

## Bidrag till Gladhammar-gruvornas mineralogi.

Av

K. JOHANSSON.

Meddelat den 13 februari 1924 genom A. G. HÖGBOM och A. HAMBERG.

Vad som förlämnar den gamla välkända koppar-kobolt-fynligheten vid Gladhammar i Kalmar län ett särskilt intresse i mineralogiskt hänseende, är det ovanligt stora antal sulfosalter av bly och vismut, som förekomma därstädes. Ehuru dessa mineral av varpen att döma ingalunda varit sällsynta, synas de dock under den tid, då gruvdriften ännu var i gång, ej lyckats tillvinna sig något närmare beaktande från mineralogers sida. I litteraturen har ej kunnat anträffas något meddelande om desamma förr än år 1887, då G. LINDSTRÖM i en kortare uppsats<sup>1</sup> omtalar förekomst av dylika mineral vid Gladhammar samt offentliggör en analys, som dock är av mindre intresse, då den uppenbarligen är utförd på inhomogen subbens. Efter att hava erhållit nytt material publicerade LINDSTRÖM ett par år senare<sup>2</sup> en analys, varigenom befintligheten av ett mineral med sammansättningen  $3\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$ , d. v. s. *Williamit*, konstaterades. En utförlig beskrivning på samma mineral, jämte analyser av R. MAUZELIUS, har sedermera meddelats av GUST. FLINK, som även lyckades utpreparera material för kristallografiska bestämningar.<sup>3</sup> Härmed torde litteraturförteckningen beträffande ifrågakvarande mineral vara avslutad.

Då författaren för åtskilliga år sedan av annan anledning kom att underkasta varpen vid Gladhammars gruvor en när-

<sup>1</sup> Geol. För. Förh. 9, 523, 1887.<sup>2</sup> Geol. För. Förh. 11, 271, 1889.<sup>3</sup> Ark. f. Kemi, Min. och Geol. Bd. 3. No. 35, 10. 1910.

mare granskning, föreföll det som om ett rätt givande undersökningsmaterial i avseende på bly-vismut-mineral borde kunna hopbringas därstädes. Sedan å medtagna stuffer en del preliminära bestämningar utförts, kunde vid ett par senare besök på platsen insamlingsarbetet fortgå efter mera målmedvetna riktninglinjer.

Vid den hittills utförda bearbetningen av det sålunda vunna materialet har, förutom den redan kända *lillianiten*, påvisats följande Pb-Bi-mineral: *rezbanyit*, *galenobismutit*, *aikinit* samt trenne nya species, som här benämnas: *hammarit*, *lindströmit* och *gladit*. Dessutom har iakttagits ytterligare ett par, beträffande vilka av skilda anledningar slutgiltiga resultat ej kunnat uppnås.

Innan jag övergår till en närmare redogörelse för nys uppräknade mineral, må omnämnas en jämte dessa förekommande kobotrik *pyrit*. Vidare ha inflickats några reflexioner beträffande gruppen *linneit-carollit*, vilken ävenledes som bekant är här representerad.

Vid Gladhammar förekomma tvenne varieteter av kobotförande *pyrit*, varav den ena, som är ett av de mera vanliga mineralen inom fyndigheten, redan för flera år sedan undersökts av GUST. FLINK, ehuru därom ingenting ännu offentliggjorts. En beskrivning av den andra följer här.

### 1. Koboltpyrit.

Med detta namn betecknas ett pyritmineral, vars sammansättning framgår av nedan anförda analys. Benämningen är vald i analogi med den av HENGLEIN beskrivna *kobolt-nickelpyriten* från Victoriagruvan i Müsen,<sup>1</sup> som innehåller 10,6 % Co och 11,7 % Ni. Som ett analogon till Gladhammar-mineralet kan vidare betraktas W. F. HILLEBRAND's *bravoit*,<sup>2</sup> som på grund av en analys å rätt bristfälligt material beräknas hålla 18 % Ni.

*Förekomstsätt.* Trots ivrigt sökande har av detta mineral endast en stuf kunnat anträffas. I sitt ursprungliga skick bestod denna av en på ett underlag av glasig kvarts påvuxen kristall, ca. 3 cm. i tvärsnitt, samt härleddes sig uppenbarligen från ett med en sista kvartsgeneration delvis utfyllt hålrum. Det är för övrigt under likartade förhållanden, som flere ar

<sup>1</sup> Centralbl. f. Min. 129, 1913.

<sup>2</sup> Amer. Journ. Sc. 24, 142, 1907.

de kristalliserade mineralen här uppträda, såsom kopparkis<sup>1</sup>, linneit, galenobismutit, lillianit m. fl.

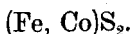
*Kristallform och yttre karaktärer.* På den ovan nämnda kristallen förekomma endast oktaederytor. I olikhet med vad fallet är med den andra pyritvarieteteten äro dessa ytor ej plana, utan försedda med trappstegsvis anordnade upphöjningar med triangulär begränsning, varigenom oktaederytans centrum successivt lyftes upp i trigonala axelns riktning. I direkt samband med detta fenomen står även en stark avrundning av oktaederkanterna.

Understundom framträder en klyvbarhet fullt påtagligt, och genom inmätning medelst reflexionsgoniometer har kunnat konstateras att klyfitytan tillhör oktaedern. Beträffande kobolt-nickelpyriten uppgives klyvningen vara kubisk. Till det yttre liknar mineralet pyrit, så när som på att färgen har en tydlig dragning åt brunt. Brottet småmussligt till splittrigt.  $H = 6$ . Sp. v. = 4,965.

*Kemisk sammansättning.* Analys å substans från den omtalade kristallen gav följande resultat:

|    |             |       |   |       |      |
|----|-------------|-------|---|-------|------|
| Fe | 33,32       | 0,597 | } | 0,836 | 1,02 |
| Co | 13,90       | 0,236 |   |       |      |
| Ni | 0,19        | 0,003 |   |       |      |
| S  | 52,45       |       |   |       |      |
|    | <hr/> 99,86 |       |   | 1,636 | 2,00 |

varav följer formeln



Den anförda kobolthalten torde vara den högsta, som hittills anträffats i pyrit.

## 2. Linneit-carollit.

Redan år 1808 uppgiver HISINGER »jern och svafvelbunden kobolt» förekomma vid Gladhammar.<sup>2</sup> Då man väl härmed har att förstå linneit, har således detta mineral varit känt rätt länge därstädes.

Av tidigare analyser å linneit från denna fyndort anföres under 1 en av P. T. CLEVE offentliggjord.<sup>3</sup> Samma forskare framlägger samtidigt med denna en analys av linneit från

<sup>1</sup> GUST. FLINK, i Ark. för Kemi, Min. och Geol. Bd 3. N:o 11. 44, 1908.

<sup>2</sup> Miner. Geogr. ö. Sverige 1808, sid. 247.

<sup>3</sup> Geol. För. Förh. 1, 125, 1875.

Bastnäs med icke mindre än 8,22 % Cu. Att dylik kopparkit linneit ej heller saknas vid Gladhammar, framgår av analyserna under 2 och 3.

|       | 1            | 2           | 3           |
|-------|--------------|-------------|-------------|
| Cu    | 2,28         | 8,79        | 13,90       |
| Co    | 39,33        | 40,71       | 35,15       |
| Ni    | 12,33        | 7,35        | 7,01        |
| Fe    | 4,29         | 1,30        | 2,18        |
| S     | 42,19        | 41,43       | 40,74       |
| Olöst | —            | 0,14        | 0,27        |
|       | <hr/> 100,42 | <hr/> 99,72 | <hr/> 99,25 |

M : S      3,01 : 4,00      3,02 : 4,00      3,06 : 4,00

Med M : S menas här det atomistiska förhållandet mellan metallerna å ena sidan samt svavel å den andra.

Substanserna till analyserna 2 och 3 togos i båda fallen från material med enhetlig kubisk klyvning. Materialet till analys 3 var så till vida mindre tillfredsställande, som tecken till en börjande vittring voro skönjbara. Det är ej omöjligt att den något för låga svavelhalten sammanhänger med denna omständighet.

Å i kvarts invuxna och välutbildade oktaedriska kristaller av linneit med starkt glänsande mussligt brott har i ett par fall kopparbestämningar utförts. I ena fallet erhöles 10,62 % Cu och i det andra i det närmaste 15 %. Skrivna vi den ideala linneitens formel  $\text{Co} \cdot \text{Co}_2\text{S}_4$ , så fås lättast med tillhjälp af följande tablå en överblick över, vad de anförda kopparhalterna innebära i stöchiometriskt hänseende.

| Formel  | Kopparhalt |
|---|------------|
| $\text{CuCo}(\text{Co}_2\text{S}_4)_2$          | 10,34 %    |
| $\text{Cu}_2\text{Co}(\text{Co}_2\text{S}_4)_3$ | 13,76 %    |
| $\text{Cu}_3\text{Co}(\text{Co}_2\text{S}_4)_4$ | 15,48 %    |

Vid betraktande av denna sammanställning kan man knappast undgå att ställa sig frågan:

är då icke också ett till linneitgruppen hörande mineral med formeln  $\text{Cu} \cdot \text{Co}_2\text{S}_4$ , innehållande 20,5 % koppar, att väntas?

Frågan har besvarats olika, och den historiska utvecklingen av spörsmålet skulle kunna uppdelas i följande etapper:

1. År 1852 uppställdes av FABER<sup>1</sup> ett mineralspecies som tilldelades ifrågavarande sammansättning, och som efter fyndorten benämndes *carrolit*.

<sup>1</sup> Am. Journ. of Sc. 13, 418, 1852.

2. År 1891 publicerade LASPEYRES analyser av ett mineral från Kohlenbachgruvan i Siegen<sup>1</sup>, vilka visade en påfallande likhet med carrolitanalyserna. Han ansåg emellertid, att sammansättningen borde återgivas med formeln  $(Co, Cu)_4S_8$ , och för att framhålla analogien med polydymiten kallades mineralet *sychnodymit*.

3. ZAMBONINI uttalar sig år 1916 för att LASPEYRES' polydymit och sychnodymit äro att hänföra till linneitgruppen, v. s. att sychnodymit och carrolit äro identiska.<sup>2</sup>

4. I sitt bekanta arbete *Micr. Det. of the opaque Miner.* uttalar J. MURDOCH samma år den åsikten, att carroliten icke är något kopparkis. Det bör tilläggas, att såväl carroliten som sychnodymiten förekomma kristalliserade i oktaedrar.

Är det möjligt att finna en antaglig förklaring för de nämnda forskare kunnat komma till dessa, mer eller mindre skiljaktiga uppfattningar i samma fråga? Till underlag för vidare diskussion må följande analyser

|      | 4     | 5     | 6      | 7      | 8     |
|------|-------|-------|--------|--------|-------|
| Co   |       |       |        |        |       |
| Cu   | 20,42 | 19,33 | 18,98  | 18,00  | 20,5  |
| Ni   | 35,30 | 37,29 | 35,79  | 37,95  | 38,0  |
| Fe   | 1,76  | 0,78  | 3,66   | 1,58   | —     |
| S    | 2,33  | 2,54  | 0,93   | 1,16   | —     |
|      | 39,47 | 39,89 | 40,64  | 41,39  | 41,5  |
| M. S | 99,28 | 99,83 | 100,00 | 100,08 | 100,0 |

4,06 : 5,00    4,00 : 5,00    3,93 : 5,00    3,02 : 4,00    3,00 : 4,00

Under varje analys är anført det atomistiska förhållandet mellan metaller å ena sidan samt svavel å den andra. Analys 4 är utförd på material från Gladhammar, vilket är tydlig oktaedrisk kristallbegränsning på den ena sidan, medan den andra gränsat mot kvarts. Oktaederytorna voro för de karakteristiska triangulära teckningarna. Analys 5 är likaledes av Gladhammar-material. Analys 6 är en av LASPEYERS' nyss nämnda originalanalyser, föranledd sychnodymitens tillkomst. Analys 7 är medeltalet av fyra analyser å s. k. carrolit mine i Carroll Co., Maryland. Av de fyra

Schr. f. Krist. 19, 17, 1891.  
 Min. Crist. Ital. 47, 40—60, 1916. Innehållet i ZAMBONINI'S endast genom kort referat känt för förf.

analyserna äro tre utförda av SMITH och BRUSH<sup>1</sup> samt en av GENTH.<sup>2</sup>

Under 8 återfinnes till jämförelse den teoretiska carollit-sammansättningen enligt formeln  $\text{Cu} \cdot \text{Co}_2\text{S}_4$ .

Det omiskännliga släktttycke, som framträder i dessa analyser, kan knappast anses tillfredsställande förklarad enbart genom att antaga, att ursprungliga blandningar föreligga. Tager man vidare i betraktande, att de beträffande substanserna vid alla tre fyndigheterna understundom förekomma med oktaedrisk kristallform, så ökas givetvis icke därigenom blandningsteoriens sannolikhet.

För att komma till en på samma gång enkel och naturlig förklaring på:

1. de flerstädes förekommande oktaedriska kristallerna;
2. likheter, såväl som olikheter i de anförda analyserna;
3. de olika uppfattningar beträffande carrollit, som ovan relaterats,

må den på sid. 4 uppställda frågan besvaras på följande sätt:

ett till linneit-gruppen hörande mineral med sammansättningen  $\text{Cu} \cdot \text{Co}_2\text{S}_4$  kan under vissa omständigheter bildas, men denna förening är endast under speciella förhållanden stabil. Vid vissa ändringar i omgivande förhållanden kommer därför ett sönderfallande att äga rum, varvid eventuellt befintliga och pseudomorfoserade kristaller naturligtvis ej behöva förlora sin yttre form.

Återstår då frågan, vilka nybildningsprodukterna äro. MURDOCH säger i det tidigare omnämnda arbetet, att den s. k. carrolliten är en blandning av linneit, bornit och kopparkis. I det material, som här förelagat till undersökning, d. v. s. substanserna till analyserna 4 och 5 har kopparkis ej iakttagas, under det att närvaron av bornit var påtaglig. Det må därför antagas, att det ifrågavarande bornit var påtagligt gjorts av en blandning av linneit och bornit. Att i andra fall även andra sekundärprodukter kunna vara tillstådes, får därför ej anses uteslutet. Den nybildade borniten kan på goda grunder anses hava sammansättningen borniten, för författare synas vilja tilldela all s. k. bornit denna sammansättning, men frågan om bornitens sammansättning torde ej vara så enkel.

Om vi nu i analyserna 4 och 5 avdraga resp. 11,5 och

<sup>1</sup> Amer. Journ. of Sc. 16, 367, 1853.

<sup>2</sup> Amer. Journ. of Sc. 23, 418, 1857.

11,0 % bornitsubstans av angivna sammansättning, erhålla vi rester, som omräknade till 100 % få följande utseende:

|       | 4 a          | 5 a          |
|-------|--------------|--------------|
| Cu    | 14,97        | 14,11        |
| Co    | 40,21        | 41,88        |
| Ni    | 2,01         | 0,88         |
| Fe    | 1,20         | 1,48         |
| S     | 41,61        | 41,65        |
|       | <hr/> 100,00 | <hr/> 100,00 |
| M : S | 3,00 : 4,00  | 3,00 : 4,00  |

d. v. s. linneitsubstanser med kopparhalter av 14—15 %.

Enligt vad som anförts å sid. 3—4 skulle, under de förhållanden, som rått vid Gladhammar, linneit-substanser med upp till 15 % Cu vara rätt stabila. Den nyss beräknade sammansättningen för den nybildade linneiten motsäger åtminstone ej detta förhållande. Under andra omständigheter kan naturligtvis ifrågavarande gräns ligga vid helt andra procenttal i avseende på koppar.

Betrakta vi den vid carrollitens sönderfallande uppkomna mineralblandningen som en enhetlig substans, så erhålles, såsom framgår av de under analyserna 4—6 anförda talen, ett atomistiskt förhållande mellan metall och svavel, som i alla tre fallen är nästan exakt = 4 : 5. Taga vi vidare hänsyn till, att substansen vid båda fyndorterna är skenbart kristalliserad, så må därmed sychnodymitens tillkomst vara förklarad, om också ej rättfärdigad.

Att här utvecklade synpunkter ej behöva komma i kollision med den av ZAMBONINI uttalade åsikten, är a priori klart.

Vederbörlig hänsyn torde även hava tagits till MURDOCH's mening, d. v. s. så till vida att carrolliten i många och kanske i de flesta fall kommer att te sig som en blandning.

Kasta vi till sist en blick på analys 7, finna vi, att densamma med tillfredsställande noggrannhet motsvarar den teoretiska carrollitsammansättningen. Möjligheten att betrakta analysubstansen som en blandning av linneit och något kopparmineral är då utesluten, alldenstund förhållandet mellan metaller och svavel i de kopparmineral, som kunna komma i fråga, varierar mellan 2 : 1 och 1 : 1. Återstår därför knappast annat än att antaga att substansen i huvudsak varit verklig carrollit. Då vidare enligt GENTH<sup>1</sup> kristaller förekomma, samt mineralets fysiska egenskaper anges i allo

<sup>1</sup> Amer. Journ. of Sc. 23, 419, 1857.

överensstämmande med den egentliga linneitens, får man ej förundra sig över, att 1850-talets amerikanska mineraloger betraktade carrolliten som en verklig het.

### 3. Rezbanyit.

År 1883 publicerade A. FRENZEL<sup>1</sup> några analyser, på grund av vilka uppställdes ett nytt mineralspecies, som efter fyndorten kallades *rezbanyit* och vars sammansättning ansågs motsvara formeln  $4\text{PbS} \cdot 5\text{Bi}_2\text{S}_3$ . Materialet till analyserna var dock rätt underhålligt — vid uträkningen av analysresultaten har sålunda bland annat frändragits resp. 3,63, 4,64 och 6,58 % kopparkis — och då tillika formeln kan synas mindre sannolik, torde nog mången hava mottagit detta mineral med en viss misstro. Det var därför icke utan tillfredsställelse förf. fann, att bland Gladhammar-materialet förekom en otvivelaktigt homogen och kristalliserad substans, som synes rätt färdiga rezbanyitens tillkomst.

*Förekomstätt.* Mineralen är hittills anträffat blott i en enda stoff, innehållande tvenne i kvarts invuxna kristaller, av vilka den större har en längd av 2 cm. och 0,5 cm. tjocklek. I samma stoff förekom derb galenobismutit jämte något kopparkis, samt en rätt stor kristall av gladi. Kvartsen tillhör den tidigare omtalade, drusbildande, sista kvartsgenerationen.

*Yttre kännetecken.* Klyvning har ej iakttagits. Brottet flatmussligt. Hårdhet circa 3. Sp. vikt ej bestämd. Färgen är i friskt brott närmast stålgrå, men antar fort en mörkare ton med nyans i gulbrunt. Livlig metallglans. Pulver svart.

Med anledning av det ringa föreliggande materialet har ej gjorts något försök att frigöra material till kristallografiska bestämningar.

*Kemisk sammansättning.* Av den ovannämnda stora kristallen avhöggs en bit, som gav 0,4639 gr. substans till analys. Resultatet anföres under 1. Svavelbestämning utfördes ej, var för detta ämne måst tagas som förlust.

|       | 1      | 2      | 3      |
|-------|--------|--------|--------|
| Pb    | 17,67  | 17,88  | 18,08  |
| Fe    | 0,06   | —      | —      |
| Cu    | 3,68   | 3,68   | 3,70   |
| Bi    | 60,82  | 60,80  | 60,50  |
| (S    | 17,64) | 17,64  | 17,72  |
| Olöst | 0,13   | —      | —      |
|       | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

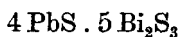
<sup>1</sup> Min. Mitth. 5, 175, 1883.



Under 2 är analysen omräknad med inneslutande av den lilla järnhalten i blyet och under 3 angivas de teoretiska procenttal, som fordras av formeln



Att formeln skrives under denna form och ej helt enkelt



beror naturligtvis i första hand på analysresultatet, men därbakom ligger även en annan tanke, vartill möjligen återkommes i annat sammanhang.

#### 4. Galenobismutit.

Detta över huvud taget tämligen sällsynta<sup>1</sup> mineral synes vid Gladhammar, åtminstone tidvis, hava förekommit i rätt riklig mängd. Upp till knytnävstora stycken hava anträffats på varpen.

I avseende på förekomstsättet skulle man kunna skilja på följande tre fall.

1. Kristaller, dels fria i drusrum, dels invuxna i kvarts.
2. Derb substans i kvarts.
3. Derb substans i skarn.

Med anledning av den rätt väsentliga olikheten särskilt i förekomstsätten 1 och 3 är man möjligen berättigad att antaga, att galenobismutit-avsättning försiggått under skilda epoker i fyndighetens utvecklingshistoria.

*Kristallografiska bestämningar.* Kristallerna äro, vare sig de sitta fria eller äro invuxna, kort prismatiska med en längd upp till 1 cm. samt med en tjocklek av intill 0,5 cm. Bestämbara ändformer hava ej anträffats. Kristallernas habitus bestämmas av en pinakoid och ett prisma, vilka äro utvecklade ungefär i jämvikt, och här nedan betecknas med symbolerna  $c(001)$  samt  $d(101)$ . Denna uppställning har valts, emedan kristallerna, i synnerhet de invuxna, förete en stark streckning prismariktningen, och streckningen hos närstående mineral regelmässigt synes vara parallell med b-axeln.

Iakttagna former:

$c(001)$ ,  $d(101)$ ,  $h(102)$ ,  $g(201)$ ,  $f(103)$ ,  $k(301)$ ,  $e(106)$ .

<sup>1</sup> Härvid bortses från weibullit, även kallad selenogalenobismutit, som på goda grunder av G. FLINK betraktas som ett särskilt species och alltså bör hit. Ark. f. Kemi, Min. och Geol. Bd. 3. No. 35. 1910.

## Vinkeltabell.

|       | 1     | 2      | 3      | 4      | Beräkn. |
|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| e : c |       | 11°41' |        |        | 11°39'  |
| f : c |       | 22°27' |        |        | 22°25'  |
| h : c |       | 31°54' |        | 32° 4' | 31°44'  |
| d : c | 51°2' | 51° 4' | 51° 6' | 51° 3' | 51° 3'  |
| g : c |       | 67°56' | 67°59' | 68° 7' | 68° 0'  |
| k : c |       | 74°19' |        | 74°49' | 74°55'  |

De beräknade värdena äro härledda av vinkeln  $d:c = 51^{\circ}3'$ . Samtliga former utom  $c(001)$  och  $d(101)$  bilda blott smala lister och saknas ofta helt och hållet.

Svag antydning till klyvning parallell  $c(001)$ , givande avläsbara om ock dimmiga reflexer, har i ett fall konstaterats.

Å en starkt vittrad kristall fanns en art av avlossning parallell  $a(100)$ . Någoting liknande har ej kunnat återfinnas hos frisk substans.

Av de till zinkenitgruppen hörande mineralen torde chalcocitibiten, även kallad wolfsbergit, vara bäst känd i kristallografiskt hänseende. Till jämförelse må därför anföras några vinkelvärden, som av olika forskare observerats på detta mineral.

## Vinkel 101 : 001

|                        |        |
|------------------------|--------|
| ROSE <sup>1</sup>      | 50°30' |
| LASPEYRES <sup>2</sup> | 51°20' |
| PENFIELD <sup>3</sup>  | 50°42' |

Då samma vinkel hos galenobismutit enligt ovan är  $51^{\circ}3'$ , bör isomorf vara tänkbar.

Yttre kännetecken. Såsom redan nämnts saknas tydlig klyvbarhet. Brottet är hos kristaller mussligt, hos derb substans småmussligt till splittrigt, Färg ljust blygrå. Ljelig metallglans.  $H = 3-4$ . Pulver svart. Vid bestämning av Sp. v. hava erhållits värden varierande från 7,04 till 7,12, vilka äro högre än vad som i allmänhet anges för galenobismutit.

Som en verifikation på att det beskrivna materialet är galenobismutit, återgives under 1 resultatet av en analys.

|    | 1     | 2      |
|----|-------|--------|
| Pb | 27,47 | 27,57  |
| Bi | 54,90 | 55,36  |
| S  | 16,98 | 17,07  |
|    | 99,35 | 100,00 |

<sup>1</sup> Pogg. Ann. 35, 361, 1835.

<sup>2</sup> Zeitschr. f. Kr. 19, 428, 1891.

<sup>3</sup> " " " 28, 598, 1897.

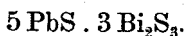
Den av formeln



fordrade sammansättningen anföres under 2.

### 5. Hammarit.

Med denna benämning betecknas ett nytt mineral med sammansättningen



Namnet är taget av andra sammansättningsdelen i ordet Gladhammar. Den första har reserverats för ett annat mineral.

*Förekomstsätt.* Mineralen är iakttaget endast i kristalliserad form. Kristallerna sitta invuxna i den tidigare omtalade druskvartsen.

*Kristallografiska bestämningar.* De utpreparerade kristallerna tillhörde tvenne typer, varav den ena var kort prisma-tisk, 1—2 cm. i längd och 0,5 cm. i tvärmått, samt något plattrückt efter den yta, som här nedan betecknas  $b(010)$ . Den andra typen var mera nålformig med en diameter av 1—2 mm. Kristallsystemet kan med en viss sannolikhet förmodas vara monoklint. Då säkert inmätbara toppytor saknas, får denna fråga dock ingalunda betraktas som avgjord, varav följer att den använda uppställningen blott är provisorisk.

Observerade former:

$a(100)$ ,  $b(010)$ ,  $m(110)$ ,  $l(210)$ ,  $n(120)$ ,  $k(230)$ .

Vinkeltabell.

|         | Medeltal       | Gränser                       | Ant. krist. | Beräkn.         |
|---------|----------------|-------------------------------|-------------|-----------------|
| $m:m_1$ | $88^\circ 24'$ | $88^\circ 16' - 88^\circ 29'$ | 5           | $88^\circ 22'$  |
| $a:b$   | $90^\circ 1'$  | $89^\circ 53' - 90^\circ 8'$  | 5           | $90^\circ 0'$   |
| $m:b$   | $44^\circ 10'$ | $44^\circ 5' - 44^\circ 20'$  | 10          | $44^\circ 11'*$ |
| $n:b$   | $25^\circ 54'$ | $25^\circ 50' - 25^\circ 56'$ | 4           | $25^\circ 55'$  |
| $l:b$   | $62^\circ 58'$ | $62^\circ 53' - 63^\circ 4'$  | 2           | $62^\circ 47'$  |
| $k:b$   | $32^\circ 51'$ | $32^\circ 50' - 32^\circ 52'$ | 2           | $32^\circ 56'$  |

De beräknade värdena äro härledda av vinkeln  $110:010 = 44^\circ 11'$ . Å några kristaller har prismat varit tvärt avskuret av en yta, som dels varit något matt, dels mer eller mindre baktig. Det är klart att från en sådan yta ej några pålitliga och överensstämmande avläsningar kunna påräknas. Betecknas

ytan hypotetiskt med  $c(001)$ , så hava följande vinkelvärden erhållits:

$$c : b = \text{cirka } 90^\circ, c : m = 82^\circ 0' - 83^\circ 5', c : a = 78^\circ 5' - 80^\circ 5',$$

vilka åtminstone ej motsäga antagandet, att ytan kan betraktas som basis till en monoklin kristall med en  $\beta$ -vinkel = cirka  $79^\circ$ .

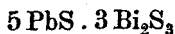
De förhärskande formerna äro hos kristallerna av första typen  $b(010)$ ,  $m(110)$ ,  $(a100)$ , i nu nämnd ordning, samt hos den andra typen  $m(110)$ ,  $b(010)$ ,  $a(100)$ .

*Yttre kännetecken.* Minerallet har en mindre god klyvbarhet efter  $b(010)$ . På en kristall har iakttagits en avlossning efter en yta, som vid inmätning befanns ligga inom de för den hypotetiska basisytan angivna gränserna.  $H = 3-4$ . Sp. r. ej bestämd. Färg stålgrå med någon dragning åt rött. Brott flatmussligt med stark metallglans. Pulver svart.

*Kemisk sammansättning.* En analys vartill uteslutande kristaller användes gav under 1 anförda resultat.

|       | 1           | 2            |
|-------|-------------|--------------|
| Pb    | 27,40       | 27,35        |
| Cu    | 7,60        | 7,59         |
| Bi    | 47,59       | 47,85        |
| S     | 17,01       | 17,21        |
| Olöst | 0,04        | —            |
|       | <hr/> 99,64 | <hr/> 100,00 |

Under 2 angivas de procenttal, som beräknas ur formeln

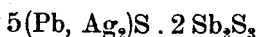


under förutsättning att blyet ersättes av koppar i samma proportion som i analysen.

Från kemisk synpunkt sett kan hammariten betraktas som den hittills felande länken i serien:

|                  |  |
|------------------|--|
| Bismutoplacionit | $5 \text{PbS} \cdot 4 \text{Bi}_2\text{S}_3$ |
| Hammarit         | $5 \text{PbS} \cdot 3 \text{Bi}_2\text{S}_3$ |
| Boulangérit      | $5 \text{PbS} \cdot 2 \text{Sb}_2\text{S}_3$ |
| Geokronit        | $5 \text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$   |

Som av analysen framgår är blyet till rätt väsentlig del ersatt av koppar. Något påtagligt stöchiometriskt förhållande mellan de båda metallerna är dock icke skönjbart. Något liknande inträffar i avseende på de båda mineralen diaphorit och freieslebenit, båda som bekant med sammansättningen



varest blyet till ännu större del är ersatt av silver.

Såsom senare skall visas är även substansen  $5\text{PbS} \cdot 3\text{Bi}_2\text{S}_3$  dimorf.

## 6. Lillianit.

Till FLINK's utförliga beskrivning av detta mineral<sup>1</sup> finnes ingenting av vikt att tillägga. Måhända kunna följande mättingsresultat, erhållna av ett par välutbildade kristallnålar, förtjäna att anföras.

Former:

a (100), m (110), n (210), l (320), k (830).

Observerade vinklar:

|       | 1      | 2      | Beräkn. |
|-------|--------|--------|---------|
| m : a | 38°47' | 38°46' | 36°40'  |
| l : a | 28°44' | 28°11' | 28°10'  |
| n : a | 22°10' |        | 21°50'  |
| k : a | 16°38' | 16°52' | 16°42'  |

Formerna l (320) och k (830) skulle vara nya. De beräknade värdena äro härledda ur det av FLINK uppställda axelförhållandet

$$a : b : c \quad 0,8002 : 1 : 0,5433.$$

I detta sammanhang må omnämnas, att lillianit förekommer även vid den s. k. Bodviksgruvan i närheten av Svartviksfältet, Svärdsjö socken, Dalarne. En analys gav: Pb 47,62, Cu 0,20, Fe 0,47, Zn 0,52, Bi 34,60, S 15,89, Se 0,35, olöst 0,31.

## 7. Aikinit.

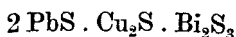
Aikinit har vid Gladhammar förekommit i rätt riklig mängd, men efter vad hittills är bekant, knappast annat än i derb form. I Riksmusei samling finnes å en stoff en fritt utbildad, men avbruten kristall, som möjligen kan vara aikinit.

<sup>1</sup> Ark. f. Kemi, Min. och Geol. Bd. 3, N:o 35, s. 10, 1910.

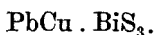
Den är tämligen stor, och endast en form, efter ögonmått grundprismat  $m(110)$ , förekommer på densamma.

Den derba aikiniten åtföljes av kopparkis, ett pyritmineral i oktaedrar, blyglans, magnetit i små glänsande skarpkantiga oktaedrar m. m. En finfördelad tillblandning av aikinit-substans i lillianit-individer är ej sällsynt. Galenobismutit, aikinit samt ett sulfosalt med hög kopparhalt, vilket ännu ej anträffats i rent tillstånd, men som möjligen är wittichenit, utgör för övrigt huvudbeståndsdelarna i flertalet av de vid fyndorten uppträdande blandningsprodukterna.

Resultatet av en analys anföres under 1, varjämte till jämförelse under 2 angives den teoretiska sammansättningen som beräknas av formeln



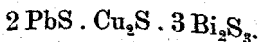
eller



|       | 1           | 2            |
|-------|-------------|--------------|
| Pb    | 35,34       | 36,04        |
| Fe    | 0,13        | —            |
| Cu    | 10,89       | 11,06        |
| Bi    | 35,98       | 36,18        |
| S     | 16,53       | 16,72        |
| Olöst | 0,41        |              |
|       | <hr/> 99,28 | <hr/> 100,00 |

### 8. Lindströmit.

Med detta namn betecknas ett vid Gladhammar förekommande nytt mineral med sammansättningen



Detsamma är uppkallat efter förre assistenten vid Riksmuseets miner. avd. G. LINDSTRÖM, vars mångåriga verksamhet som mineralanalytiker må mer än väl motivera denna namngivning. Han var dessutom den, som först i tryck fäst uppmärksamheten på de bly-vismutmineral, som här avhandlas.

*Förekomstsätt.* Det material, å vilket här avhandlas observationer gjorts, har bestått av i kvarts nedan relaterade mindre väl utbildade kristaller, av vilka de största hava en längd av 1 cm. samt några mm. tjocklek.

*Kristallografiska bestämningar.* Som vanligt saknas äv

i detta fall bestämbar ändbegränsning. Kristallerna äro prismatiska samt starkt streckade efter längdriktningen. Prismariktningen har provisoriskt valts till c-axel, varjämte den dominerande prismaformen, som har en vinkel av  $88^{\circ}34'$ , tagits till grundprisma. De fyra bästa kristallerna gävo följande mättningsresultat.

Iakttagna former.

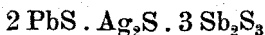
a (100), b (010), m (110), ε (510), μ (410), e (310), f (520), n (210), g (530), α (230), l (120), λ (130), ν (140).

|       | 1               | 2               | 3               | 4               | Medeltal          | Beräkn.         |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| ε : a | —               | $11^{\circ} 3'$ | $11^{\circ} 6'$ | $11^{\circ} 8'$ | $11^{\circ} 6'$   | $11^{\circ} 2'$ |
| μ : a | $13^{\circ}46'$ | $13^{\circ}40'$ | —               | $13^{\circ}53'$ | $13^{\circ}46'$   | $13^{\circ}42'$ |
| e : a | —               | $18^{\circ}19'$ | $17^{\circ}48'$ | $17^{\circ}57'$ | $18^{\circ} 1'$   | $18^{\circ} 1'$ |
| f : a | —               | $21^{\circ}29'$ | $21^{\circ}22'$ | —               | $21^{\circ}25'$   | $21^{\circ}19'$ |
| n : a | $26^{\circ}19'$ | $26^{\circ} 0'$ | —               | $25^{\circ}52'$ | $26^{\circ} 4'$   | $26^{\circ} 0'$ |
| g : a | $30^{\circ}40'$ | —               | $30^{\circ}16'$ | $30^{\circ}24'$ | $30^{\circ}27'$   | $30^{\circ}20'$ |
| m : a | $44^{\circ}17'$ | $44^{\circ}16'$ | $44^{\circ}16'$ | $44^{\circ}19'$ | $44^{\circ}17'*$  | —               |
| α : a | —               | —               | $55^{\circ}32'$ | —               | $55^{\circ}32'$   | $55^{\circ}39'$ |
| l : a | $63^{\circ}35'$ | $62^{\circ}52'$ | $62^{\circ}39'$ | $62^{\circ}24'$ | $62^{\circ}52'$   | $62^{\circ}51'$ |
| λ : a | —               | $71^{\circ} 6'$ | $71^{\circ} 6'$ | $70^{\circ}57'$ | $71^{\circ} 3'$   | $71^{\circ} 8'$ |
| ν : a | $75^{\circ}26'$ | $75^{\circ}40'$ | —               | $75^{\circ}38'$ | $75^{\circ}35'$   | $75^{\circ}37'$ |
| b : a | $90^{\circ} 8'$ | $90^{\circ}20'$ | $90^{\circ} 7'$ | $90^{\circ}15'$ | $90^{\circ}12',5$ | $90^{\circ} 0'$ |

De beräknade värdena äro härledda av vinkeln

$$110 : 100 = 44^{\circ}17'.$$

Som bekant finnes ett mineral *andorit*, som har sammansättningen



viken ju är en fullständig motsvarighet till lindströmitens. Det må därför vara på sin plats att tillse, om något stöd för en antaglig isomorfi kan förebringas.

KRENNER, som först beskrev andorit från Felsöbanya, Ungern, anför bland annat följande observerade vinklar:<sup>1</sup>

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| 210 : 100 | $26^{\circ}15'$ |
| 110 : 100 | $44^{\circ}21'$ |
| 230 : 100 | $55^{\circ}32'$ |

<sup>1</sup> Först i en ungersk tidskrift 1892; refer. i Zeitschr. f. Krist. 23, 1894.

Överensstämmelsen med motsvarande vinkelvärden här ovan är alltså överraskande god.

Kristaller av andorit hava även beskrivits av W. C. BRÖGER<sup>1</sup> samt PRIOR och SPENCER<sup>2</sup>, vilka emellertid använda en annan uppställning, i det att den form, som här betecknas (230), hos dem är ett grundprisma, varjämte kristallen vridits 90°. Deras fundamentalvinkel

$$110 : 100 = 34^{\circ}6'$$

motsvaras följaktligen hos lindströmiten av

$$230 : 010 = 34^{\circ}21'$$

För så vitt på vertikalzonens vinklar beror, synes alltså ej något hinder föreligga för att betrakta de båda mineralen som isomorfa.

Huvudformer hos lindströmiten äro m(110) och a(100) samt i andra rummet b(010).

*Yttre kännetecken.* Detta mineral har tvenne rätt goda klyvningar, parallella med resp. a(100) och b(010), varjämte även en antydning till klyfbarhet efter prismet m(110) iakttagits. Enligt KRENNER skall hos andoriten finnas en god klyvning efter a(100). Brottet är småmussligt till ojämnt. Hårdheten är något större än hos kalkspat och må betecknas 3—3,5. Sp. v. = 7,01. Färg mellan ljust blygrå och tennvit. Livlig metallglans. Pulver svart.

*Kemisk sammansättning.* Å 0,5748 gm. material, bestående av kristaller och kristallfragmenter, utfördes de metallbestämningar, som återfinnas här nedan under 1. Då det befanns att mineralet måste vara nytt och att därför så mycket som möjligt av det ingalunda rikliga återstående materialet borde sparas, avstods från svavelbestämning. Detta ämne har alltså måst tagas som förlust.

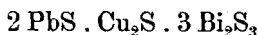
|       | 1      | 2      |
|-------|--------|--------|
| Pb    | 18,95  | 19,05  |
| Cu    | 5,84   | 5,85   |
| Fe    | spår   |        |
| Bi    | 57,13  | 57,40  |
| [S    | 17,88] | 17,70  |
| Olöst | 0,20   |        |
|       | 100,00 | 100,00 |

<sup>1</sup> Zeit. f. Krist. 21, 193, 1893.

<sup>2</sup> Min. Mag. 11, 286, 1897.



De för formeln

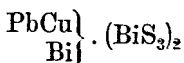


beräknade, teoretiska procenttalen meddelas under 2.

Formeln kan även skrivas



eller kanske bättre



### 9. Gladit.

Det är första sammansättningsdelen i fyndortsnamnet Gladhammar, som använts för att få en benämning på det mineral, som här nedan beskrives.

*Förekomstsätt.* Mineraliet är iakttaget endast i form av kristaller, invuxna i kvarts samt mätande upp till 2 cm. i längd och 2—6 mm. i tjocklek. Detsamma åtföljes av rez-banyit och galenobismutit.

*Kristallform.* Liksom förut är det endast primazonen, som kunnat bliva föremål för mätningar, och även i denna zon är resultatet anspråkslöst.

Iakttagna former:

a (100), b (010), m (110), l (250)?.

Vinklar till b (010):

|                      | 1       | 2       | 3       | Medeltal | Beräkn. |
|----------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| a (100)              | 90° 3'  |         | 90° 0'  | 90° 1',5 | 90° 0'  |
| m (110)              | 45° 24' | 45° 24' | 45° 29' | 45° 29'  | —       |
| m <sub>1</sub> (110) | 45° 42' | 45° 26' | —       |          |         |
| l (250)              | 22° 0'  | —       | —       | —        | 22° 8'  |

Formerna a (100), b (010) och m (110) äro utvecklade ungefär i jämvikt. Formen l (250) är smalare, om den nu över huvud taget kan godtagas på grund av en enda vinkel.

*Yttre kännetecken.* Gladiten har en god klyvning efter b (010) samt en mindre god efter a (100).  $H = 2-3$ . Sp. v. 6.66. Färg mellan ljusst blygrå och tennvit. Stark metallglans. Pulver svart.

*Kemisk sammansättning.* Resultatet av en analys å kristallmaterial gav de under 1 anförda talen. Under 2 är samma analys omräknad till 100%, varvid järnhalten omräknats till bly.

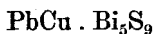
|       | 1           | 2            | 3            |
|-------|-------------|--------------|--------------|
| Pb    | 12,40       | 13,09        | 12,96        |
| Fe    | 0,19        | —            |              |
| Cu    | 3,98        | 3,98         | 3,97         |
| Bi    | 64,96       | 64,90        | 65,03        |
| S     | 18,04       | 18,03        | 18,04        |
| Olöst | 0,12        |              |              |
|       | <hr/> 99,69 | <hr/> 100,00 | <hr/> 100,00 |

Analysresultatet motsvarar formeln

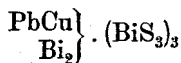


som fordrar de under 3 angivna procenttalen.

Formeln kan även skrivas



eller



Kasta vi en blick tillbaka på de tre senast avhandlade mineralen, finna vi, att de från kemisk synpunkt kunna betraktas som de successiva leden i en lagbunden serie,

|             |  |
|-------------|--|
| Aikinit     | $2 \text{PbS} \cdot \text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$   |
| Lindströmit | $2 \text{PbS} \cdot \text{Cu}_2\text{S} \cdot 3 \text{Bi}_2\text{S}_3$ |
| Gladit      | $2 \text{PbS} \cdot \text{Cu}_2\text{S} \cdot 5 \text{Bi}_2\text{S}_3$ |

Medtaga vi i våra betraktelser även vismutglansen, kan följande sammanställning göras:

|             | Formel   | vinkel 110:100     |
|-------------|--|--------------------|
| Vismutglans | $\text{Bi} \cdot \text{BiS}_3$   | $44^\circ 4'{}^1$  |
| Aikinit     | $\text{PbCu} \cdot \text{BiS}_3$   | $44^\circ 11'{}^2$ |
| Lindströmit | $\left. \begin{array}{l} \text{PbCu} \\ \text{Bi} \end{array} \right\} \cdot (\text{BiS}_3)_2$   | $44^\circ 17'$     |
| Gladit      | $\left. \begin{array}{l} \text{PbCu} \\ \text{Bi}_2 \end{array} \right\} \cdot (\text{BiS}_3)_3$ | $44^\circ 31'$     |

<sup>1</sup> GROTH, Zeit. f. Krist. 5, 252, 1880.

<sup>2</sup> MIERS, Min. Mag. 8, 206, 1889.

Det är möjligt, att de analogier och likheter, som komma till synes i denna tablå, blott äro dels skenbara, dels tillfälliga, men ifall man vill taga hänsyn även till den motsatta möjligheten, d. v. s. att någon art av frändskap skulle kunna förefinnas mellan de uppräknade mineralen, må det vara tillåtet att framlägga följande synpunkter.

Vi skriva vismutglansens formel] liksom förut  $\text{Bi} \cdot \text{BiS}_3$ , samt föreställa oss vidare den kristalliserade substansens rymdgitter. De punkter i gittret, som äro belagda med den första Bi-atomen i formeln, må, för korthetens skull, kallas positiva gitterpunkter. Vi tänka oss sedan följande substitutioner.

1. I vismutglansens rymdgitter utbyta vi i *varje* positiv gitterpunkt den trevärdiga Bi-atomen med den trevärdiga gruppen PbCu.

2. Samma operation utföres i *varannan* positiv gitterpunkt.

3. Operationen tänkes utförd blott i *var tredje* positiv gitterpunkt.

Det är uppenbart, att genom dessa tre tänkta operationer substanser erhållas, som i avseende på kemisk sammansättning komma att överensstämma med resp. aikinit, lindströmit och gladit. En annan fråga blir, vilka förändringar i elementaravstånden kunna uppstå genom de tre tänkta operationerna, och således huruvida man kan vänta sig någon isogonalitet i en eller flera zoner mellan den ursprungliga kristallen och de nybildade, eller mellan de sistnämnda inbördes.

För denna frågas utredning krävas naturligtvis speciella undersökningar, varför densamma här måste lämnas obesvarad.

## 10. Ett hypotetiskt mineral.

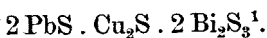
I Gladhammar-materialet fanns en lös kristall av cirka 5 cm. längd och 1 cm. tjocklek, som på ytan var överdragen med en grön vittringshud och i frisk brottyta visade en något matt, stålgrå färg med tydlig dragning åt rött. I stuff fanns och finnes fortfarande en i kvarts invuxen kristall av samma slag, 4,5 cm. lång, samt därjämte även en mindre. Den fria kristallen kunde uppfattas som en kombination av en pinakoid  $b(010)$ , och ett prisma  $m(110)$ . Medels anläggningsgoniometer erhöles vinkeln

$$110:1\bar{1}0 \text{ appr. } 76^\circ.$$

Ett stycke av kristallen avhöggs, befriades från vittringsprodukter samt analyserades, varvid erhöles nedanstående resultat. som i mera än ett hänseende må synas egendomligt.

|       | 1     |        |       | 2     |
|-------|-------|--------|-------|-------|
| Pb    | 24,24 | 0,117} |       | 24,22 |
| Fe    | 0,29  | 0,005} | 0,122 | 0,24  |
| Cu    | 7,88  |        | 0,062 |       |
| Bi    | 50,95 |        | 0,245 | 51,02 |
| S     | 15,71 |        | 0,490 |       |
| Olöst | 0,03  |        |       |       |
|       | 99,10 |        |       |       |

Enligt analysen ingå metallerna i proportioner, som hän- tyda på ett mineral med formeln



Men denna formel kräver 9 atomer svavel, under det att analysen angiver 8. Förelåg analysfel? En ny metallbestämning utfördes varvid erböllos de under 2 anförda talen; kopparbestämningen förolyckades tyvärr genom en begången oför- siktighet. Ej mindre än tre nya svavelbestämningar utfördes enligt olika metoder. De erhållna talen differerade samtliga med mindre än 0,1 % från ovan anförda siffra. Teorien om analysfel måste alltså övergivnas och anledningen till såväl bristen i svavel, som den konstant återkommande förlusten i analyssumman på c:a 1 % var följaktligen att söka på annat håll. Förelåg måhända en pseudomorfos? En liten skiva tillreddes för undersökning under mikroskopet enligt de metoder, som användas för opaka mineral. Härvid framgick oomtvistligt att substansen ej var homogen, även om de ingående bestånds- delarna ej kunde identifieras.

För att få en förklaring på samtliga relaterade omstän- digheter, d. v. s. substansens uppträdande i skenbara kristaller, det stöchiometriska förhållandet mellan metallerna, bristen i svavel, bristen i analyssumman, substansens karaktär av bland- ning, finnes knappast annan utväg, än att göra följande an- tagande:

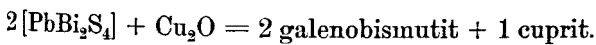
ett kristalliserande mineral med sammansättningen



har en gång under vissa då gällande betingelser bildats. Snart de omgivande förhållandena undergått en mer eller mindre genomgripande förändring, var substansen ej längre stabil varför ett sönderfallande ägde rum. I samband härmed eller möjligen senare försiggick en partiell oxidation, varvid något svavel bortfördes och ersattes av syre.

<sup>1</sup> Då må anmärkas, att ett sådant mineral ej kan inordnas i den av- avhandlade serien, som fordrar udda multipler av  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ .

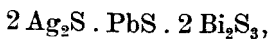
Som en kuriositet må påpekas, att analysen med förbluffande noggrannhet motsvarar blandningen:



Det är dock föga troligt, att omlagringsprocessen kan antagas hava varit av så enkel beskaffenhet.

Återstår att se, om hos kända mineral, som kunna anses mer eller mindre närbesläktade med detta hypotetiska, något stöd kan erhållas för de gjorda antagandena.

År 1874 publicerade GENTH<sup>1</sup> analyser av ett mineral, som benämndes *schirmerit* och som anses hava sammansättningen



vilken rätt nära påminner om formeln här ovan. Denna formel fordrar 16,4 % svavel, men GENTH har i sina analyser resp. 14,41 och 15,02 %, d. v. s. en brist av samma storleksordning, som i analysen här ovan. Då man svärigen kan förutsätta, att en så kunnig och erfaren mineralanalytiker som GENTH skulle göra sig skyldig till analysfel på inemot 2 % i avseende på svavel, så måste felet hava legat hos materialet. Man kan därför knappast värja sig för misstanken, att analogien mellan GENTH's substans och substansen från Gladhammar sträckt sig längre än till den supponerade formeln. MURDOCH omnämner i sitt tidigare citerade arbete även *schirmerit* utan några som helst reservationer i avseende på dess karaktär av verkligt mineral, varav man väl får sluta, att han kommit i besittning av bättre material av mineralet, än vad GENTH hade till sitt förfogande.

Övergå vi till *klaprotholiten*,  $3 \text{ Cu}_2\text{S} \cdot 2 \text{ Bi}_2\text{S}_3$ , blir MURDOCH's dom hårdare, i det han förklarar mineralet vara en blandning. Då tidigare forskare<sup>2</sup> uppgiva:

att mineralet kristalliserar i långprismatiska, starkt streckade kristaller, med en prismavinkel av ungefär  $73^\circ$ ;

att detsamma har en god klyvning efter  $a(100)$ ;

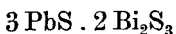
att tvillingar förekomma, som hava nyssnämnda prisma till tvillingplan,

så måste man naturligtvis taga nödig hänsyn till dessa uppgifter, samtidigt som man ej kan bortse från MURDOCH's iakttagelser. Motsättningen i uppfattningar beträffande detta mineral kan uppenbarligen ej hävas, utan att ett antagande göres, som tämligen nära sammanfaller med det ovan anförda angående Gladhammar-mineralet.

<sup>1</sup> Am. Phil. Soc. 14, 230, 1874.

<sup>2</sup> Jahrb. f. Min. 39, 415, 1868.

Till sist några ord om ett namnlöst mineral, varom ännu ingenting publicerats och som förekommer vid en annan fyndort tillsammans med flera ännu ej undersökta Pb-Bi-mineral. Detsamma har sammansättningen



och kan alltså räknas till den grupp, varom här är fråga. Mineralen finnes utbildat i glänsande stålgråa, stängliga eller nålformiga kristaller, hos vilka den härskande prismaformen kännetecknas av en vinkel  $77^\circ 44'$ . Då den tidigare anförda prismavinkeln hos Gladhammarmineralet,  $76^\circ$ , på grund av kristallens beskaffenhet och den använda mättningsmetoden måste vara blott approximativ, är det ej uteslutet, att de båda vinklarna i själva verket ligga varandra närmare och att följaktligen möjligheten av en isomorfi skulle framskymta.

Att på grund av föreliggande data fabricera ett nytt mineralspecies av de omskrivna pseudomorfoföremålen är naturligtvis uteslutet, varför det hypotetiska mineralets vara eller icke vara får ställas på framtiden.

Listan på Pb-Bi-mineral från Gladhammar är härmed ej slut. Befintligt material visar otvivelaktigt att ännu ett eller annat species förekommer. Av olika anledningar är dock detta material ej användbart för definitiva bestämningar.

Gruvorna hava nu legat öde i flere tiotal år och ovisst är, om de någonsin mer komma att upptagas. Man är därför numera uteslutande hänvisad till varpen och så därför dessa blivit, kunna utsikterna till att finna någonting som pletterande undersökningar ej vara stora.

Tryckt den 22 maj 1924.