

KEMISK UNDERSÖKNING
AF SLAGGER,

TILLKOMNE VID SMÅLTNINGAR
AF MALM FRÅN ORIJERVI
KOPPARGRUFVA;

ETT FÖRSÖK I BERGSVETENSKAPEN,

HVILKET,

MED DEN FILOS. FAKULT. I ÅBO TILLSTÅND,

FRAMSTÄLLES TILL OFFENTLIG GRANSKNING

AF

GUSTAF IDESTAM,

*Filos. Magister, Ordinarie Kanzlist
i Kejsarl. Åbo Hof-Rått;*

BITRÄDD AF

NILS ADAM HJELT,

Tavastländning,

I Kejsarl. Univ. Juridiska Lärosal, den 1 Decemb. 1824.

p. v. t. f. m.



Sedan Bergsvetenskapen, genom Kemiens tillhjälp, från den blott empiriska forskningens område, höjt sig till en kunskap, hvilande på mera fasta, vetenskapliga grunder, har hon äfven begynt, att genom undersökning af nya, tillforene ofta utan all uppmärksamhet lemnade föremål, med hvarje dag göra nya, oväntade framsteg. Den för Kemien högst viktiga upptäckten af de särskilde röler, jordarter och metalloxider spela emot hvarannan, såsom electro-positiva och electro-negativa, eller såsom baser och syror, samt Läran om de bestämda förhållanden i hvilka desse kroppar ingå sine föreningar, har haft det mest betydande inflytande på åtskillige grenar af Bergsvetenskapen och förnämligast öfver Smältkunskapen spridt et nytt och oförmodadt ljus. Från analogien af fossilernes, genom desse upptäckter bestämda, kemiska sammansättning, härleddes otvunget den förmodan, att produkter, bildade vid utsmältningen af malmer, till sin konstruktion ej voro olika mineralierne, då processerne vid bägges bildning måhända varit desamme, blott med en oändlig skilnad i mängden och mångfalden af konstituerande beståndsdelar, samt styrkan och verkningarne af använde krafter: Och Herr MITSCHERLICHs upptäckt, att vissa baser, som hålla lika många partiklar syre, då de äro till samma grad mättade med samma syra, kristallisera lika, samt at dessa baser kunna, i föreningar af oorganiska

A

ännen,

ämnen, ersätta hvarannan, föranledde åtskillige försök med slaggprodukter, hvilka gånvo större sannolikhet åt den förmodan, att slaggerne i allmänhet sträfva att bilda kemiskt mättade, af bestämda proportioner beroende, sammansätningar, som under gynsamma omständigheter, anskjuta i rediga kristalliniska former. Denna förmodan är, genom Herr BREDBERGS undersökningar, höjd till graden af den mest evidenta sanning: man har lärt, att genom en närmare kännedom om den kemiska konstitutionen så väl af hvad man på smältning uppsatt som af de vid densamma vunna produkter, bestämma kvaliteten och kvantiteten af beskickningen; Och slaggprodukterne, hvilka hitintill blifvit forbisedde, såsom tillfällige föreningar af åtskillige, till sine kvantitativa förhållanden i oändlighet varierande beståndsdelar, hafva begynt att utgöra ett af de viktigaste föremålen för Bergsmannens undersökningar.

Dessa upptäckter, hvilka redan bekräfta sin användbarhet i det praktiska medelst en, genom dem vunnen och förut okänd säkerhet i processen, åtföljd af motsvarande minskning i omkostnaderne, hafva dock ännu hos oss, åtminstone i stort, blifvit så godt som alldeles obegagnade; men då en ny bana för Finlands bergshandtering öppnats, då ett nytt lif begynt att sprida sig i densamma, genom det hägn Regeringen deråt skänkt, skall ett försök, att till smältnings-operationerne vid et af vårt Fosterlands betydligaste bergverk lämpa resultatene af sednare tiders viktigare upptäckter, måhända icke sakna allt interesse.

Orijervi grufvor, belägne i Nylands och Tavastehus Län samt Kisko Socken, på *Orijervi* hemmans ägor, upptäcktes år 1757, af dåvarande åboen *Johan Jacobson*, hvilken till Bergmästaren och Bergs Commissarien *Johan Adolf Liljeqvist* afträdde sin rättighet till desamma.

samma. Inmutade sagde år, arbetades desse grufvor någon tid af flere Interessenter, intill dess Commerce Rådet *Robert Finlaj*, — emellan 1760 och 1770 — tillhandlade sig de fleste lotterne deri. År 1779 försål- des verket till Handelshuset *J. & C. Hasselgren* i Am- sterdam, af hvilket det åter år 1783 afträdde till Bruks- patronen *B. M. Björkman*, som år 1799 nedlade det ditintill idkade stångjernsmidet vid *Koskis*, och så väl der, som vid *Fischars* anlade ugnar för Sulusmältning- gen, hvilken ditintill endast vid *Kerkelä* hytta blifvit anställd, samt derjemte vid *Orijervi* grufvor inrättade ett af väder drivvet pumpverk, till uppfordrande af vat- ten, som besvärar desamma. *Kerkelä* kopparverk, hvil- ket år 1812 nedbrann, uppbyggdes å nyo år 1819 af brukets dåvarande ägare Brukspatronen *B. L. Björk- man*, som år 1815 sattes i besittning deraf och år 1818 erhöill privilegium å anläggandet af en koppar- hammare och ett valsverk vid *Fischars*. Fyra år der- efter eller år 1822, försålde bruket tilt dess nuvarande ägare Herr Assessoren *John Julin*.

Malmen, som består af grönagtigt gul kopparkis, och enligt en af Herr *HARTVALL* derå anställd analys innehåller, utom tillfällige beståndsdelar, 36 p. c. svaf- vel, 32 p. c. koppar och 30 p. c. jern, ligger spridd dels i grå quartz dels i talkartade stenarter, åtföljd af strålsten (grammatit), klorit, zinkblende, lefverkis och blyglans samt stryker i O. och W. eller W. N. W. och O. S. O. För det närvarande finnas tio särskilda dagöppningar; dock äro grufvorne på djupet, genom stollgångar, i förbindelse med hvarannan. Grufvans största djup är 105 alnar, med aftagande malmillgång, hvilken på femton famnars djuplek varit betydligast.

All bruten sten uppfordras med hästvindar och soffras på grufbacken. Den utgötës af vid pass tio till tjugu p. c. smältvärd malm, 10 a 15 p. c. vaskmalm

och 65 a 80 p. c. oduglig bergart. Smältmalmen, hvilken anses öfverhufvud gifva 3 p. c. koppar, släpas om vintern till smälthyttorne vid *Kerkelä* och *Koskis*; men vaskmalmen afföres med pråmar till *Anskog*, der densamma, genom stamp- och slam-verk, renas från gängarten till ungefärligen samma kopparhalt med smältmalmen, samt tillgodogöres tillika med den sistnämnde, vid *Kerkelä* kopparhytta.

Den process, som ända till början af innevarande år vid bägge desse smälthyttor blifvit använd och ännu vid *Kerkelä* fortfar, är följande: Råmalmen, vattenbokad och till en vigt för dygnet af 22 Skepp., successift uppsatt med 2 Skepp. vaskslig, 3 a 4 Skepp. råkalk och 2 Skepp. råkopparslag, nedsmältes med 80 a 82 fat kol *) uti Suluugn, fordrad med sandsten från *Tenala* och försedd med timpel och ställe af samma stenart, samt drifven med blästrar i tvänne formor. Ugnens dimensioner äro.

Pipans höjd från formorne till uppsättningskan-	ten	6, alm: 12 t.
— bredd emellan sidomurarne	1.	3.
— djup eller längd från formväggen till blåsväggen	1.	9.
Härdens höjd från botten hällen till formorne	1.	3.
— bredd vid formväggen	1.	3.
— — — Utslagshålet	1.	6.
— — från formväggen till timpeln	1.	6.

Skärstenen, som erhålles vid dessa Sulu smältningar, hvilka, till det högsta, gått oafbrutet i 150 dygn, eller tills at nasbildning och utskärning gjort nedrifvandet af muren nödvändigt, håller vanligen 14 p. c. kop-

*) Af dessa beräknas elfva på hvarje låst.

koppar, och är af en till färgen grå, i luften anlöpande, homogen sammansättning, hvari tvänne skarpt skilda lager bilda sig, af hvilka det öfre till utseende nära liknar magnetkis och här och der visar små gnistor af koppar. Sedan skärstenen i vanliga öppna rostugnar blifvit sju a åtta gånger rostad, nedsmältes densamma i en med sandsten fodrad smältugn, till råkoppar, någon gång med en ringa tillsats af qvartzig malm, för at lätta bildandet af slaggen. Denna ugn uthärdar sällan längre blåsning, än till 25 a 30 Skepp. koppar, innan sandstenens lättsmälthet gör omfodring nödvändig.

I början af detta år har Herr Assessoren JULIN vid Koskis Kopparhytta infört en ny process vid Sulusmältningen, i likhet med hvad vid flere Svenska Bruk redan länge varit nyttjadt. Malmen handbokad, kallrostad i öppen grop och uppsatt till ett belopp på dygnet af 24 a 33 Skepp. med 3 Skepp. Råkopparslag och 3 Skepp. under vattenbokare stampad kalk, nedsmältes med 80 till 90 fat kol i Suluugnar, der luften ur blästrarne spelar genom trenné formor. Ugnarnes dimensioner hafva, vid de tvänne Sulubruk, som redan förrättats med kallrostad malm, varit skilda från de ofvanföre uppgifna, eller följande:

vid första sulubruket:

Pipans höjd från formorne till uppsättnings kan-		
	ten	5. 15 t.
— bredd vid formuren upptill		1. 20.
— — — blåsväggen dito		1. 12.
— djup eller längd emellan form- och		
	blås-vägg	— 23.
Härdens höjd ifrån bottenhällen till		
	formorne	1. 17.
— bredd på botten vid formväggen		1. 18.
— — — — framhärden		1. 9.
Ifrån framväggen till timpeln		— 22.

vid andra sulubruket:

Pipans höjd från formorne till uppsättnings kan-	ten	5.	1.
— bredd vid formmuren upptill		1.	18.
— — — blåsväggen dito		1.	11.
— djup eller längd emellan form och	blåsvägg	—	13.
Härdens höjd ifrån bottenhällen till	formorne	1.	16.
— bredd på botten vid formväggen		1.	12.
— — — — — formhärden		1.	9.
Ifrån formväggen till timpeln		1.	2.

Ugnsfodren har i bägge desse sistbeskrefne ugnar bestått af sandsten, men i anseende till denne stearnart lättsmältlighet, har timpeln blifvit insatt af talksten från Orijevri. Den erhållna skärstenen, hvilken på förut uppgifvet sätt och i en med strålstensblandad talksten fodrad ugn, nedsmältes till råkoppar, håller, enligt Herr JULINS försök, ända till $21\frac{1}{2}$ p. c. koppar; men smältningarne besväras af en ymnigare nasbildning, som, i synnerhet vid det andra sulubruket, åstadkom den nödvändighet, att redan på 60 a 78 dygnet nedrifva ugnen, för att uttaga nasen, hvilken då vuxit till en massa af 10 till 15 Skepp: s vikt och alldeles uppfyllde sjelfva stället. Om den besparing af kol och tid, som detta blåsningsätt tyckes gifva, ersätter olägenheterna af ofta föranledd nedrifning och omställning, eller om nasbildningen kan förekommas, har ännu ej blifvit genom försök utredt; men tydligen visar jmförelsen emellan resultaterna vid desse bägge Sulubruk med kallrostad malm, att det första varit fördelaktigare, i anseende till den större mängd af malm, som med samma kolquantitet nedgått; då deremot det mindre förmonliga utslaget, som den sednare smältningen gifvit, sannolikt härrört af pipans och härdeus för ringa dimensioner i afseende å tjockleken. Anmärkningsvärdt härvid

härvid är, att åtskillige försök, anställde vid slutet af den andra utaf desse Sulusmältningar, synts gifva anledning att vid beskickningen föredraga bränd kalk, framför den tillförene nyttjade rå och vattenbokade, ehuru denna, enligt hvad bekant är, i allmänhet äger större smältningskraft *).

Den på ofvanuppgifne sätt vunne råkopparen nedforslas till *Fischars* der densamma garas i garhård af $4\frac{1}{4}$ Skepp. B. w. rymlighet, vid en åtgång af 4 till 5 Tunnor kol på hvarje skeppund. Kratsen nedsmältes ensam i råkopparugnen till råkoppar; men de vid sulubruket tillkomne nasar hafva ännu ej kunnat tillgodogöras.

Koppartillverkningen vid detta bruk har i sednare tider sällan öfverstigit 300 Skepp., med undantag af sistlidet år, då den uppdrefs ända till 346 Skepp., tillverkade med en åtgång af 14 a 15 läster kol pr Skepp. men för en längre tid sedan, då malmen låg grundare och var mera rikhaltig, uppgeck densamma ända till 700 Skepp. och derutöfver, med en kolåtgång i medeltal af 10 läster på hvarje skeppund.

Den process, som i det föregående blifvit beskrifven, öfverenstämmer sålunda hufvudsakligen med den, som vid andra kopparverk nyttjas. Skärstenens ovanliga rikedom, — hvilken vid smältningar af kallrostad malm öfvergår alla andra vid Kopparhyttor i Norden erhållna — samt den i förhållande till malmens fattigdom och kolåtgången, stora tillverknigen, gifva äfven den, som med en blott praktisk blick betraktar saken, lätt

* *Garnejs Handbok i Masmästeriet*, omarbetad af *Lidbeck* 2 del, p. 58.

lätt anledning att förmoda, det Kopparprocessen vid Ori-jervi verken ej är i behof af betydliga korrektioner; men då Suluslaggernes mindre homogena och i sådant afseende mindre lofvande utseende, tycktes visa motsatsen af denna förmodan, önskade jag at underkasta dem en kemisk analys, hvartill Herr Assessoren JULIN behagat lemna mig tillfälle genom meddelade profver. Det är den metod, som vid denna kemiska undersökning blifvit följd, hvilken jag först går at beskrifva, för at sedan framställa de resultatet densamma mig skänkt.

Af slagmassan noga utvalde stycken, sönderslagne på stålhäll, renades, så vidt möjligt, från mekaniskt inblandade, d. ä. af slagmassan icke upptagne heterogena ämnen, finrefvos under vatten i mortel af agat, slammades och torkades. Det genom lindrig upphettning öfver spritlampa från hygroskopisk fugtighet befriade slaggpulfret, noga blandadt med tre och en half gång dess vikt rent basiskt kolsyradt kali, glödgades två timmar i platina degel. Torra massan, som var porös och till färgen gulgrön, löstes i utspädd saltsyra, utan att dervid utveckla någon märklig lukt af svafvelbunden vätgas, och afdunstades i en skål af ägta postlin till fullkomlig torrhet. Massan fugtades med litet saltsyra, ställdes i värme och öfvergjöts med vatten, hvarefter kiseljorden, som lemnats olöst, upptogs på vägdt filtrum och uttvättades. Det genomgångna fälldes med kaustik ammoniak.

Då beskaffenheten af den malmförande gångarten vid Orijervi grufva, hvilken till det mesta, och på sine ställen blott och endast, utgöres af quartz, utan at den medförer några starkt lerhaltiga fossilier, gaf all sannolikhet åt den förmodan, att den erhållna fällningen, (som äfven genom sin mörkröda färg tycktes sådant bestyrka), alldeles icke, eller åtminstone till ganska ringa quantitet, innehöll lera, användes icke hel-

ler

ler den vanliga utvägen, at afskilja denna jordart genom kokning med kaustikt kali, såsom ledande till en onödig omgång och oundvikliga förluster. Den halftorkade fällningen aflöstes från filtrum med saltsyra och stolutionen, försatt med några droppar saltpettersyra, upphettades i glaskolf till kokning, för att fullkemligt oxidera jernet. Lösningen, tillräckligen utspädd, neutraliserades med kaustik ammoniak, hvarefter jernet utfälldes med bärnstenssyrad ammoniak och det bärnstenssyrade saltet, upptaget på filtrum, uttvättades noga med kallt vatten, torkades och vägdes, efter glödning på öppet platina lock: af den erhållna oxidens vikt beräknades oxidulens. Till det genomgångna blandades kolsyrad ammoniak, som utfällde lerjorden, då den ingeck i slaggen.

Den vätska, som erhållits efter jernets och lerans fränskiljande med kaustik ammoniak, fälldes, under lindrig digestion, med oxalsyrad ammoniak. Fällningen, upptagen på filtrum, tvättad och torkad, upphettades öfver spritlampa, för at förvandla oxalatet i kolsyrad kalk, ifrån hvars vikt den kaustika kalkens genom beräkning erhöles. Till vinnande af säkerhet derom, att någon del af kalken, under upphettningen, icke blifvit kaustik, fugtades densamma med kolsyrad ammoniak och vägdes å nyo, efter ammoniakens afrokning; dock utan att, vid de särskildte försöken, någon tillökning i vikt derigenom förmärktes.

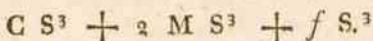
Då den ringa manganhalt, som, med afseende å gångarten i *Oijervi* grufva, kunde förmodas i Suluslaggerne icke annorlunda än såsom bas för något enkelt silikat torde i dem ingå; men den klorit-skiffer, som stundom i betydlig mängd åtföljer gångarten, gaf anledning att förutsätta en större halt af talk i dessa smältprodukter, nyttjades icke heller den utväg, att förut med hydrothyon ammoniak utfälla manganoxiden. De vätskor, som erhållits efter kalkens och Lerans fränskiljande,

jände, tillräckligen koncentrerade, och i en skål af platinu upphettade till kokning, blandades med en kokvarm lut af basiskt kolsyradt kali, hvarvid en voluminös fällning bildade sig, som efter någon tids fortsatt kokning, småningom sjönk till botten, lik oxalsyrad kalk. Den erhållna talkjorden, upptagen på filtrum, tvättad och torkad, visade efter glödning, än en ljusröd, än en brunagtig färg, som förrådde en ringa manganhalt.

Vid analysen af Suluslagg från *Kerkelä*, erhållen efter smältning af orostad malm, användes ett stycke, taget ur en slaggskolla, den 23 October 1823, då uppsättningarna utgjorts af 20 Skepp. rå, vattenbokad malm, 3 Skepp. kalk och råkopperslagg till obestämd quantitet. Slaggarten är till färgen grön, dragande i grått, med isprängda korn af hvit färg, hvilka, under digestion med utspädd saltsyra, starkt utveckla svafvelbunden vätgas. Dess sammansättning är pipig och i drushålen synas här och der härformiga kristaller, dock till obetydlig myckenhet. Brottet är jemt och svagt glänsande; hårdheten den hos slagger vanliga och öfver hela slaggmassans yta visar sig ett, några linier tjockt, glasartadt lager, ej olik vanlig masugnsslagg. Analysen gaf i 100:de delar:

Kiseljord	65,	60	hålla syre	32,	99.
Kalk	8,	43	—	—	2,
Talk och manganox:	13,	98	—	—	5,
Jernoxidul	12,	75	—	—	2,
	<hr/>				
	100,	76.			

Denna slaggart bildar sålunda en förening, der kiseljorden håller tre gånger så mycket syre som kalken. talken och jernoxidulen tillsammantagne. Att jernet härvid ingår i form af oxidul, synas så väl produktens färg som analysens resultat tillräckligen bevisa. Formeln blifver således



Eller enligt Hr *Mitscherlichs* teori om Isomorpha baser: $\left. \begin{array}{l} C \\ M \\ f \end{array} \right\} S^3$

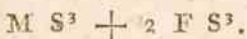
Den vid Koskis, efter smältning af kallrostad malm vunna slaggen *) visar ett ifrån den nyssbeskrefne skildt utseende. Till färgen mera dragande i grått förekomna de hvita kornen här i vida större mängd, de synas på åtskillige ställen, såsom gryn af ren kalk och det öfre glasartade lagret saknades på de stuffer jag erhållit. Resultatet af analysen var

Kisel	61, 40	hålla syre	30, 88.
Kalk	3, 32	— —	0, 93,
Lera	2, 90	— —	1, 35.
Talk	9, 77	— —	3, 78.
Jemoxid	21, 84	— —	6, 69.
	<u>99, 23.</u>		

Att jernet här ingår i form af oxid är att förmoda ej mindre af slaggartens färg, än af den stora förlust, hvilken, i händelse detsamma beräknades såsom oxidul, skulle uppstå, och till hvars antagande någon vårdslöshet vid analysen icke gifver anledning; hvartill kommer, att den process, hvarigenom denna slaggart vinnas, skiljer sig ifrån den först beskrifne genom en föregående kallrostning, i afsigt at oxidera jernet och sålunda lätta den skeende förslagningen. — Deremot är den olikhet i sammansättningen, som för öfrigt röjer sig emellan dessa produktioner svårare att till sin grund förklara, då gångarten i Orijervi grufvor mestadels är af likformig beskaffenhet: denna olikhet gifver äfven en olika formel, hvilken, om man antager, att så väl leran som kalken icke ingå i den kemiska konstitutionen,

*) Det af mig till analysen begagnade prof var upptaget ur en slaggskola, den 14 Martii innevarande år.

nen; hvartill syreqvantiteternes inbördes förhållande synes gifva anledning, uttryckes med



Jemte analyserne af de tvänne ofvanföre beskrefne slaggerne, har jag äfven ansett en undersökning af den slaggart, som bildas vid råkopparsmältningen, ej böra sakna intresse. Den är till sitt utseende homogen, utom det att densamma här och der håller isprängda stycken af quartz, tillkomne af den råmalm, hvilken, jemte skärstenen, till ringa myckenhet uppsattes i råkopparugnen. Dess färg är mörkgrå, i brottet metalliskt skimrande. Den repar glas, men svagt, eldar icke emot stål, kan med lätthet filas, visar i strecket metallglans och drages af magneten. Texturen stundom kristallinisk. — I anseende dertill at denna slaggart innehåller koppar, undersöktes den på et sätt skildt från det som vid de förra analyserne blifvit begagnadt.

a) Det slammade och torkade slaggpulfret blandades i platina degel med tre gånger dess vigt rent basiskt kolsyradt kali och glödgades en timma; efter afsvälning hade massan antagit en porös struktur af brunaktig färg, hvilken dock, vid lösning i utspädd saltsyra, förbyttes i gul utan att dervid röjdes någon lukt af svafvelbunden vätgas. Solutionen intorkades, hvarefter massan, fugtad med saltsyra och tillräckligen uppvärmd, öfvergöts med saltsyrehaltigt vatten. Den olösta kiseljorden, upptagen på filtrum, vägdes efter uttvättning och glödgning.

b) Det genomgångna fälldes i öfverskott med kaustik ammoniak, hvilken af den upplösta kopparoxiden färgades blå. Fällningen, upptagen på filtrum, uttvättad och halftorkad, löstes i kungsvatten, och lösningen, upphet-

upphettad till kokning och utspädd med vatten, neutraliserades med kaustik ammoniak, hvarefter jernoxiden utfälldes med bemsstenssyrad ammoniak. Efter det bemsstenssyrade saltets glödning på öppet platina lock, beräknades oxidulens vikt af den erhållna oxidens.

c) Genom den blåa vätskan i *b*, som blifvit försatt med saltsyra i öfverskott, leddes en ström af svafvelbunden vätgas, hvilken i svarta flockar utfälde svafvelbunden koppar. Den svafvelbundne metallen, genom silning afskiljd från den färglösa vätskan, upplöstes, efter uttvättning, i saltpettersyra under lindrig digestion. Svafvet upptogs på filtrum och den genomgångna vätskan försattes med en lut af kolsyradt kali, som färgade densamma blå och utfälde en övägbar hinterhalt af kiseljord, hvilken genom silning afskiljdes, hvarefter den klara solutionen, i platina degel, afdunstades till torrhet och upphettades till det saltpettersyrate kalits smältning. Massan, öfvergjuten med vatten, lemnade svart kopparoxid.

d) Sedan den i öfverskott tillkomne svafvelbundna vätgasen blifvit afdrifven från det genomgångna efter kapparens fränskiljande i *c*, neutraliserades den sura vätskan med kaustik ammoniak och blandades med oxalsyrad ammoniak, hvilken likväl, under tvänne dagars fortsatt digestion, icke förorsakade någon grumling, och således visade, att någon kalkjord i slaggen ej ingeck; men då jag af åtskillige föregående försök trodde mig hafva anledning, att i den återstående vätskan förmoda andra metallers närvaro, blandades hydrothyonammoniak till densamma, behörigen koncentrerad, hvilket förorsakade en fällning af gulbrun färg, som upptogs på filtrum, tvättades och torkades. Upplöst i saltpettersyra, och efter svaflets afskiljande, utfälldt med alkali, kunde det erhållna præcipitatet, som var till färgen hvitt,

hvitt, i anseende till dess ringa mängd, icke närmare i afseende å sin natur, bestämmas; — Dess vikt var ungefärligen 0,26. grammer.

e) Vätskan efter det i *d* erhållna ämnets fränskiljande befriades genom uppvärmning från det öfverflödigt tillsatta svafvelbundna vätet, hvarvid å nyo en betydligare, till färgen smutsigt brandgul fällning yppades. Upptagen på filtrum, tvättad och torkad, samt efter rostning försökt för blåsrör, visade densamma sig vara svafvelbunden kobolt. Af den svafvelbundna metallens vikt erhöles oxidens genom beräkning.

f) Ur vätskan efter jeroxidens afskiljande i *b*, utfälldes Lerjorden med kolsyrad ammoniak; Och som färgen af det genomgångna, sedan nämnde jordart blifvit på filtrum upptagen, förrådde i solutionen en ringa halt af kolsyrad koppar, så afdunstades vätskan till torrhet, då, efter salmiakens afrokning, en obetydlig portion kopparoxid blandad med saltsyrad talk, återstod. Massen öfvergjöts med vatten, som lemnade kopparoxiden olöst, hvarefter talken ur den återstående vätskan utfälldes, under kokning, med en kokvarm lut af basiskt kolsyradt kali.

Analysen hade gifvit i 100:de delar:

Kisel	—	13, 90	hålla syre	6, 99.
Jernoxidul	—	74, 10	— —	16, 87.
Kopparoxid	—	2, 40	— —	0, 48.
Talk	—	3, 25	— —	1, 25.
Lera	—	1, 80	— —	0, 84.
Koboltoxid	—	2, 40	— —	0, 51.
Det obestämda ämnet i <i>d</i>	—	1, 75.		
		<hr/>		99. 60.

Resultatet af denna analys synes således icke öfverensstämma med lagarne för bestämda proportioner, och

och så väl den förmodan, at slaggen utgör ett subsilikat af jernoxidul, som att den är en sammansättning af oxid och oxidul, lär dock icke för en mera noggrann pröfning bestå. Den omständighet likväl att denna slaggprodukt, vid Orijevå begagnas jemväl för at göra sulusmältningarne qvicka, samt att den vid *Fablu* kopparverk icke kan nyttjas i sådant ändamål, emedan slaggen derigenom skulle blifva för mycket lättflytande, synes, vid betraktande deraf att hammarslagg ofta nyttjas till vinnande af qvick fluss, föranleda dertill, att Råkopparslaggen icke är annat än oxideradt jern i förening med en mängd enkla silikater. — Hurudant förhållandet härmed än må vara, torde slaggproduktens i det föregående angifna sammansättning dock ej kunna betraktas såsom tillfällig, då en af *GUENIVEAU* anställd analys af Råkopparslaggen från *Cbessy* kopparverk i *Rbone* departementet, *) gifvit et resultat, som i det hufvudsakliga öfverensstämmer med det ofvanstående, eller:

Kisel	—	—	—	22.
Jernoxid	90	svarande	emot	
oxidul	—	—	—	81.
Kalk	—	—	—	3.
Svafvel	—	—	—	3.

De ofvanföre beskrifna analyserne visa således det oväntade resultat, att oaktadt beskickningen vid Kopparhyttorne ensamt består af kalk, likväl en i förhållande ringa quantitet af kalkjord röjer sig vid undersökningen af suluslaggen, och att denna jordart endast vid den ena af dem, kan sägas egentligen ingå i den

Kemi-

*) Archiv für Bergbau und Hüttenwesen von *KARSTEN*, VI. Bd. Enligt *Gueniveau* har analysen af Suluslaggen från nämnde kopparverk gifvit Kisel 31 Jernoxid 75 metallisk zink 2.

kemiska konstitutionen; En omständighet, som vid den första undersökningen af dessa slaggarter förekom mig otrolig och föranledde flere försök, hvilka dock, lika litet som analyserne, gäfvö anledning att förmoda en större kalkhalt i dessa slaggprodukter.

Till förklaring af en sådan abnormitet, så mycket mera fremmande, som vid de af Herr BREDREEG undersökta slagger, kalkhalten varierat emellan 12 och 22 p. c., återstår endast den förmodan, att de föreningar, som konstruera gångarten, smälta och bilda sig till slaggprodukter, innan hettan ernått den grad, som kalken kan behöfva, för at ingå en kemisk förening med de här närvarande ämnen, och denna af mig uppgifna förklaring torde vinna i sannolikhet, vid betraktande af desse slaggers yttre, alldeles icke homogena utseende, samt af de der öfverallt och äfven i större stycken isprängda hvita körtlar, hvilka troligen, åtminstone till en betydlig del utgöras af kalk, ehuru jag ej varit i tillfälle, att underkasta dem en kemisk analys.

Såsom en följd häraf framställer sig otvunget den anmärkning, att kalktillsatsen vid bägge desse smältning-processer torde vara större, än som erfordras till bildande af det kalksilikat, hvilket ingår i slaggen och till en del konstruerar den. De 3 p. c. som finnas uti den, efter smältning af rostad malm erhållna, slaggen, synas mig ej kunna tagas i beräkning för formeln samt utgöra förmodeligen endast basen för en tillfällig, enkel kiselörening, och vid smältningarne af orostad malm motsvarar icke heller den i slaggen befintliga kalkhalten mera än till hälften beskickningens mängd. Af de tvänne anledningar, som härvid framställa sig till vinnande af förbättring i smältprocesserne, nemligen, att antingen förminska kalktillsatsen, eller i sådan grad öka den, att kiseljorden med baserne kunde bilda lättsmälta bisilikater, är det sednare, oberäknadt den osäkra

osäkra utgången deraf och den föga troliga vinst, af et sådant företag vore at förvänta, i anseende till gångartens ofvananmärkta lättsmältlighet och den större mängd af kalk och kol, som härvid skulle åtgå, äfven i öfrigt mindre nödig, då, enligt en af ålder bekräftad erfarenhet, de vid förruppgifne smältningar bildade slaggsprodukter äro ganska qvicka och lättflytande. Den första af de nämnde utvägarne är således den enda, hvilken med nytta torde kunna vidtagas, så mycket mera påkallad af nödvändigheten, som den härigenom vunna besparingen af kol vore kanske den mest betydliga vinst för ett verk, der skogarnes årliga aftagande hojar att i en framtid göra bruksrörelsen förknippad med opåräknade omkostnader. Enligt de resultat analyserne gifvit, synes kalktillsatsen vid smältningar af rostad malm vara fullkomligt öfverflödig, och vid sulusmältningar, af orostade malmer kunna nedsättas till hälften af hvad den hitintill varit; men då oberäknade omständigheter ofta inverka på konstruktionen af slaggerne, hvilka icke alltid äro fullkomligen likå, ehuru bildade vid smältningar af samma malmer, lærer det måhända vara tillräckligt, att vid den förstnämnda smältnings-processen förminska kalktillsatsen till hälften, och vid den sednare, om densamma kommer at bibehållas, till trefjedelar af hvad den hitintill utgjort.

Deremot torde råkopparsmältningen vid *Fischars* kunna anses såsom fullkomnad, oaktadt den betydliga kopparhalt, som ingår i den dervid bildade slaggs, såvida densamma vid Sulusmältningarne på det noggranaste tillgodogöres, och någon förlust af koppar, enligt hvad analyserne utvisa, vid desamma icke inträffar.



