. Såsom ofvan angifvits gaf materialet till *a* redan genom sitt utseende tillkänna en mindre grad af omvandling; då detta material dertill befinnes hafva så godt som hela chondroditens Fl-halt i behåll, är det äfven deraf antagligt, att det representerar ett mellanstadium mellan chondrodit och serpentin. Dess sammansättning skulle således uttryckas af någon af formlerna (2) till (4) eller blandningar dem emellan. I sjelfva verket finner man också att silikaten (3) och (4) i lika proportioner gifver just den sammansättning som motsvaras af analysen *a*. Denna analys ger nemligen molekularförhållandet

$$SiO_2 : RO : H_2O = 2 : 3.50 : 1.53 = 4 : 7 : 5.06$$

hvilket just motsvaras af (3) + (4) eller

$$H_2\,(Si_2O_7)\,(MgOH)_4 + H_2\,(Si_2O_7)\,(MgOH)_2\,Mg.$$

[1] Zeitschr. für Krystallogr. VI (1882): 321. Se särskildt framställningen s. 336—358.

Analysen på materialet *b* angifver en produkt, som står serpentin mycket närmare men som dock skiljer sig från serpentin genom sin mindre halt af RO och större vattenhalt. Detta tyder på en omvandling, som sträckt sig något längre än serpentinstadiet och som representeras af ungefär 90 % ren serpentinsubstans (4) och 10 % kerolit (6).

Beträffande frågan om det omvandlade agentiet, så är det väl antagligt, att detta utgjorts af kolsyradt vatten, hvars lösningsförmåga möjligen varit ökad genom någon halt af alkalikarbonater eller andra salter. Anmärkningsvärd är afsättningen af kolsyrad kalk i materialet *a* samtidigt med att MgO blifvit utlöst. Visserligen är $MgCO_3$ något lättlösligare i kolsyrade vatten än $CaCO_3$,[1] men dock ej så mycket, att denna omständighet synes kunna förklara kalkspatafsättningen, synnerligast som man skulle kunna antaga, att utskiljningen af svårlöslig dolomit under sådana omständigheter skulle hafva varit sannolikare. I denna punkt råder således ännu någon oklarhet.

A. 2. *Omvandlingar från tremolit till serpentin.* Sådana förekomma mycket talrikt tillsammans med chondroditpseudomorfoserna. Tremolitvandlingarne bibehålla kristallformen och uppträda i prismer med rundade, bugtiga ytor och afbrutna toppar. Vid omvandlingen mister tremoliten sin genomskinlighet, blir opak med grå eller grågrön färg; glansen förminskas från glasglans till fettglans. Stundom finner man helt friska kärnor af tremolit i serpentinen. Några slipprof af dessa omvandlingar visade följande: ett preparat af delvis omvandlad tremolit, som slipades parallelt prismats längdriktning, visade fullkomligt skarp gräns mellan den omvandlade och den friska tremoliten; omvandlingsprodukten, som bar alla mikroskopiska karaktärer af ren serpentin, är fullt genomskinlig med aggregatpolarisation och blågrå till gulgrå polarisationsfärger. Serpentinindividerna äro trådlikt utdragna, i det hela parallela med tremolitgenomgångarne och visa sned utsläckning. Ett preparat vinkelrätt mot prismariktningen hos samma kristall visar serpen-

[1] Se t. ex. J. Roth, Allgem. u. chemische Geologie, I (1879): 48.

tinmassan sönderdelad i ett fint aggregat af små punkter, som lysa upp i olika lägen; detta är tvärskärning af de i det föregående preparatet synbara trådlika serpentinindividerna.

Ett tredje preparat, likaledes tvärskärning af en kristall, visar en helt annan bild än de föregående. Här är serpentinmassan nästan opak och liknar helt och hållet den, som utgjorde analysmaterial till analysen *a* på den omvandlade chondroditen. Tremolitens prismatiska genomgångar äro ännu skönjbara, uppdelande serpentinmassan i rombiska fält, i hvilkas gränser genomskinlig serpentin finnes, liksom också kristallens kanter bestå af sådan. De rombiska fältens inre äro deremot starkt grumliga nästan till opacitet.

På material af detta slag är en analys *c* gjord; den stora halten af karbonater, som denna analys visar, ger förklaringen på materialets nyss beskrifna opacitet. Analysen är utförd af R. MAUZELIUS.

Serpentinvandlad tremolit från Nordmarken.

Analys *c*. sp. v. = 2.61.

SiO_2	24.83		0.411	2.00
CO_2	18.07		0.411	2.00
FeO	1.53	0.021	0.625	3.05
MnO	0.72	0.010		
MgO	23.93	0.594		
CaO	23.44		0.410	2.04
Fl_2	1.95	0.051	0.420	2.04
H_2O	6.65	0.369		
	101.12			
Afgår O för Fl_2	0.82			
	100.30			

Analysmaterialet, som togs helt och hållet ur en kristall, torkades vid 120°, hvarvid det förlorade 2.16 % i vigt. Till följd af ringa tillgång på material kunde jernets oxidationsgrader ej bestämmas utan är allt jernet antaget som oxidul. Någon direkt bestämning af CO_2 kunde ej heller utföras; det

angifna procenttalet 18.07 är beräknadt ur glödgningsförlusten 24.72 % minskad med det direkt funna vattnet. Alkalier söktes ej; TiO_2 kunde ej påvisas.

Såsom af analysen synes, motsvara de funna värdena af CO_2 och CaO hvarandra på det allra närmaste och bilda 41,51 % $CaCO_3$ under det att återstoden har serpentinens formel. Att mängden af kalkspat och serpentin förekomma just i en sådan proportion, att på 1 molek. serpentin kommer 2 molek. calcit, torde väl endast bero på en tillfällighet, synnerligast som den ringa opaciteten hos materialet i slipprof synes häntyda på en mycket intim blandning af två substanser.

A. 3. *Omvandlingar från dolomit (eller calcit) till serpentin.* Dessa omvandlingar äro mycket talrika och ofta utgöres den matrix, i hvilken såväl de serpentinvandlade chondroditerna som ock tremolitvandlingarne förekomma, just af sådan serpentiniserad dolomit. Den är grå eller grågrön till färgen, visar ett skåligt till splittrigt brott utan tecken till det ursprungliga mineralets klyfbarhet samt har en svag fettglans. I preparat förhåller den sig som en strukturlös massa med serpentinens gråblå till grågula polarisationsfärger; utsläckningen är undulerande. En analys af lic. MAUZELIUS på detta material har gifvit följande resultat.

Serpentin efter dolomit från Nordmarken.

Analys *d*, sp. v. = 2.47.

SiO_2	42.30		0.700	2.00
TiO_2	spår			
CO_2	spår			
Fe_2O_3	1.50	0.009	1.112	2.89
FeO	1.66	0.023		
MnO	1.51	0.021		
CaO	0.22	0.004		
MgO	37.75	0.937		
Transport	84.94			

Transport	84.94			
H_2O	14.14	0.786	0.815	2.33
Fl_2	1.15	0.030		
	100.23			
Afgår O för Fl_2. . .	0.48			
	99.75			

Lufttorkadt material förlorar vid 120° 4.5 % i vigt; analysen är gjord på material torkadt vid 120°. Alkalier söktes ej. Det är anmärkningsvärdt, att i detta material, som framgått genom omvandling af ett karbonat, i hvilket kalk ingått åtminstone till betydlig om ej öfvervägande mängd, nu hvarken CO_2 eller någon afsevärd CaO-halt förefinnes. Likaledes är Fl-halten, hvilken förekommer i denna liksom i alla öfriga undersökta serpentiner, högst anmärkningsvärd.

Om vi i öfrigt se på sammansättningen, så finna vi att denna genom sin lägre halt af RO och motsvarande större H_2O, än serpentinformeln fordrar, ansluter sig till de blandningar mellan serpentin och hydrosilikater med högre vattenhalt, på hvilka vi redan i analysen *b* haft ett exempel. I sjelfva verket finner man med ledning af molekularkvoterna 2 : 2.89 : 2.33, hvilket kan skrifvas 6 : 8.67 : 7, att sammansättningen ganska nära motsvarar en blandning af 2 molek. serpentinsilikat (4) + 1 molek. kerolitsilikat (6), hvilken blandning fordrar molekularförhållandet 6 : 9 : 7.

B. *Omvandling af chondrodit till dolomit (eller calcit).* Vi hafva till sist att omnämna denna omvandling, som förekommer sällsyntare än de föregående. Man finner kristaller af dolomit (eller calcit) i chondroditens lätt igenkänliga former; dock äro kanter och hörn ganska rundade. Materialet, hvaraf dessa pseudomorfoser bestå, har ännu icke blifvit undersökt.

Förklaringen af denna omvandling, hvilken synes hafva gått i motsatt riktning mot den nyss förut beskrifna A 3, der dolomit blifvit omvandlad till ett hydrosilikat, ligger ganska nära, då vi erinra oss, att i två af de föregående analyserna *a* och *c*,

betydligare karbonatmängder anträffats, nemligen i *a* 16.06 % och i *c* ända till 41.51 %. Om samma process, hvarigenom dessa karbonater afsatt sig, ena gången i en serpentinvandlad chondrodit, andra gången i en likaledes omvandlad tremolit, tänkas fortgå och samtidigt serpentinsubstans utlöses, så skall man tydligen till sist komma till pseudomorfoser af rent karbonat. I enlighet härmed skulle man äfven kunna vänta sig calcitkristaller i tremolitens form. Jag påminner här om, att dylika pseudomorphoser af dolomit efter chondrodit beskrifvits af DANA i hans ofvan citerade afhandling.

Det framgår af det ofvanstående, att man kan urskilja tvenne omvandlingsprocesser, nemligen en serpentiniseringsprocess, hvilken drabbat så väl chondroditmineralen och tremoliten som som ock calciten (dolomiten), och en karbonatvandlingsprocess, som gifvit sig tillkänna genom afsättning af karbonat i chondrodit- och tremolitpseudomorfoserna eventuelt dessas fullständiga omvandling till karbonat. Under stundom hafva dessa processer interfererat med hvarandra och då hafva sådana produkter uppstått som analyserna *a* och *c* visa. Huruvida dessa processer fortgått samtidigt och i så fall kanske äro att uppfatta som olika faser eller yttringar af samma allmänna omvandling, eller om den ena har föregått den andra och de äro alldeles oberoende af hvarandra, derom synas de tillgängliga fakta icke tillåta några säkra slutsatser.

Det har redan inledningsvis påpekats, att de här beskrifna omvandlingarne äro synnerligen lika dem vid Tilly Foster N. Y. I sjelfva verket är likheten så stor, att man knappast kan betvifla, att sjelfva processen varit densamma på båda ställen. DANA antager för förklaringen af serpentinvandlingen, hvilken vid Tilly Foster förvandlat alla de i malmlagret förekommande mineralen utom magnetit, nemligen chondrodit, enstatit, hornblende, ripidolit, derb klorit, dolomit, biotit, apatit, calcit och två ombestämbara mineral till serpentin, att malmlagret varit utsatt för inverkan af varma lösningar eller ångor. Han anser, att de talrika sprickor och förklyftningar, som genomsätta malm-

lagret, hänvisa på källan till den högre temperaturen, eventuelt uppgående till 1000° F (= cirka 538° C), enligt hans åsigt erforderlig för att förklara de kemiska förändringarne. Visserligen är malmlagret äfven i Kogrufvan genomsatt af talrika sprickor, hvilka just äro sätet för de fleste i denna grufva förekommande talrika väl kristalliserade mineralen. Men huruvida det kan anses sannolikt, att bildningen af dessa sprickor skett så på en gång, att derigenom en betydligare temperaturförhöjning kunnat åstadkommas, torde vara tvifvelaktigt, liksom det också kan synas öfverflödigt att antaga en högre temperatur för att förklara omvandlingarne. I en annan af DANAS slutsatser, att fluor spelat en rätt afsevärd roll vid mineralens sönderdelning och nybildning, är jag fullt färdig att instämma på grund af fluorhalten i samtliga de fyra analyserna. Säkerligen förskrifver sig denna Fl från de sönderdelade chondroditmineralen.

6. Om Copiapit,[1] ett för Sverige nytt mineral från Falu grufva och om Botryogenens formel.

Man kunde hafva anledning att antaga, att Falu af ålder studerade grufva icke mera skulle hafva några nyheter i mineralogisk väg att erbjuda. Så är väl också i hufvudsak förhållandet, om också äfven på senare tiden några fynd af intresse gjorts der.

Till dessa har jag anledning räkna det mineral, som här skall beskrifvas och hvilket visar sig vara identiskt med *copiapit*, det förut från Chile och Californien kända basiska jernsulfatet.

Mineralet i fråga anträffades på ett antal gamla stuffer af botryogen i Upsala Universitets mineralsamling. Det förekom på dessa stuffer i riklig mängd, på några till kvantiteten öfvervägande botryogenen.[1]

Mineralet utgöres af finkristalliniska, något lösa aggregat af ytterst små kristaller af en svafvelgul till citrongul färg. Det

[1] Det är antagligt, att samma mineral skall anträffas äfven i andra samlingar, der äldre stuffer af botryogen från Falun förekomma.

skiljer sig sålunda betydligt från den på samma stuffer förekommande botryogenen med dess hyacintröda färg och karakteristiska aggregationsformer.

Kristallerna äro för små för att tillåta mätning med goniometern; de enda mätningar, som kunnat företagas, hafva sålunda skett under mikroskopet. Kristallerna visa sig dervid såsom rombiska taflor med vinklar på 80°30′ och 99°30′ i hörnen. Dessa vinklar öfverensstämma ganska nära med de, som beräknas ur LINCKS mätningar på copiapit, enligt hvilka mineralet är monosymmetriskt med axelsystemet

$$a : b : c = 0.47904 : 1 : 0.97510, \ \beta = 72°3'.$$

De under mikroskopet identifierbara kristallytorna äro: *b* (010), *m* (110), *s* (015) *o* ($\bar{4}49$); utbildningen är tafvelformig efter (010), allt hänförande sig till ofvan nämnda axelsystem.

Öfverensstämmelsen i kristallform ådagalägger, att mineralet från Falun måste vara antingen identiskt eller åtminstone isomorft med copiapit. De optiska liksom de kemiska egenskaperna ådagalägga, att det i sjelfva verket är identiskt med copiapit.

I konvergent polariseradt ljus ser man på symmetriplanet *b* (010) en axelbild med stor axelvinkel och negativ dubbelbrytning, hvilket öfverensstämmer med DES CLOIZEAUX'S och LINCKS' uppgifter att trubbiga bisektrisen är normal mot denna yta. Axelplanet gör en vinkel af 52°45′ mot *c*-axeln. Enligt LINCK skall visserligen axelplanet hos copiapit ligga ungefär parallelt med *d* ($\bar{4}09$), men detta måste bero på en förvexling af positiva och negativa kvadranterna, i det att detsamma hos Falu-mineralet befinnes nästan sammanfalla med (409). Att detta i sjelfva verket är fallet med copiapit, visas af BERTRANDS och DES CLOIZEAUX'S undersökningar, hvilka med tolkning af mineralets kristallform såsom rombisk uppgifva, att axelplanet sammanfaller med brachypinakoiden, med hvilken uppgift mina iakttagelser på Falumineralet helt och hållet öfverensstämma,

liksom de också göra så med LINCK's, om man antager att hans ($\bar{4}09$) står i stället för (409).[1]

Jag antager det sålunda som bevisadt, att Falumineralet till kristallform och optiska egenskaper öfverensstämmer med Copiapit. En analys pa mineralet utförd af fil. lic. R. MAUZELIUS gaf följande resultat.

Copiapit från Falu grufva.

SO_3	38.48		0.481	6.00
Fe_2O_3	24.46		0.153	1.87
FeO	0.27	0.004	0.106	1.30
MnO	0.16	0.002		
ZnO	0.58	0.007		
MgO	3.75	0.093		
H_2O	32.39		1.799	22.00
Olöst	0.09			
	100.18			

Eg. v. = 2.08 bestämdes genom att bringa mineralet att sväfva i en blandning af metylenjodid och benzol, hvarefter blandningens eg. v. bestämdes.

Då det ej lyckades att fullständigt aflägsna vattnet, utan att äfven en del SO_3 bortgick, har vattenhalten bestämts på det sätt, att det halftorkade mineralet glödgades för bläster till konstant vigt, vigtsförlusten, som icke kunde utgöras af annat än (SO_3 + H_2O), bestämdes och från denna afräknades den på annat sätt funna mängden SO_3. Genom särskildt prof hade visats, att vid en sådan glödgning all svafveltrioxid aflägsnas, och det fel, som måste uppstå derigenom att MnO och FeO oxideras, uppgår ej till 0.1 %.

Mineralet afger vid 400° temperatur 31.14 % H_2O, således den allra största delen af sin vattenhalt; öfver svafvelsyra vittrar det betydligt hastigare än botryogen.

[1] Denna LINCK's origtiga uppgift har influtit äfven i DANA »The system» 6:th Ed. p. 965.

De ofvan i sammanhang med analysen gifna molekularkvoterna ansluta sig närmast till formeln

$$Fe_2(SO_4)_3 + 2Fe(OH)SO_4 + MgSO_4 + 21H_2O.$$

För jemförelse mellan de ur denna formel beräknade och de funna värdena förvandla vi FeO, MnO och ZnO till eqvivalenta mängder MgO och omräkna analysen på 100 %, då man erhåller:

	Funnet.	Beräknadt ur formeln.
SO_3	38.63	38.83
Fe_2O_3	24.55	25.88
MgO.	4.30	3.26
H_2O	32.32	32.03
	100.00	100.00

Såsom vi se, är öfverensstämmelsen beträffande SO_3 och H_2O tillfredsställande; afvikelserna i fråga om Fe_2O_3 och MgO äro visserligen betydligare, men kunna knappast anföras som skäl emot den här föreslagna formeln.

Vid en jemförelse mellan denna formel och de, som tidigare föreslagits, särskildt den af LINOK föreslagna och i DANAS System accepterade $2F_2O_3 . 5SO_3 . 17H_2O$, faller det i ögonen, att åtminstone i flertalet fall inga tvåatomiga baser ingå i dessa. Detta står närmast i samband dermed, att ingen FeO anföres, antagligen emedan densamma icke blifvit sökt, ehuru förekomsten af MgO och ZnO i mineralet otvetydigt hänvisa på förekomsten äfven af 2-atomiga baser.

De enda analyser, i hvilka FeO finnes angifvet, äro de af MELVILLE och LINDGREN på copiapit från Knoxville och Sulphur Bank och dessa författare uppställa äfven formler, i hvilka äfven tvåatomiga metaller inrymmas, nemligen för mineralet från Knoxville $MgO . 2Fe_2O_3 . 6SO_3 . 30HO_2O$, hvilken formel så när som på vattenhalten öfverensstämmer med den ofvan af mig angifna, samt för mineralet från Sulphur Bank, Cal.

$$\tfrac{3}{2}FeO . 6Fe_2O_3 . 15SO_3 . 50H_2O.$$

hvilken formel om den omskrifves äfven kommer den af mig uppställda synnerligen nära.

På grund häraf anser jag den för närvarande sannolikaste formeln för copiapit vara

$$Fe_2(SO_4)_3 + 2Fe(OH)SO_4 + MgSO_4 + xH_2O,$$

i hvilken x är omkring 20; det synes ganska sannolikt, att vattenhalten i detta och andra naturliga salter vexlar, utan att detta inverkar på mineralets kristallform eller fysiska egenskaper; en del af vattenhalten bortgår äfven vid jemförelsevis låg temperatur eller vid torkning öfver svafvelsyra.

I sammanhang med undersökningen af copiapiten lät jag äfven analysera den botryogen, tillsammans med hvilken det förra mineralet förekommer. Botryogenens formel har nemligen icke kunnat anses vara ändgiltigt fastställd, då de hittills föreliggande analyserna differerat. BERZELIUS uppställde, efter att hafva frånbragit Ca och Mg under form af gips och bittersalt, formeln:

$$3FeO \,.\, 2SO_3 + 3(Fe_2O_3 2SO_3) + 36H_2O.$$

HOCKAUF, hvilken senast undersökt botryogen från Falun och gifvit en monografisk beskrifning af densamma,[1] uppställer formeln $5\overset{II}{R}SO_4 + 2(\overset{III}{Fe_2}S_2O_9) + 38H_2O$ men föreslår samtidigt »als einfachste Gedächtnissformel» $MgFeS_2O_8 + Fe_2S_2O_9 + 18H_2O$, hvilken sistnämnda formel accepterats af DANA (6:te uppl. p. 973). GROTH omskrifver HOCKAUFS formel till

$$[SO_4]_9\,[FeOH]_4\,(Mg,\ Fe\ etc)_5\,.\,36H_2O,$$

medan deremot RAMMELSBERG förmodar, att botryogen och Roemerit äro identiska.

En analys utförd af fil. lic. R. MAUZELIUS har gifvit följande resultat.

---

[1] Zeitschr. f. Krystallogr. XII (1886): 140.

Eg. v. = 2.13, bestämdes genom att bringa mineralet att sväfva i en blandning af metylenjodid och benzol samt efterföljande bestämning af blandningens sp. v.

Analys af botryogen från Falun.

SO_4	37.78	0.472	0.472	4.00
Fe_2O_3	19.60	0.122	0.122	1.03
FeO	0.38	0.005		
MnO	0.44	0.066	0.224	1.90
ZnO	2.50	0.032		
MgO	7.31	0.182		
H_2O	31.39	1.743	1.743	15.78
Olöst	0.21			
	99.66			

Molekularkvoterna leda omedelbart till formeln

$$Fe(OH)SO_4 + MgSO_4 + 7H_2O$$

eller grafiskt framställd

$$Mg\left\langle\begin{matrix}SO_4\\SO_4\end{matrix}\right\rangle \overset{III}{Fe}(OH) + 7aq.$$

Denna formel öfverensstämmer med HOCKAUFS s. k. »einfachste Gedächtsnissformel» så när som på vattenhalten och den öfverensstämmer helt och hållet med den formel, som CLEVE redan 1862, således för mer än 20 år sedan, uppställt för botryogen på grund af en af honom utförd analys på mineralet.[1] Då emellertid CLEVES såväl analys som formel helt och hållet förbisetts och icke finnes citerade i litteraturen, hvarken i DANA, RAMMELSBERG eller andra handböcker, icke heller refererats i tidskriftslitteraturen, så anser jag mig böra här anföra CLEVES analys i dess helhet, hvartill jag anser mig hafva så mycket större anledning, som denna analys utan tvifvel är den första riktiga analysen på botryogen och det äfven tillkommer CLEVE att först hafva uppställt den riktiga formeln för botryogen.

[1] Upsala Universitets Årsskrift 1862 p. 22 samt Mineralanalytiska undersökningar, akademisk afhandl. 1862, p. 22.

Analys af botryogen från Falun af P. T. CLEVE *1862.*

SO_3	37.64		0.470	4.
Fe_2O_3	18.73		0.117	1.
FeO	0.53	0.007		
ZnO	4.82	0,060	0.232	1.97
MgO	6.65	0.195		
H_2O	31.04		1.722	14.66
Olöst	0.27			
	99.68			

CLEVE uppställer på grund af denna sin analys formeln

$$2(RO . SO_3) + Fe_2O_3 . 2SO_3 + 15H_2O$$

hvilken formel i alla delar öfverensstämmer med den, som härledts ur MAUZELII analys.

För att ådagalägga öfverensstämmelsen såväl mellan de båda analyserna sins emellan som ock mellan dessa och de ur formeln beräknade procenttalen, beräkna vid FeO, MnO och ZnO såsom MgO och omräkna analysen på 100 %. Dervid erhålles:

	MAUZELIUS.	CLEVE.	Beräknat.
SO_3	38.63	38.91	38.53
Fe_2O_3	20.04	19.36	19.26
MgO	9.24	9.65	9.70
H_2O	32.09	32.08	32.51
	100.00	100.00	100.00

Båda analyserna visa en påfallande öfverensstämmelse såväl sinsemellan som med de beräknade värdena. Då dertill kommer, att analyserna till större delen äro utförda efter olika metoder, men det oaktadt resultera i samma sammansättning, så ligger deruti ytterligare en bekräftelse på resultatet. Genom den nya undersökningen har således ådagalagts riktigheten af CLEVES år 1862 utförda analys och deraf härledda formel för botryogen nemligen:

$$Mg . Fe(OH)(SO_4)_2 + 7H_2O.$$

7. Mauzelilit, ett nytt antimonat från Jakobsberg.

Under sist förflutna år erhöll jag dels genom hr FLINK, dels också direkt från arbetare vid Jakobsbergsgrufvan i Vermland några stuffer med ett mineral, som till det yttre starkt påminner om monimoliten från Pajsberg och Långbanshyttan. Mineralet ifråga uppträder alltid såsom inväxta kristaller, stundom öfver 1 *cm* i storlek, men vanligen af omkring 5 *mm* i genomskärning. Mineralet har en brun färg; kristallytorna äro mörkbruna till brunsvarta, i brottet är färgen ljusare och pulvret är ljusgult till gulhvitt. Kristallerna förekomma i sprickor fyllda med grofkornig kalkspat samt ett rosenrödt mimetisitlikt mineral med glas- till fettglans. Det mimetisitliknande mineralet kunde att dömma af utseendet vara hedyphan, svabit eller adelit. Det visar sig under mikroskopet i pulverform färglöst, klart och genomskinligt samt dubbelbrytande. Sådana korn, som vid korsade nicols under en hel kringvridning förblifva mörka, visa i konvergent polariseradt ljus en enaxig axelbild med negativ dubbelbrytning. En bestämning af eg. v. gaf 3.78, hvilket fullständigt öfverensstämmer med svabiten från Jakobsberg, som har en eg. v. = 3.77—3.82, under det att hedyphanen genom sin blyhalt har en betydligt högre sp. v. nemligen 5.40—5.82. Då de optiska egenskaperna äfven öfverensstämma med svabitens, som är enaxig och negativ, så har mineralet utan vidare antagits vara svabit.[1]

---

[1] Det må här i förbigående anmärkas, att denna svabitvarietet äfven förekommer i kristaller, invuxna i kalkspat. Kristallerna äro till 10 *mm* i längd med hälften så stor bredd; de visa kombinationen $a = (10\bar{1}0)$, $x = (10\bar{1}1)$, $c = (0001)$, således samma kombination som de små, nållika svabitkristallerna från Harstigen, beskrifna och afbildade i Contrib. to swed. Miner. Part I, s. 52 samt tafl. V, fig. 8.

Äfven den hemiedriska utbildningen af prismaytorna af tredje serien återfinnes på dessa kristaller, hvilket bekräftar min uttalade förmodan, att svabiten i likhet med apatit skulle vara pyramidalhemiedrisk. Kristallerna visa fullt jemna och speglande prismaytor, medan deremot pyramidytorna äro gropiga och ojemna. Kristallerna förekomma såväl med samma rosenröda färg som det derba mineralet, som ock i ljusgröna färger.

Svabiten, kalkspaten och det antimonat, som här skal beskrifvas, förekomma som nämndt såsom sprickfyllnader; sprickorna äro 1—2 *cm* breda och genomsätta blandningar af hausmannit och kalk med en gul tät granat och derb schefferit samt manganofyll. På sprickornas väggar förekomma vackra kristaller af schefferiten, hvilka framdeles skola beskrifvas och som enligt analys hålla en rätt betydlig kvantitet Fe_2O_3 jemte alkalier och således visa sig vara beslägtade med den af mig förut beskrifna urbaniten från Långban och Glakärnsgrufvan.[1]

Mineralet förekommer i följande kombinationer:

O (111), ∞O∞ (001), 303 (311) och
O (111), ∞O∞ (001).

Några få mätningar för att fastställa det reguliära kristallsystemet visa följande resultat.

	Mätt.	Beräknadt.
(111) : (111)	109°44′	109°28′16″
	109°36′	
(111) : (311)	29° 8′	29°28′48″
	28°25′	
(111) : (001)	54°42′	54°44′ 8″
	54°55′	
	54°77′	

I betraktande af kristallytornas mindre tillfredsställande beskaffenhet är öfverensstämmelsen med de reguliära formerna fullt tillräcklig. Oktaederytorna äro visserligen på de mindre kristallerna jemna och glänsande, men på större brutna och liksom uppdelade i fält. Kubens ytor äro gropiga och ojemna och ytorna af (311) mindre glänsande samt dertill streckade efter kombinationskanterna med (111) och (001).

Mineralets hårdhet är sådan, att det på kristallytorna knappast repas af knifsudd; på det ojemna, splittriga brottet repas det dock; hårdheten således omkring 6.0 eller 6.5.

[1] Contrib. to Swed. Mineralogy Part II, p. 108, 110. 1894.

För blåsrör med soda på kol ger det i god reduktionseld metallkulor ehuru trögt; med fosforsalt erhåller man en tvifvelaktig titanreaktion och med soda och salpeter en tydlig manganreaktion.

Det visade sig förenadt med ganska stor svårighet att erhålla rent analysmaterial. Det i små stycken utplockade materialet, hvilket först ansågs som rent, visade sig vid behandling med flourväte bestå af tvenne mineral: det ena angreps icke alls af syran, det andra angreps mycket lätt, i det kornen med bibehållande af sin form förvandlades till en hvit massa. Detta senare mineral utgjordes antagligen af den gula granat, jemte hvilken mineralet förekommer och från hvilken det kan vara ganska svår att skilja. Efter behandlingen med fluorväte kunde dock allt det angripna lätt skiljas genom utplockning från det öfriga. Det slutliga materialet kan anses såsom ganska tillfredsställande, ehuruväl detsamma under mikroskopet visade sig innehålla en del något grumliga korn, hvilket möjligen kan sättas i samband med den obetydliga vattenhalt, som analysen utvisar.

Om analysmetoden har fil. lic. R. MAUZELIUS, som utfört den ingalunda lätta analysen, meddelat följande: »Det noggrant pulvriserade mineralet upphettades i vätgasström vid börjande rödglödgning. Ledes denna operation försigtigt (svag hetta och långsam gasström), lyckas det att temligen fullständigt reducera mineralet, utan att antimon förflyktigas. Blir upphettningen för stark eller gasströmmen för hastig, afsätter sig å rörets kallare delar små kristaller af metallisk antimon. Efter reduktionen löstes pulvret ganska lätt i saltsyra under tillsats af några droppar salpetersyra, hvarefter vinsyra tillsattes, lösningen utspäddes och en ringa mängd olöst (oförändradt mineral) affiltrerades. Sedan Sb och Pb afskilts med svafvelväte, fälldes Fe och Mn ur den vinsyrehaltiga lösningen med svafvelammonium. Filtratet från dessa afdunstades och glödgades för vinsyrans förstörande, glödgningsåterstoden afdunstades med saltsyra och upptogs med vatten, hvarvid erhölls en olöst återstod af oren TiO_2.

Sedan den titansyra, som gått i lösningen, fällts med ammoniumacetat och ättiksyra, bestämdes Ca, Mg och alkalier på vanligt sätt. »De begge kvantiteterna titansyra förenades, bragtes i lösning genom smältning med kaliumpyrosulfat och fälldes med ammoniumacetat och ättiksyra. Ur filtratet erhölls ytterligare litet kalk.»

Fl har hittills på grund af bristande material ej kunnat bestämmas, men ett med 0.08 *g* utfördt kvalitativt prof visade stark fluorreaktion. Glödgningsförlusten har upptagits såsom vatten (HFl afgår icke vid glödgning). Bor och svafvel hafva förgäfves sökts; As förekommer endast såsom små spår.

Analys I är utförd på 0.2625 *g* torkadt vid 110°. Förlusten vid reduktion i vätgas utgjorde 15.1 %.

Analys II är utförd å 0.5323 *g*; förlusten vid reduktion i vätgas utgjorde 14.1 %.

Glödgningsförlusten (III) bestämdes i särskildt prof på 0.2520 *g*.

Sp. v. = 5.11.

	I.	II.	III.	Medeltal.	Kvoter	
Sb_2O_5	59.29	59.29	—	59.25	—	0.185
TiO_2	7.62	8.23	—	7.93	—	0.097
PbO	6.58	7.04	—	6.79	0.030	
FeO	0.82	0.76	—	0.79	0.011	
MnO	1.28	1.27	—	1.27	0.018	
CaO	18.40	17.55	—	17.97	0.321	0.425
MgO	0.12	0.10	—	0.11	0.003	
K_2O	[3.35]	0.22	=	0.22	0.002	
Na_2O		2.70	—	2.70	0.004	
H_2O	—	—	0.87	0.87	—	0.048
Fl_2	—	=	—	[3.68]	—	0.096
	—	—	—	101.53	—	—
O för Fl_2	—	—	—	1.53	—	—
Summa	—	—	—	100.00	—	—

Att Sb ingår såsom $\overset{v}{Sb}$ och icke som $\overset{III}{Sb}$, framgår af reduktionsförlusten, hvilken ganska nära motsvarar den, som fordras af $\overset{v}{Sb}$.

Hvilken formel man vill härleda ur denna analys, beror på de förutsättningar som göras. Antages först, att vattnet är bundet vid R såsom gruppen $\overset{II}{R}OH$, antingen till följd af börjande hydratisering eller emedan mineralet är ett något basiskt antimonat, så fås förhållandet

$$Sb_2O_5 : TiO_2 : \overset{II}{R}O : Fl_2$$
$$0.285 : 0.097 : 0.377 : 0.096$$
$$2 : 1.05 : 4.08 : 1.04$$

Om man till en början bortser från fluoren, kan detta skrifvas

(1) $$Ti(SbO_4\overset{II}{R})_4$$

der $\overset{II}{R}$ = Pb, Ca, $(CaOH)^I_2$, Na_2 etc. d. v. s. ett salt af den komplexa syran

$$Ti\left\langle\begin{matrix} SbO_4H_2 \\ SbO_4H_2 \\ SbO_4H_2 \\ SbO_4H_2 \end{matrix}\right.$$

Fluoren skulle då i denna förening tänkas ersätta syre på samma sätt som i andra fluoroxidföreningar, d. v. s. ingå som $Ti(SbFl_3\overset{II}{R})_4$.

Antages deremot Fl här ingå på samma sätt som i flertalet silikater, der det företräder OH, får man förhållandet:

$$Sb_2O_5 : TiO_2 : [RO, (ROH)^I_2, (RFl)^I_2]$$
$$2 : 1.05 : 3.05$$

hvarigenom man kommer till formeln

(2) $(Sb_2O_7)_2R_3TiO$, d. v. s. ett pyroantimonat.

Vidare kan man af det förhållandet, att kvoterna för TiO_2 och Fl_2 alldeles motsvara hvarandra, föranledas till det antagandet, att fluoren ingår såsom $(TiFl_2)^{II}$; antages då H_2O ersätta RO, kommer man till

$$Sb_2O_5 : TiFl_2O : RO = 2 : 1.05 : 5.01$$

och formeln kan skrifvas

(3) $$(SbO_4)_4 \overset{II}{R}_5 TiFl_2.$$

Åt hvilken af dessa formler företräde bör gifvas, är f. n. omöjligt att säga. Likväl synes det, som om den första tillsvidare borde föredragas, så länge det icke är bevisadt, att Fl-halten är konstant och motsvarar Ti-halten, såsom formeln (3) fordrar, icke heller att OH och Fl tillsammans förekomma i den kvantitet, som betingas af formeln (2).

Mineralet står nära såväl IGELSTRÖMS monimolit som NORDENSKIÖLDS atopit, synnerligast det sistnämnda, men skiljer sig från båda genom sin halt af TiO_2. Från monimoliten skiljer det sig dessutom genom sin betydligt större halt af Sb_2O_5 och mindre Pb; från atopiten, som är ett normalt pyroantimonat och således i detta afseende står mauzeliiten nära, skiljer sig den sistnämnda vidare genom sin Pb-halt.

Mineralet är uppkalladt efter min medarbetare fil. lic. R. MAUZELIUS, hvilken genom sina synnerligen noggranna och förtjenstfulla kemiska undersökningar verksamt bidragit till utredningen af talrika svenska minerals och mineralgruppers sammansättning och konstitution.