

Q
64
.391

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS

FÖRHANDLINGAR.

TJUGONDESJUNDE ÅRGÅNGEN.

1870.

MED 21 TAFLOR.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER,
KONGL. BOKTRYCKARE.

Om några nya svenska mineralier samt om magnet-
kisens sammansättning.

Af C. W. BLOMSTRAND.

[Meddeladt den 12 Januari 1870.]

Valleriit. Detta mineral, uppkalladt till minne af vår, om mineralogien välförtjente landsman JOHAN GOTSCH. VALLERIUS, förekommer i Aurora-grufvan vid Nya Kopparberget, och anträffades der för omkring halftannat år sedan af dervarande grufingeniör JUSTUS ANDERSSON, som tillfälligtvis fann några exemplar deraf på varphögarna kring grufvan. Apothekare C. W. ANDERBERG härstädes, som förliden sommar besökte stället, erhöll ett större exemplar deraf, hvarefter, sedan mineralet vid anställd undersökning befunnits vara af större intresse, ett annat mindre exemplar blifvit med berömvärd liberalitet till härvarande museum föräradt. Tyvärr lära alla sednare gjorda försök till mineralets återfinnande å den nämnda fyndorten hittills varit fruktlösa. Det är sålunda att räkna till de ytterst sällsynt förekommande ämnena.

Mineralet uppträder i körtelformiga oregelbundet fördelade partier af en ärtas till en hasselnöts storlek i en med glimmer och andra mineralier starkt uppblandad kalksten af mörkt grönaktig färg. Färgen erinrar snarast om magnetkisens. På naturliga, alltid rundade och ojemna ytor fullkomlig metallglans. På snittytor mattare, äfven till färgen ännu mera erinrande om magnetkis. Utan spår af krystallinisk textur, men ej sällan med ett slags aflossningsytor ungefär som fallet är med den bladiga grafiten från Ceylon. Det mest utmärkande kännetecknet är

emellertid en annan egenskap, hvarigenom det i ännu högre grad påminner om grafiten, eller dess ovanliga mjukhet, så att det mycket lätt repas af nageln och på papperet ger ett särdeles kraftigt, mörkt gråbrunt streck. Färg och glans gaf all anledning att antaga, att mineralet hörde till jernkisernas grupp, mjukheten syntes å andra sidan föga tala för ett sådant antagande.

Vid upphettning för blåsörret förlorar mineralet sin glans och blir mörkare till färgen, utan att märkbart smälta. I kolf ger det vatten samt ett ringa anflog af svafvel. Angripes lätt af saltpetersyra under afskiljande af svafvel. Eg. v. 3.14.

Vattnet är mycket starkt bundet och bortgår först vid glödhetta fullständigt.

Analysen har till fullo bevisat, att mineralets sammansättning är lika anmärkningsvärd som dess yttre egenskaper äro ovanliga.

Vid de flera analyser, som till fullt säkert utrönande af mineralets sammansättning anstälts, (och hvartill mineralet alltid var skuret med knif), erhöles:

An. 1. 0.959 gr. gaf 0.083 S; 0.951 BaO, SO³; 0.395 RO³; 0.201 CuO; 0.273 2MgO, P²O⁵; 0.020 KCl + NaCl; 0.018 K².Cl².PtCl² och 0.016 olöst rest.

An. 2. 0.673 gr. gaf, vid stark glödning i ett svårsmält långt glaströr, i klorkalciumrör uppsamladt och vägd vatten = 0.0725 gr.

An. 3. 1.007 gr. gaf 0.019 olöst rest, 1.639 BaO, SO³ och 0.231 CuO.

An. 4. 1.037 gr. gaf 0.012 olöst rest, 1.688 BaO, SO³; 0.398 FeO³; 0.044 AlO³; 0.243 CuO; 0.236 2MgO, P²O⁵; 0.012 KCl + NaCl; 0.010 K².Cl².PtCl².

An 5. 0.868 gr. gaf olöst rest 0.010 gr., 0.316 FeO³, 0.052 AlO³; 0.319 2MgO, P²O⁵; 0.004 CaO, CO²; 0.207 CuO.

Således med afräkning af den ringa olösta återstoden, som till större delen utgjordes af fina glimmerblad:

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Medium. |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Fe = | 29.32 | --- | --- | 27.18 | 25.50 | 26,34 |
| Al = | | --- | --- | 2.29 | 3.18 | 2.73 |
| Cu = | 17.00 | --- | 18.66 | 18.91 | 16.51 | 17.77 |
| Mg = | 6.26 | --- | --- | 4.97 | 7.80 | 6.34 |
| K = | 0.31 | --- | --- | 0.16 | --- | 0.23 |
| Na = | 0.59 | --- | --- | 0.31 | --- | 0,45 |
| Ca = | --- | --- | --- | --- | 0.18 | 0.18 |
| S = | 22.20 | --- | 22.73 | 22.68 | --- | 22.54 |
| H ² O = | --- | 10.77 | --- | --- | --- | 10.77 |
| | | | | | | <u>87.35.</u> |

Analyserna 1 och 2, 3 och 4 samt 5 voro af olika prof (olik körtlar). Kan olikheten i resultaten särskildt med afseende å koppar och talk möjligen i någon mån bero på analysen, ehuru det är mig omöjligt att inse, hvaraf ett fel kunnat föranledas, så synes dock vara utom allt tvifvel, att sammansättningen med hänsyn till de nämnda beståndsdelarna till en viss grad kan variera. Man torde dock i hvad fall som helst vara fullt berättigad att anse medium af analyserna såsom tillräckligt afgörande för sammansättningen. Sammansättningsformeln kan nu härpå på åtskilliga sätt härledas. Jag har här valt den följande såsom den för tillfället lämpligaste, om också grundad på förut-sättningar, som dock af det slutliga resultatet synas fullt bekräftas. — Jag antager att hela kopparhalten befinner sig närvarande såsom fullständigt bunden vid svafvel i form af CuS, och att resten af svaflet 13.57 är förenad med jern såsom FeS², — Det återstående jernet (10.51) antas som jernoxid. De öfriga metallerna måste då vara bundna vid syre. — Mineralet erhåller sålunda följande sammansättning efter den vid analyserna vanliga fördelningen af elementerna:

| | | | | | |
|---------------------------|------|---------|------|------|-----|
| Cu S = 26.74 | med. | 8.97 S | 1.97 | 2 | 4 |
| Fe S ² = 29.40 | » | 13.57 S | 3.02 | 3 | 6 |
| Fe O ³ = 15.01 | » | 4.50 O | 6.91 | 1.54 | 1.5 |
| Al O ³ = 5.14 | » | 2.41 O | | | |

| | | | | | |
|--------------------------|------------|--------|------|---|---|
| Mg O = 10.57 | med 4.23 O | } 4.50 | 1.00 | 1 | 2 |
| K ² O = 0.27 | » 0.04— | | | | |
| Na ² O = 0.61 | » 0.16— | | | | |
| Ca O = 0.25 | » 0.07— | | | | |
| H ² O = 10.77 | » 9.57 O | | | | |
| 98.76. | | | | | |

Mineralets formel är således 2CuS , $\text{FeS}^3 + 2\text{MgO}$, $\text{FeO}^2 + 4\text{H}^2\text{O}$, eller allmännare 2RS , $\text{RS}^3 + 2\text{RO}$, $\text{RO}^3 + 4\text{H}^2\text{O}$, hvarti R företrädes af koppar och magnesium jemte alkalier i ringa mängd, R af jern, till en mindre del ersatt af aluminium.

Den rationella atomistiska formeln vore $\text{R}^2\text{S}^4\text{FeS} + \text{R}^2\text{O}^4\text{FeO} + 4\text{H}^2\text{O}$, eller fullständigare, med båda membra sammanslagna och med de hvarandra företrädande amfiderna, syre och svafvel, utmärkta genom det allmänna tecknet A, = $\text{R}^2\text{A}^4\text{RA} + 2\text{H}^2\text{O}$.

Det hela är således en förening, hvarti dubbelatomen jern med en atom syre eller svafvel fungerar som 4-atomig syreradikal. Exempel på dylika föreningar äro ingalunda sällsynta, såsom Xanthosiderit $\text{H}^4\text{O}^4\text{FeO}$ (FeO^3 , $2\text{H}^2\text{O}$), kaliumjernklorid $\text{K}^4\text{Cl}^4\text{FeCl}^2$ ($4\text{KCl} + \text{FeCl}^6$) o. s. v.

Mera sällsynt är den samtida förekomsten af ett svafvelsalt med motsvarande syresalt. De hittills anmärkta på en gång syre- och svafvelföreningarne, såsom Voltzin och Kermesit, äro rena oxisulfider, icke såsom här är fallet verkliga salter. Å andra sidan är mineralet af ej ringa theoretiskt intresse såsom till full säkerhet bevisande, att sesquisulfiden FeS^3 eller den oxiden motsvarande svafvelföreningen verkligen med rätta blifvit antagen såsom den negativa beståndsdelen i jernets svafvelsalter, om man också ännu ej lyckats framställa densamma i isolerad form. Närvaron af aluminium såsom substituent för jern lemnar utom allt tvifvel, att det syrsatta jernet har jernoxidens formel, och i andra hand, att också svafveljernet har motsvarande sammansättning, eller i korthet sagdt, att jernet verkar såsom det kombinerade 6-atomiga Fe.

Ännu bestämmande bevisas riktigheten af denna uppfattning, utan afseende på de slutsatser, hvartill analysen i och för sig måste

föra, genom aktgifvande på det i det följande beskrifna mineral, som jag på grund af dess sammansättning betecknat med namnet:

Chalkopyrrhotin. Mineraliet, anträffadt af Apothekare A. W. ANDEBERG vid nogare genomseende af en från nya kopparberget erhållen sändning af der insamlade mineralier, och jemte några andra af ovanligare utseende till undersökning öfverlemnadt, förekommer, såsom här af följer, vid samma fyndort som föregående, men vid en annan under Kafveltorps kopparverk liggande grufva än den förut nämnda, och är, såsom det synes, om det också ej på grund af särskilta efterfrågningar på platsen kan anses med säkerhet afgjordt, liksom detta mycket sällsynt, men dock förekommande med hvad som för närvarande är under brytning. Det anträffades i smärre insprängda partier tillsammans med magnetisk jernmalm, zinkblende, kalkspat m. m och framför allt med den för ifrågavarande fyndort så särskilt karakteristiska mörkt honungsgula och ej sällan i stora tydliga kristaller uppträdande chondroditen¹⁾. De undersökta profven befunno sig omedelbart intill fragmenterna af en chondr. kristall, som efter uppgift af Apoth. ANDERBERG synes hafva varit af nära en knuten hands storlek. Till utseendet liknar mineraliet fullkomligt en af jernets vanliga kiser. Det enda märkbart afvikande är att färgen snarast liknar svafvelkisens, men med bestämda redragning åt brunt, då deremot hårdheten kommer närmast till kopparkisens, således är betydligt mindre än svafvelkisens. (Eg. v.) 4.28.

I 2 analyser erhöles: 1) 1.084 grm löst i salpetersyra o. s. v. gaf 0.746 FeO³ och 0.177 CuO.

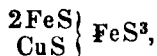
2) 1.074 grm gaf 0.720 FeO³. 0.175 CuO, 0.137 svafvel, 1.984 BaO, SO³ samt 0.018 olöst glödningsrest, således

| | 1. | 2. | Med. | antal atomer: | | |
|--------|-------|----------------|----------------|---------------|------|----|
| Fe = | 48.19 | 48.23 | 48.22 | 0.860 | 4.19 | 4 |
| Cu = | 12.97 | 12.99 | 12.98 | 0.205 | 1.00 | 1 |
| S = | — | 38.16 | 38.16 | 1.193 | 5.82 | 6. |
| rest = | — | 0.74 | 0.74 | | | |
| | | <u>100.12.</u> | <u>100.09.</u> | | | |

¹⁾ En hittills endast af talk och jern utförd bestämning jemnar utom allt tvifvel, att mineraliet är en mera jernrik chondrodit.

Formeln Fe^4CuS^6 torde således utan tvekan kunna antagas som det empiriskt riktiga uttrycket för mineralets sammansättning.

Å andra sidan kan svårligen derur någon annan formel härledas för den närmare grupperingen af atomerna än:



tillfölje hvaraf mineralet skulle utgöra ett svafvelsalt af FeS^3 eller $\text{R}^3.\text{S}^6.\text{Fe}$ med jern jemte koppar på den basiska sidan. Det närmare skälet, hvarför jag med anledning deraf valt namnet chalkopyrrhotin, framgår af följande anmärkningar rörande *pyrrhotinens* sammansättning.

Redogörelsen för nu omnämnda mineralier ger mig en naturlig anledning att yttra några ord med hänsyn till den rätta formeln för magnetkisen, då de åsichter, med afseende derå, hvar till jag långt för detta kommit, genom bekantskapen med dessa mineralier kunna anses hafva vunnit tillräckligt ökad stöd i erfarenheten, för att vara förtjenta att omnämnas.

Som bekant är uppfattningen af magnetkisens sammansättning mycket vacklande, visserligen till väsendtlig del beroende derpå, att analysen ej alltid gifvit fullt öfverensstämmande resultat. BREITHAUPT, VON KOBELL m. fl. betrakta magnetkisen såsom enkelt jernsulfuret, hvilket dock G. ROSE söker vederlägga genom hänvisning på de magnetiska egenskaperna m. m., hvar till kommer bekantskapen med det meteoriska verkligen enkla svafveljernet. Antages såsom vanligen sker formeln Fe^7S^8 såsom uttryck för mineralets empiriska sammansättning, blir frågan, huru densamma bör rationelt betraktas, då man svårligen kan anse en dylik formel tillkomma en enkel förening med svafvel. RAMMELSBERG, liksom också ERDMANN i sin svenska lärobok m. fl., anser formeln 5FeS , Fe^2S^3 såsom den antagligaste. DANA föredrager deremot formeln 6FeS , FeS^2 med varierande sammansättning ända till 9FeS , FeS^2 .

Då man icke med säkerhet känner något annat mineral, hvari bisulfiden FeS^2 ingår såsom negativt membrum i ett svafvel-

salt, synes onekligen snarast skäl att äfven här antaga sesquisulfidens närvaro. Men å andra sidan skulle vara anmärkningsvärdt, om ett så allmänt uppträdande mineral skulle förete en så afvikande sammansättning som den i RAMMELSBERGS formel antagna. Naturligast är utan tvifvel formeln $3\text{FeS}, \text{Fe}^2\text{S}^3$. Frågan blir endast, om motsvarande empiriska formel Fe^5S^6 verkligen öfverensstämmer med de många analyser, som hittills blifvit utförda, och hvarur formeln Fe^7S^8 blifvit omedelbart härledd.

Vi erhålla vid beräkning af ifrågavarande formler.

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| För Fe^7S^8 : S | = 256 | 39.49. |
| Fe | = 392 | 60.51. |
| | <hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/> | <hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/> |
| | 648 | 100. |
| För Fe^5S^6 : S | = 192 | 40.68. |
| Fe | = 280 | 59.32. |
| | <hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/> | <hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/> |
| | 472 | 100. |

RAMMELSBERG anför i sin mineralkemi följande 7 analyser:

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
| S = | 43.63 | 40.15 | 40.56 | 38.78 | 40.22 | 40.43 | 37.73. |
| Fe = | 56.37 | 59.89 | 59.44 | 60.52 | 59.72 | 59.63 | 62.27. |

DANA, som ej upptager 1 och 7, anför dessutom i »System of Mineralogy» följande:

| | | | |
|------|------|------|--------|
| | 8. | 9. | 10. |
| S = | 39.0 | 40.2 | 39.41. |
| Fe = | 61.0 | 59.8 | 60.59. |

Medräknas alla de 10 analyserna, erhålles $S = 40.01$, men hvarvid högsta differensen är 5.90.

Uteslutes därför RAMMELSBERGS 1 och 7 såsom på hvar sitt håll alltför mycket afvikande, erhålles såsom medium för de 8 återstående $S = 39.84$ med högsta differensen 1.78.

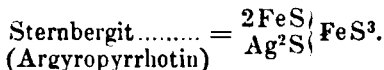
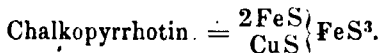
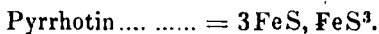
Räknas endast de 5 sinsemellan bäst öfverensstämmande, erhålles $S = 40.28$, differens 0.41.

Bland de af DANA anförda 6 analyserna på nickelhaltig magnetkis, gifva de 4 närmast öfverensstämmande i medium 40.20, med högsta differensen 0.61. Medräknas de båda öfriga, blir medium 39.58 med differensen 2.47.

Om sålunda åt ett flertal af analyser gifves större rätt än åt enskilda undantagsfall, såsom den af ROSE analyserade från Bodenmais (n:o 4), synas onekligen analyserna till och med snarare tala för formeln Fe^6S^6 än för den hittills allmänt antagna Fe^7S^8 .

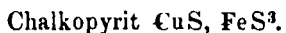
Ännu sannolikare blir den förra af dessa formler, om vi icke endast lägga märke till det kombinerade jernets egenskap af normalt 6-atomigt, utan ock, och ännu mer, jemföra med andra i alla afseenden analoga nativa svafvelföreningar, hvilkas antal nu ytterligare ökats med den nyss omnämnda chalkopyrrhotinen, som alltså skulle reducera sig till en blott artförändring af den enkla pyrrhotinen eller magnetkisen, i det jernet delvis ersatts af koppar.

Vi erhålla sålunda följande mineralier af magnetkisens typ.



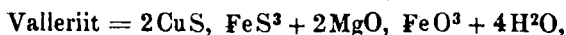
Den atomistiska formeln för dessa föreningar är således: $\text{R}^3.\text{S}^6.\text{Fe}$ och eger sin motsvarighet t. ex. i det vanliga oxidhydratet: $\text{H}^6.\text{O}^6.\text{Fe}$, i haloidsaltet $\text{K}^6.\text{Fl}^6.\text{Fe}$ o. s. v.

Vidare ega vi i kopparkisen ett exempel af det 2-basiskt verkande FeS^3 :



Den rationela formeln är: $\text{R}.\text{S}^2.\text{FeS}^2$ och motsvarar t. ex. magnetjernet $\text{Fe}.\text{O}^2.\text{FeO}^2$, Göthiten $\text{H}^2.\text{O}^2.\text{FeO}^2$, haloidsaltet $\text{K}^2.\text{Cl}^2.\text{AlCl}^4$ o. s. v.

Slutligen erbjuder oss det förut beskrifna syrehaltiga mineralet, såsom redan är anmärkt, ett exempel af ett 4-basiskt salt:



med radikalformeln: $\text{R}^2.\text{S}^4.\text{FeS}$ för den svafvelhaltiga delen.

Jernsesquisulfiden är således fullkomligt normalt, liksom jernoxiden och motsvarande haloidföreningar, omvexlande 2-, 4- och 6-basisk. En högre mätningskapacitet är ej af erfarenheten bevisad, och så länge detta ej är fallet är man lika berättigad som nödsakad att stadna vid de äfven theoretiskt sannolika formlerna.
