

PÅ SPOR AF SJÆLDNE MINERALER I SYDGRØNLAND

VI. NIOBIUM — ET VÆRDIFULDT METAL

Af mag. scient. *John Hansen*

I 1801 fandt den engelske kemiker C. Hatchett et nyt grundstof i nogle mineraler fra U.S.A. Han kaldte det columbium efter opdageren af Amerika. I 1844 fandt kemikeren H. Rose ved kemisk analyse af mineralet tantalit (se nedenfor) et stof, som han troede var et nyt grundstof, og som han kaldte niobium.

Det blev senere vist, at columbium og niobium er det samme grundstof. I mange år var videnskabsmændene uenige om stoffet skulle hedde columbium eller niobium. På en kemikerkongres i 1949 blev det imidlertid vedtaget at give niobium første-prioriteten. I nordamerikansk litteratur benyttes navnet columbium dog stadig ofte.

Niobium er et stålgråt metal med et højt smeltepunkt (ca. 2500°C) og et højt kogepunkt (ca. 3300°C). Det har stor hårdhed og er modstandsdygtigt over for de fleste kemiske reagenser. Niobium angribes således hverken af saltsyre, salpetersyre eller kongevand.

Niobium har ligesom beryllium (se „Grønland“, juli 1966) forholdsvis sent fået teknisk anvendelse. Det benyttes overvejende som legeringsmetal sammen med jern under betegnelsen ferrocolumbit. Ferrocolumbit anvendes, hvor man kræver stor styrke ved høj temperatur for eksempel i jetmotorer. Legeringer af niobium-tin og niobium-zirconium anvendes til superkraftige magneter. Disse kan opretholde magnetfelter af hidtil ukendt styrke praktisk taget uden at forbruge strøm. Metallet er bl.a. på grund af de nævnte egenskaber ret kostbart med en kilopris på ca 700 kr.

Niobium findes ikke gedigent i naturen, men indgår som en bestanddel af et stort antal mineraler. For få år siden blev niobium kun udvundet fra mineralet *columbit*. Columbit med sammensætningen $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O}(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_5$ er det niobiumrige led af mineralrækken tantalit-columbit, hvori tantalit er det tantaliumrige led. I den senere tid har mineralet *pyrochlore* fået stigende betydning, og det er sandsynligt, at dette mineral snart vil være det vigtigste niobiummineral. Da de kendte reserver af disse to mineraler er begrænsede kan det forventes, at andre niobiummineraler også kan blive af økonomisk betydning.



Billedet er taget fra Dyrnæs-lejren, hvor ekspeditionsdeltagerne bor. En 5 km lang vej fører herfra op i fjeldet til 800 meters højde. Vejen er anlagt i 1958, da de første borer blev udført i den radioaktive bjergart på Kvanefjeldsplateauet og udbedret 1962, da der blev hjemtaget 200 tons uranmalm til oparbejdningsforsøg på kemiafdelingen, Risø.

Foto: John Hansen.

Ilímaussaqs niobiummineraller

Niobium findes i ringe mængde i alle magmaer. Niobium indgår imidlertid ikke i de mineraler, der først krystalliserer ud, når et magma størkner, hvorfor det koncentrerer i restsmelten. I Ilímaussaq var det sent dannede lujavritmagma stærkt beriget på niobium. Ilímaussaqs niobiummineraller er derfor knyttet til de lujavritiske bjergarter. (Se seriens tidligere artikler, specielt juni og juli 1966).

De hyppigst forekommende niobiummineraller i Ilímaussaq er *pyrochlor* og mineraler, der tilhører mineralgruppen *epistolit-murmanit*, hvor epistolit er niobiumrigt og murmanit titaniumrigt.

Samtlige hidtil fundne niobiummineraller er anført i tabellen på næste side.



Anorthosit med indtil 2 cm store feldspatkrystaller.

Foto: John Hansen.

Niobiummineraller fundet i Ilimaussaq

Mineral	Formel	% Nb ₂ O ₅
Epistolit	(Na,Ca) (Nb,Ti,Mg,Fe,Mn) (OH) SiO ₄	32
Gerassimovskit	TiNb(OH) ₉	41
Igdloit	NaNbO ₃	62
Ilímaussit	Na ₄ Ba ₂ CeFeNb ₂ Si ₈ O ₂₈ ·5H ₂ O	13
Murmanit	NaTi(OH)SiO ₄	0,6–9
Nenadkevichit	(Ba,K,Na) (Ti,Nb) Si ₂ O ₇ ·H ₂ O	28
Niobophyllit	(Na,K,Ca,Ce) ₃ (Fe,Mg,Mn) ₆₋₇ (Ti,NbTa) ₂ (Al,Si) ₈ O ₂₅ (OH,F) ₆	9
Pyrochlor	(Na,Ca) ₂ (Nb,Ta,Ti) ₂ O ₆ (OH,F,O)	41–59
Tundrite	Na ₂ (Nb,Ce) ₄ (Ti,Nb) ₂ Si ₂ O ₁₅ ·8H ₂ O	6

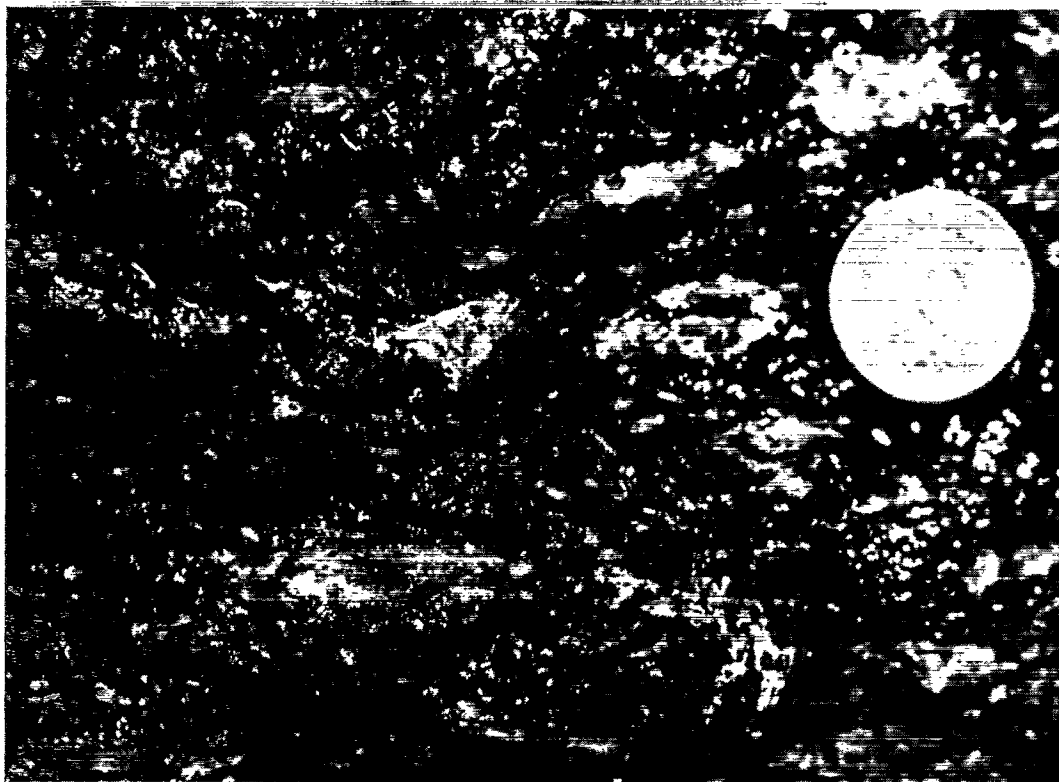


Foto: John Hansen.

*Udvalset gang.
Feldspatkornene er knust og findes i flere cm lange slirer.*

Murmanit danner rhombeformede, sølvglinsende til svagt rødlige krystaller, der har mere eller mindre udpræget perlemorsglans.

Den største kendte koncentration af mineralet i Ilímaussaq findes på Kvanefjeldsplateauet i lava samt i gange og ældre bjergarter (f. eks. anorthosit) på steder, hvor disse bjergarter er stærkt deformerede og påvirket af gasser og opløsninger, som er afgivet fra det størknende lujavritmagma (se tidligere artikler i denne serie).



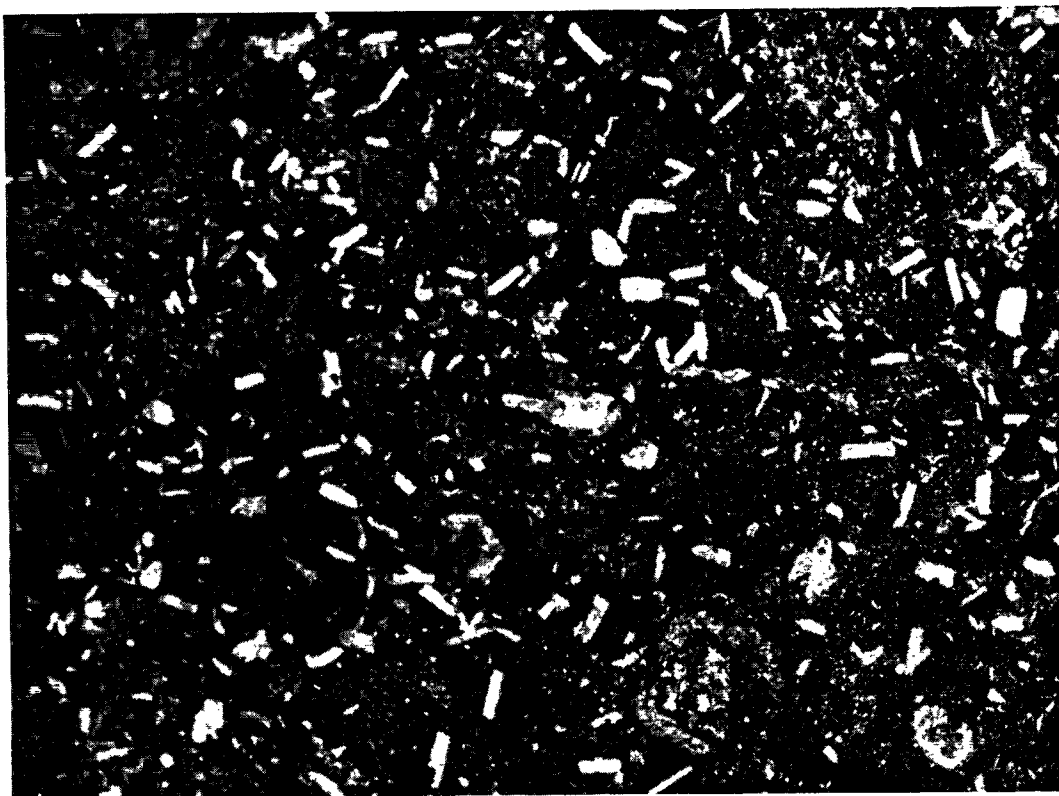
Udvalset anorthosit. Feldspaten er knust og findes i slirer.

Foto: John Hansen.

Man kan i felten følge de enkelte faser i bjergarternes omdannelse. I de uomdannede bjergarter findes indtil 2 cm store feldspatkorn. En svag deformation viser sig ved, at feldspatkornene bliver trukket ud. Ved kraftigere bevægelse knuses kornene til stadig mindre korn, der findes i indtil 4 cm lange slirer. Hvor bevægelsen har været endnu kraftigere, kan feldspatkornene være erstattet af murmanitkrystaller (se billederne side 310 og 311).

Lujavriten er trængt ind i udvalsedede zoner, der var gennemsat af små revner og sprækker. De flygtigste stoffer fra lujavritmagmaet, heriblandt niobiumforbindelserne, var mere mobile end det egentlige lujavritmagma. De kunne derfor gennemgaa de mindste revner og sprækker, hvori de blev afsat på grund af afkøling. Murmaniten findes derfor ikke i lujavriten, men i de stærkt udvalsedede bjergarter nær kontakten mod lujavriten.

Epistolit er et farveløst til hvidt mineral med perlemorsglans og glimmerspalte-lighed. Navnet skyldes, at krystallerne er rektangulære som et brev. Epistolit er først



Stærkt udvalset gang med indtil 5 mm lange murmanitkorn.

Foto: John Hansen.

beskrevet fra den berømte minerallokalitet Narssarssuk syd for Tunugdliarfik. Det har stor udbredelse i Ilímaussaq. Den største kendte koncentration af epistolit i Ilímaussaq-området findes på Taseq-skråningen (se foto). Mineralet findes i sene hydrothermale årer, der overvejende består af mineralerne ussingit, analcim, natrolit og feldspat. Det er i de samme årer, man finder berylliumminerale. Foruden i disse årer findes epistolit i større mængde i årer, som næsten udelukkende består af et nyt endnu ikke navngivet mineral. Disse årer findes ligeledes på Taseq-skråningen.

Pyrochlor er et gult til gulbrunt kubisk mineral. Ussing beskrev i sin afhandling fra 1912 et pyrochlorlignende mineral fra Ilímaussaq. Mineralet er senere beskrevet af H. Sørensen fra flere forskellige lokaliteter i Ilímaussaq.

Den største koncentration af pyrochlor findes i albit-analcimårer i de radioaktive bjergarter på Kvanefjeldsplateauet. Lokalt findes desuden større koncentrationer i naujait-pegmatiter, specielt på Taseq-skråningen.

Sammen med pyrochlor findes *igdloit*, der minder om pyrochlor, men har en lysere farve. Igdloit kendes foruden fra Ilímaussaq fra Kolahalvøen og enkelte andre forekomster i Amerika og Afrika. Mineralet er først beskrevet af M. Danø og H. Sørensen, der har opkaldt det efter findestedet Igdlúnguaq nord for Tunugdliarfik.

Ilímaussit er opkaldt efter Ilímaussaq. Det blev ført fundet i ussingitårer på Taseq-skråningen af professor E. I. Semenov under ekspeditionen i 1964. Mineralet kendes kun fra Ilímaussaq.

Før der er foretaget nye felt- og laboratorieundersøgelser kombineret med boringer, er det ikke muligt at sige, om niobiumminerale i Ilímaussaq vil kunne få økonomisk betydning. Niobium fra pyrochlor vil eventuelt kunne udvindes som et biprodukt ved brydning af uran-thorium forekomsten på Kvanefjeldsplateauet og fra epistoliten ved eventuel brydning af de berylliumførende årer. Murmanit findes derimod i områder uden andre økonomisk vigtige mineraler – dog i nærheden af uranrige bjergarter. En eventuel brydning af murmanitførende bjergarter skal derfor foretages for murmanitens skyld.

Det burde være fremgået af denne artikelserie, at der endnu er mange uløste problemer i Ilímaussaq-komplekset. Som led i den fortsatte undersøgelse er der netop på Københavns Universitets Mineralogisk-geologiske institut indledt et forskningsprogram, blandt andet med den opgave at undersøge, hvilke fysiske-kemiske betingelser der skal være opfyldt for at få dannet beryllium- og niobiumminerale.

Abstract

The Ilímaussaq alkaline complex is an intrusion dominantly built up of agpaitic nepheline syenites such as naujaite, kakortokite and lujavrite. The rocks have probably been formed from a magma derived by extreme differentiation of a gabbroic parent magma.

A niobium mineralisation is associated with the formation of the lujavrite and late hydrothermal veins.

The most important niobium minerals found in Ilímaussaq are pyrochlore and minerals of the epistolite-murmanite group, but several other niobium minerals have been found in the complex (see the table p. 308).

Murmanite is found in pre-agpaitic rocks in which deformation has taken place. The niobium is believed to have been given off from the lujavrite magma. Pyrochlore and epistolite are mostly found in late hydrothermal veins dominantly consisting of albite, analcime, natrolite and ussingite. The same veins may contain beryllium minerals (see GRØNLAND july 1966).