

Under livligt Bifald besteg Ritmester Isachsen Talerstolen og bragte Selskabet sin varmeste Tak for den Ære, det havde vist ham, hvorefter han gik over til Foredraget, der holdtes livligt og fængslende og var illustreret af de fortræffeligste Lysbilleder, (Foredraget vil fremkomme in extenso i næste Hefte af dette Tidsskrift).

Præsidenten rettede efter Foredraget en Tak til Foredragsholderen for hans interessante Beretning.

Forinden Mødets Slutning udbragte Selskabets Vicepræsident, *Hs. Excellence Udenrigsminister, Lensgreve Raben-Levetzau* et af livlige Hurraraab

efterfulgt *Leve for Deres Majestæter Kongen og Dronningen.*

Ved den efter Mødet foranstaltede festlige Sammenkomst for Ritmester *Isachsen* i Hotel „Phœnix“, ved hvilken Generalmajor *L. le Maire* dirigerede, udbragte *1. Vicepræsident Skaalen* for *Danmarks og Norges Konger*, hvorefter Generalmajor *Hegermann Lindencrone* holdt Taler for Hædersgæsten. Endvidere taltes af Ritmester *Isachsen* for *Det kgl. danske geografiske Selskab*, af *1. Vicepræsident* for *Fru Isachsen*, af Kommandør *A. Hovgaard* for *Damerne*, af Statsgeolog Dr. phil. *V. Madsen* for *Spitzbergen*, af Selskabets Sekretær *O. Olufsen* for *den norske Nation*.

## Kryoliten ved Ivigtut

Af Professor *N. V. Ussing*.

Ivigtut Bjærgværksanlæg i Grønland hører til de ejendommeligste paa Jorden. Det Raastof — Kryolit — som dér tages ud af Klippen, har man ikke fundet noget andet Steds i nævneværdig Mængde; kun Andtndinger deraf er opdagede i Colorado og i Ural. For danske er Ivigtut særlig mærkeligt som det hidtil eneste Anlæg for stadig Bjærgværksdrift ikke alene i Grønland, men i alle Rigets Dele. Der ses her bort fra den i 1852 opdagede og allerede da forsøgsvis bearbejdede Josvas Kobbermine i Sydvest-Grønland, thi den nylig genoptagne Virksomhed dér kan endnu kun betragtes som Forsøgsbrydning.

Ofte har det været nævnt med Forundring, at Bjærgværksindustri saa lidet trives i Grønland. Dette vældige Klippeland, tænker man, maa dog sikkert have mange skjulte Rigdomme i sit Skød. Men nærmere betragtet viser det sig, at Sandsynligheden herfor ikke er særlig stor. Allerede Landets Størrelse er skuffende. Det er ganske vist almindelig bekendt, at det Indre er dækket af Indlandsisens uigennemtrængelige Sne- og Islag, og at det derfor slet ikke tør regnes med, naar Taler er om at opsøge Mineraller. Men dog ligger det vistnok fjærnt fra den almindelige Opfattelse, at Grønland, naar Indlandsisen fradrages, kun er et lille Land; ikke stort mere end en Tredjedel af Norge. Hertil kommer en anden Omstændighed. De fleste egentlige Malmlejer er under almindelige Forhold rigest i de øvre Partier, i den Del af Jordskorpen, som

gennem Hundredtusinder af Aar er paavirket af Vandet. Thi dette fremkalder i Tidernes Løb kemiske Processer, som gør Malmlejet rigere, idet en Del af dets værdiløse Bestanddele føres bort. Ad denne Vej har i de fleste andre Lande Naturen lettet Paaavisningen af de brugbare Raastoffer for tunge Metaller, og Lejets Righoldighed i den øverste forvitrede Zone hidrager desuden til at gøre smaa Anlæg rentable og hjælpe store ud over den første vanskelige Tid, hvor Udhyttet er ringe i Forhold til den Foregelse, Driftskapitalen kræver. Men i Grønland har Fjældet praktisk talt ingen Forvittringszone, ja der findes ikke engang nævneværdige Grus- og Sandaflejringer; Indlandsisen har borttaget saa godt som alt sligt. Den har i en forhistorisk, men ikke særlig fjærnt Tid, dækket hele Landet, og mens den gled hen derover, borttoges lidt efter lidt alt læst og forvitret Materiale, ja endog de øvre Dele af Klippemasserne.

Disse Forhold gør det i Virkeligheden forstaaeligt, at næsten ingen Malmlejer af nævneværdig Udstrækning er fundne i Grønland. Kryoliten er heller ingen Malm i Ordets almindelige Forstand; den indeholder ingen tunge Metaller, men kun lette og forholdsvis værdiløse Grundstoffer. Den hører efter sin Dannelse til Jordskorpens Dyb, og det er næppe nogen Tilfældighed, at den just træder frem i et Land, hvor Jordskorpens skjulteste Indre er lagt blot ved Indlandsisens Virksomhed gennem uhyre lange Tidsrum.

Ivigtut ligger ved Sydstranden af en af Sydgrønlands talrige Fjorde, Arsuk Fjorden, og under en Breddegrad ( $61^{\circ} 12'$ ), som ikke er synderlig større end Bergens; men Aarets Middelværme naar dog ikke mere end en halv Grad op over Nulpunktet. Fjordens Munding er snæver og hegnat af høje Fjælde, blandt hvilke det spidse, snedækte Kungnait (Fig. 1) er synligt i vid Afstand. Disse Fjælde skærmer Stedet mod Davisstrædets Storme og raakolde Vejrlig. Inde ved Ivigtut er Klimaet fortræffeligt; kun en sjælden Gang hemsøges Anlægget af Storme (fra Øst), der da til Gengæld er af en saadan Voldsomhed, at Skibene er udsatte for at strande i Fjorden.

Stedet er vanskelig tilgængeligt. Om Vinteren er det afspærret ligesom det øvrige Grønland, fordi Mørket, Stormene og Isbjærgene umuliggør Sejladsen i Davisstrædet, og i den gode Aarstid indfinder sig jævnlig en lige saa alvorlig Hindring for Sejladsen, nemlig Storisen. Som tætpakkede vældige Flager blokerer denne i Foraars- og Sommermaanederne ofte hele den sydlige Del af Grønlands Vestkyst; Sejlskibe maa undertiden vente til hen paa Efteraaret, før de kan komme ind til Ivigtut, og selv Kryolitselskabets egen Dampner „Fox II“, som er bygget til denne Fart, forsinkes ikke sjælden i mange Uger. I det halve Aarhundrede, Kryolitbrydning har været i Gang, er der ialt afsendt Skib henved 900 Gange til Ivigtut, og der er indtruffet 21 Forlis (alle Sejlskibe).

Er man godt og vel gennem Storisen naaet ind forbi Yderøerne og Grønlænderbopladsen Arsuk, fører et smalt Sund ind til Arsukfjordens brede og smilende Vandflade. Kun en halv Snes Kilometer ind ad Fjorden, og man er ved Ivigtut. De høje Fjælde, som omgærder Fjorden, træder her et Stykke tilbage og ordner sig amfiteatralisk omkring en lille Dal, hvis jævne Klippebund er skjult under frodigt og næsten mandshøjt Pilekrat og skraaner jævnt ned mod Fjorden. Lige ved Stranden og delvis overskyldet ved Højvande traadte her den hvide Kryolit oprindelig frem i Dagen og havde, da den forvitret let, givet Anledning til Dannelsen af en lille Vig. Omkring denne rejste Grønlænderne deres Telte, naar de om Sommeren drog ind i Fjorden paa Angmagsæfning, og de fæstnede Teltene med løse Sten af det tunge, hvide Mineral. Vigen er nu ved et opfyldt Areal skilt fra Fjorden, og Kryoliten ses nu kun i de lodrette Vægge og i Bunden af det dybe, aabne Brud, som indtager Vigens Plade. En lille By af lave, tjærede Træhuse — omtrent 60 i Tallet — har rejst sig omkring Bruddet (Fig. 2).

Virksomheden kræver nemlig en anselig Arbejds-

styrke, ca. 100 Mand om Sommeren og halvt saa mange om Vinteren, og dertil kommer de faste Funktionærer samt Lægen og Statens Kontrollør. Arbejderne er alle danske. Provianteringen, der sker fra København, frembød i Begyndelsen visse Vanskeligheder, og de første Arbejderhold, der overvintrede, led meget af Skørbug, men det lykkedes hurtig at frigøre sig for dette Onde. Der er fælles Husholdning for hele Kolonien. Køer og Svin føres levende til Ivigtut og holdes paa Stald, til de skal spises; ogsaa Geder og Faar, Høns og Gæs trives deroppe og gaar ude om Sommeren, men Dyrenes Foder maa indføres. De Bidrag til Provianten, som Egnen selv kan give, er smaa; der dyrkes lidt Kaal og andre Grønsager, og om Sommeren fanges



Fig 1. Kungnait Fjæld, set fra Ivigtut.

en Del Laks. Rævefangst, Ski- og Skøjtelektion bringer den nødvendige Afveksling og Friluftsliv i Vintertiden, og Sundhedsforholdene har i de sidste 40 Aar været fortrinlige.

Bruddets Drift er overmaade simpel. Kryoliten løses ved Sprængning, og Stykkerne hugges itu med Hammer, et Arbejde, der paa Grund af Materialets Blødhed er forholdsvis let, og derefter frasorteres de ureneste Stykker. Indsprængt i den raa Kryolit findes nemlig talrige andre Mineraler, især Jærnspar og Kvarts, og Mængden af Urenheder er stærkt variabel; hist og her kan findes næsten ren Kryolit, medens der paa andre Steder er langt over 20 pCt. Indblandinger. Det løsbudte Materiale føres i smaa Vogne fra Bruddets Bund, som nu ligger omtrent 130 Fod under Havets Overflade, ved Dampkraft op ad en Skraabane (Fig. 3). Andre Dampmaskiner driver de svære Pumper, som holder Bruddet tørt; en Del Vand siver nemlig til Stadighed ind, da det dybe Hul kun er skilt fra Fjorden ved en Lerdæmning og et smalt udenfor Dæmningen liggende Areal, som er dannet ved Fjordens Opfyldning med

Kryolitaffald. Dette Areal er tillige Stabelplads for den til Udskibning færdige Kryolit; Afgiften til Statskassen beregnes efter Opmaaling af Stablerne, og disse sammen sættes derfor med stor Omhu og Regelmæssighed. Sete i Frastand er de langt mere iøjnefaldende end de mørke Træhuse, og de fanger derfor straks Opmærksomheden hos den, der søværts eller landværts nærmer sig Ivigtut.

Oprindeligt var Kryolitmassen kun synlig paa et ovalt, omtrent 380 Fod langt og 100 Fod bredt Areal.

Den vedføjede Tegning (Fig. 4) viser et lodret Tværnsnit af Bruddet S.Ø.—N.V. Kryolitmassens Grænser mod det omgivende Fjæld, der dels bestaar af Granitporfyr og Granit, dels (i Bruddets N.Ø.-Væg) af Gnejs, er forholdsvis regelmæssige og meget stejle; imod S.Ø. — bort fra Fjorden — har Grænsen endog et saadant Forløb, at Kryolitmassen bliver bredere, efterhaanden som man kommer dybere, og her vil man derfor i Fremtiden gaa over til underjordisk Brydning, idet man



Fig. 2 Ivigtut set vestfra (Fotografi af E. F. Edwards 1895).

Ved Bortgravning af det dækkende Strandgrus og ved Tørlægning af den ovennævnte Vig fandt man, at Massen dog var noget større; den strakte sig 510 Fod i Retning langs Kysten og 180 Fod vinkelret derpaa. Arealet var saaledes kun lille (lidt over 1 Td. Land), og da Virksomheden paabegyndtes, spaaede man fra nogle Sider, at Lejet snart vilde være udtømt. Til alt Held har Kryoliten imidlertid vist sig at have anselig Udstrækning i Dybden. Bruddet er nu, som allerede omtalt, omtr. 130 Fod dybt (under dagligt Højvande), Pumpebrønden er ført ned til 156 Fod, hele Vejen i Kryolit, og ved Boringer i Bunden af Bruddet har man fundet, at Kryoliten, om end mindre ren, vedvarer over 150 Fod dybere.

under Fjældet borttager Kryoliten paa nær enkelte Piller, der efterlades til Understøtning for den overhængende Klippe.

Kryoliten sidder saaledes i Fjældet som en klumpformet Masse, hvis Længde og Bredde er omtrent som Raadhusets i København, og hvis Udstrækning i Dybden er ubekendt. At denne Klump er bleven til, efter at det omgivende Fjæld er dannet, er sikkert nok; men hvorledes Dannelsen er gaaet for sig, derom har Meningerne været delte. J. Thomsen har allerede 1862 udtalt, at Kryoliten maa betragtes som en eruptiv Masse, d. v. s. tilført fra Dybet i smeltet Tilstand. Andre har derimod fremhævet, at mens Kryoliten selv er let

smeltelig, er den brune Jærnsapat, som er den hyppigste Indblanding i Kryoliten, et Mineral, som ikke kan smeltes uden at sønderdeles, og som næsten alle andre Steder, hvor det forekommer, kan bevises at være udskilt af Vand og ved lav Temperatur. Da nu Kryoliten og Jærnspaten øjensynlig er dannede samtidig, sluttede man, at begge maatte være udskilte af Vand.

Der kan imidlertid næppe være Tvivl om, at den Thomsen'ske Forklaring er rigtig. Overalt langs Grænsen mod Kryoliten er Granitporfyren i en fodbred Zone omdannet paa en ejendommelig Maade (s. k. Greisendannelse), som viser hen til Paavirkning af fluorholdige Damppe ved høj Temperatur og højt Tryk. Og endnu mere overbevisende er, at der i de senere Aar er fundet endog meget store, skarpkantede Granitfragmenter (ind-

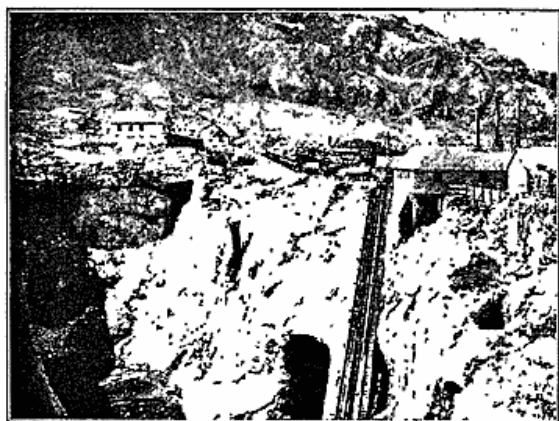


Fig. 3. Ivigtut Kryolitbrud, set østfra (1900).

til 11 Fod lange) midt nede i Bruddet og helt omgivne af Kryolit; den flydende Masse, hvoraf Kryoliten udskiltes, kan derfor ikke have været nogen tynd, vandig Opløsning — i en saadan vilde Granitstykkerne synke til Bunds, — men det maa have været en virkelig Eruptivmasse fra Dybet. Kryolitdannelsen maa antages at tilhøre en fjern Tid, da hele Egnen var Sædet for en intensiv vulkansk Virksomhed, til hvis Resultater ogsaa den omgivende Granitporfyr og adskillige Syenitbjærgmasser i Arsukfjordens Nærhed henhører. Sikkert har Kryoliten som alle andre Eruptivmasser indeholdt Vand eller Vanddamp, og dette i Forbindelse med et meget højt Tryk maa forklare den samtidige Dannelse af to saa forskelligartede Stoffer som Kryolit- og Jærnsapat. Under almindelige Forhold smelter Kryoliten allerede ved  $900^{\circ}$ , men under de nævnte Naturforhold har Størkningspunktet sandsynligvis ligget lavere endnu; man kan derfor antage, at Kryolitdannelsen var den sidste Ytring af hin fordums Virksomhed af de under-

jordiske Kræfter i denne Egn, og at den foregik i et underjordisk Hulrum, hvor de forholdsvis flygtige Fluorforbindelser (Kryoliten indeholder nemlig meget Fluor) samlede sig, efterhaanden som de størknende Granit- og Syenitmasser frigjorde sig for dem. At Kryoliten er størknet dybt under Jorden, antydes allerede af dens Form (Fig. 4), af hvilken man kan skønne, hvorledes Fjældet oprindelig lukkede sig over den. Først ved senere Hævning af Jordskorpen og ved de tærende Kræfters langsomme Virken paa denne gennem umaadelig lange Tidsrum, er Kryolitmassen kommen frem i Dagen.

Er Kryoliten mærkelig ved sin enestaaende Op-  
træden og ved sin Dannelsesmaade, er det dog endnu

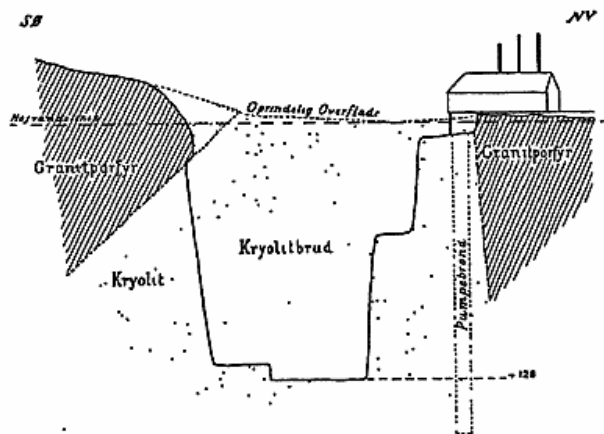


Fig. 4. Tværsnit af Kryolitbruddet (1900).<sup>1</sup>

interessantere at se, hvorledes det er gaaet til, at Mineralet er blevet et værdifuldt Raastof og har kunnet holde sig som saadant. Kryolitens Historie er i Kort-hed følgende:<sup>2</sup>

De første Stykker af Mineralet blev bragt til Evropa for over 100 Aar siden, og vi skylder Veterinærskolens Stifter, P. C. Abildgaard, den første Beskrivelse af det (1799), medens den portugisiske Mineralog d'Andrada

<sup>1</sup> Forf. besøgte Ivigtut i 1900 paa Foranstaltning af Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland.

<sup>2</sup> J. Thomsen, Meddelelser angaaende Kryolitindustrien (Vidensk. Selsk. Oversigt 1862). — E. Bluhme, Fra et Ophold i Arsukfjorden (Fra alle Lande 1865). — Alfr. Bazon, Ueber den Kryolith (Hofmanns Bericht üb. die Wienerausstellung, Braunschweig 1875). — S. M. Jørgensen, Kryolitindustriens Historie (Nyt Tidsskr. f. Fysik og Kemi 1898). — Kryolit-Mine og Handels-Selskabet (De danske Byerhverv 1905). — Desuden er benyttet velvillige Meddelelser fra de i Kryoliten interesserede offentlige og private Institutioner.

Aaret efter gav Mineralen dets Navn, der hentyder til det islignende Ydre og den lette Smeltelighed. Man vidste i Begyndelsen intet nærmere om Findestedet eller Sammensætningen; først 1806 blev Findestedet paa vist af den bekendte Pioner paa den grønlandske Mineral-forsknings Omraade, K. L. Giesecke, og Berzelius udfandt 1823 den nøjagtige kemiske Sammensætning; men om nogen teknisk Anvendelse af Kryoliten var der ikke Tale. Det smukke, hvide Mineral blev i Evropa kun et Museumsobjekt, medens Grønlænderne vedblev at bruge det som en primitiv Slags Snus.

Endnu ved forrige Aarhundredes Midte, da J. H. Lundt (senere det dansk-engelske Mineselskab) fik Koncession paa Mineralbrydning i Grønland, maatte man lade Kryoliten ligge som usalgbar, medens den nævnte Koncessionshaver (1854) foretog forsøgs-mæssige Bjærgværksarbejder ved Ivigtut for at erholde de Sølv- og Tinnalme, som i smaa Mængder findes sammen med Kryoliten.

— Berzelius havde vist, at Kryoliten bestaar af kun tre Grundstoffer: Natrium (32,8 pCt.), Aluminium (12,8) og Fluor (54,4). Af disse hører de to første til de allermost udbredte i Jordskorpen, og som Raastoffer for dem anvender man nutildags Stensalt og Bauxit, i hvilke henholdsvis Natrium og Aluminium er Hovedbestanddel, og som begge kan skaffes billig i ubegrænsede Mængder. Det tredje Grundstof i Kryoliten, Fluoret, er ganske vist langt sjældnere, men ogsaa det kan tilvebringes billigere af et andet Raastof, nemlig Mineralen Flusspat, hvis Salgspris for Øjeblikket er mindre end en Tredjedel af Kryolitens.

Man maa da spørge, hvad er det, der giver Kryoliten Værdi og gør det muligt, at den kan bære de kostbare Brydningsudgifter, den lange Transport og dertil en ualmindelig høj Brydningsafgift til Staten? Svaret er — alene Videnskabsmænds og Teknikeres Dygtighed. Lige saa væsentligt som det er for Industrien at finde righoldige og billige Raastoffer, lige saa vigtigt er det at finde økonomisk gode Metoder for Bearbejdelsen, eller m. a. O., naar der er opfundet en særlig fordelagtig Behandlingsmaade for et dyrt Raastof, kan man ofte staa sig ved at benytte det fremfor de billigere, — saa længe indtil der maaske sker tilsvarende Fremskridt i Fremgangsmaaden ved de sidstes Behandling.

Ad saadan Vej fik Kryoliten Værdi. *Julius Thomsen* udfandt i Aarene 1849—1852 en Række af simple kemiske Fremgangsmaader, som gjorde muligt at fabricere dels Soda og dels Lerjordpræparater af Kryolit med saa smaa Omkostninger, at Produkterne kunde

konkurrere med den af de sædvanlige Raamaterialer lavede Soda og Alun. Den 23. Jan. 1853 fik han Eneret paa sin Opfindelse, og det gjaldt nu at erholde Raamaterialet fra et Land, hvor al Handel var statsmonopoliseret, og privat Foretagsomhed derfor som Regel udelukket. Efter lange Forhandlinger gik Direktionen for den kgl. grønlandske Handel ind paa at foranstalte noget Kryolit brutt og hjemsendt, og Thomsen erholdt ad denne Vej i 1854 56 Tønder af Mineralen, en Kvantitet, som næppe engang var nok til de nødvendige Forsøg.

Der var i det hele store Begyndelsesvanskeligheder for den ny Industri. Der skulde skaffes betydelige Pengemidler til et Foretagende, hvis Rentabilitet ikke var prøvet i det store, og hvis første Forudsætning, Adgangen til at erholde Raamateriale, var ganske usikker. Kun ved en overordentlig Energi lykkedes det Thomsen efterhaanden at overvinde Vanskelighederne. Han optog som Kompagnon den senere Gasværksbestyrer *J. C. G. Howitz*, og begge arbejdede først og fremmest paa at skaffe en tilstrækkelig stor Tilførsel af Kryolit, til at en Fabrikation kunde begynde. Den grønlandske Handel kunde ikke paatage sig Brydning i større Stil, derimod erholdt Thomsen og Howitz Tilladelse til i 1856 selv at sende et Skib op for at hente Kryolit. De formaaede *Tietgen* til at træde til, og han udrustede den første Kryolitekspedition, en Skonnert, der hjembragte 343 Tdr. af Mineralen.

Tietgen havde ikke stor Tiltro til den paatænkte Sodafabrikation, men han stode paa Kryolitens Anvendelighed til Fremstilling af Metallet Aluminium, som dengang formodedes at have en stor Fremtid for sig. En mindre Del af Ladningen blev ogsaa solgt til en fransk Aluminiumfabrik, men det blev dog foreløbig ikke ad denne Vej, at Mineralen fandt stadig Afsætning. Thomsen og Howitz arbejdede med den øvrige Del af Ladningen; Handelshuset *Th. Weber & Co.* traadte ind i Interessentskabet, og man indrettede 1857 en lille Prøvefabrik for Kryolitsoda (i Forbindelse med Webers Spejlglasfabrik) ved Haderslev.

Forsøgene faldt tilfredsstillende ud, men Bestræbelserne for at sikre en regelmæssig Kryolittilførsel i Fremtiden resulterede foreløbig kun i en to-aarig Koncession. Man havde dog Mod til at opføre et Værk for Kryolitsoda-Fremstilling i større Stil, nemlig Fabriken „Øresund“ i København, og denne kom i Gang i Februar 1859. Fabrikationsmetoden var helt igennem den af Thomsen anviste, endog Ovnenes Konstruktion skyldtes ham. Der hentedes i 1857 én og i 1858 fire Ladninger af Raamaterialet.

Da Koncessionen var udløbet i Marts 1859, lykkedes det Thomsen og Howitz at faa en ny paa 5 Aar, og allerede to Aar efter sikredes der dem yderligere Forlængelse i 10 Aar, dog at Afgiften til Staten, som hidtil havde udgjort 12 pCt. af den brudte Kryolitmængde, forhøjedes til 20 pCt. Regeringen søgte desuden at udnytte Kryolitlejet yderligere ved tillige at meddele Koncession paa Kryolimbrydning til J. H. Lundt; denne indskrænkede sig dog til at bryde én Ladning (1859). Thomsen, Howitz og Weber kunde derimod afsende i 1859 fire og i de tre paafølgende Aar henholdsvis 7, 18 og 24 Skibe for at hente Kryolit: den ny Sodafabrikation blomstrede rask op.

Endnu en Gang forsøgt det fra andre Sider at tage Del i Kryolimbrydningen. Regeringen lod, for at imødekomme disse Bestræbelser, cand. polyt. *F. Jacobsen* (1859) foretage en Opmaaling af Kryolitlejet, og paa Grundlag af denne deltes i Marts 1862 Kryolitarealet saaledes, at foruden det Thomsenske to andre Interessentskaber fik hver sin Del. Da det kom til Stykket, opgav imidlertid de to ny Interessentskaber deres Forehavende; Arealet var i Virkeligheden for lille til en saadan Deling, og Afsætningsforholdene for usikre for de ny Selskaber. Fra da af blev det Thomsenske Interessentskab (som 1864 ændredes til Aktieselskabet „Kryolith Mine og Handels Selskabet“) ene om Brydningen, og Selskabet fik fra 1864 Koncessionen tilstaaet paa 20 Aar (senere fornyet to Gange), ligesom der tilstodes nogen Moderation i Afgiften, naar det i et Aar brudte Kvantum oversteg 200 Kubikfavne (ca. 2400 Tons).

Efter Fabriken Øresunds Mønster blev der i 1861 og følgende Aar anlagt Kryolitsodafabriker paa flere Steder i Evropa og Nordamerika; fra og med 1865 naaede derved det aarlige Kryolitforbrug op til 6 à 7000 Tons (hvoraf største Delen gik til Amerika), og den aarlige Afgift til Staten naaede op over 100,000 Kroner.

Allerede i 1860-erne begyndte imidlertid truende Skyer at vise sig for den saa hurtig opløblomstrede Kryolitindustri. Mineralets Værdi til Sodafremstilling var som ovenfor nævnt af en egen Art: det skulde konkurrere med langt billigere Raastoffer, og dets eneste Fortrin laa i, at det kunde behandles efter Thomsens Metode, som var overlegen over de ældre Sodafremstillingsmaader, der benyttede Kogsalt som Raastof. Men efterhaanden fuldkommengjordes de sidstnævnte, og ny, særlig den s. k. Solvay- eller Ammoniakmetode kom til (1866); Resultatet var, at Sodaens Pris allerede ved Aaret 1870 var dalet til det halve, og den vedblev i den følgende Tid at gaa yderligere ned. Det

var øjensynligt, at man nærmede sig det Tidspunkt, da Kryolitens Anvendelse til Soda ikke længer kunde svare Regning; allerede i 1870-erne begyndte Kryolitsodafabrikerne at indstille deres Virksomhed, og kun en enkelt, stor Fabrik i Philadelphia holdt ud næsten til Aarhundredets Slutning. Ogsaa Alunprisen daledede, og Kryoliten truede med at synke tilbage til at blive en ubrugelig Kuriositet; men da lykkedes det paa anden Vis at skabe et Marked for Mineralet.

Allerede i Kryolimbrydningens første Tid havde Howitz fundet, at Mineralet egnede sig til Fremstilling af *Emalje* for Jærn, og han formaadede Anker Heegaard til at benytte det. Længe var denne Anvendelse uden større Betydning, men ved Tiden omkring 1880 begyndte man at fabrikere de nu overalt brugte tynde, emaljerede Køkkenkogeke, og fra da af voksede Efter spørgselen efter Kryolit til Emalje saa stærkt, at Kryolitproduktionen fra 1882 endog naaede ca. 8000 Tons aarlig. Kryoliten er dog ikke Hovedbestanddel i Emaljen; denne sammensættes i Hovedsagen af Feldspat, Kvarts, Borax o. a. i meget varierende Forhold, men mange Fabriker finder det fordelagtigt at tilsætte noget Kryolit (fra  $\frac{1}{2}$  til 20 pCt.), som forøger Smelteligheden og Uigennemsigheden. De samme Fordele kan opnaas ved Hjælp af Flusspat og Kaolin; smaa, praktiske Fabrikationshensyn ved de hidtil benyttede Fremgangsmaader gør imidlertid i mange Tilfælde Udslaget til Fordel for Anvendelsen af den dyrere Kryolit.

En tredje, nu ret vigtig Anvendelse for Kryoliten er til Mælkeglas („Kryolitglas“), som bl. a. kan fremstilles af Sand, Kryolit og lidt Zinkhvidt. Denne Fabrikation paabegyndtes i mindre Udstrækning allerede i 1860-erne baade i Evropa og Nordamerika; nutildags anvendes oftest omtrent 10 pCt. Kryolit i Mælkeglas-satsen. Ogsaa her gælder det, at et Produkt af tilnærmelsesvis samme Godhed kan erholdes med billigere Raastoffer (Fosfater) end Kryolit, saa at ogsaa her den Mulighed ligger nær, at Kryoliten kan blive fortrængt ved tekniske Fremskridt.

Endelig har Kryoliten i den sidste Snese Aar fundet nogen Anvendelse ved Fremstillingen af Metallet Aluminium. Den spiller her dog ikke den Rolle, som Tietgen tænkte sig i 1856, at være Hovedraamateriale for Aluminiumudvinding; som saadant bruges den langt billigere Bauxit, og Kryolittilsætningen, som ikke udgør mere end omkring 5 pCt. af Bauxitmængden, sigter væsentlig til at lette den elektrolytiske Proces ved hvilken Aluminiummetallet udskilles. Denne Anvendelse af Kryoliten er i de allersidste Aar blevet forholdsvis betydelig.

Det er saaledes en lang Række af tekniske Opfindelser, som hidtil har vedligeholdt Kryolitens Værdi og skaffet den Anvendelighed paa ny Omraader, efterhaanden som den paa de gamle blev fortrængt af billigere Raastoffer. En væsentlig Rolle herved har det Arbejde spillet, som er udført paa Fabriken Øresund for at udfinde brugbare Rensningsmetoder for den raa Kryolit. En foreløbig Sortering sker som ovenfor omtalt allerede i Ivigtut, men den afskibede Kryolit er dog langtfra ren. Saa længe der kun var Tale om Anvendelse til Soda- og Lerjordspræparater, var det tilstrækkeligt at foretage en yderligere Rensning ved Ituslagning og Sortering for Haanden. Til de ny Formaal og særlig til Aluminiumfabrikationen kræves derimod Materiale, som er rensat med den alleryderste Omhu, ja endog befriet for de næsten mikroskopiske Kvartskrystaller, der findes indsprængte deri. Dette opnaas nu ved sindrig konstruerede Rensemaskiner, hvor bl. a. Magneter spiller en stor Rolle. Samtidig faar man da som Biprodukter, men i ren og derfor sælgelig Tilstand de smaa Mængder af metalliske Mineraler, der er indsprængte i Kryoliten, og som tidligere maatte gaa til Spilde. Det drejer sig her om Forbindelser, der indeholder Kobber, Bly, lidt Sølv, ja endog Guld, det sidste ganske vist kun i overmaade ringe Mængde.

De mange Vanskeligheder ved at finde stadig og lønnende Anvendelse for Kryoliten har til Tider stærkt paavirket Produktionen, endskønt man saa vidt muligt har søgt at undgaa store Svingninger ved at afslutte Salgskontrakter for en længere Aarrække ad Gangen. Den føleligste Svingning indtraf 1904, da Aarsproduktionen efter i længere Tid at have været oppe paa ca. 8000 Tons dalede til 2200 Tons. Derefter er den dog atter gaaet lidt i Vejret (1905: 2500 Tons, 1906: 4600 og 1907 endog over 5000). Det er væsentlig Salget til Amerika, som er gaaet ned i de senere Aar.

Den samlede Afgift til Staten af Kryolitproduktionen i de hidtil forløbne omtrent 50 Aar beløber sig til mellem 4 og 5 Millioner Kroner. Denne Afgift maa siges at være stor i Forhold til, hvad der ellers betaales af Bjergværksvirksomhed, og særlig naar henses til, at Raastoffets Salgbarhed og Vedligeholdelsen af dets Værdi alene skyldes Videnskabsmænds og Teknikeres Anstrengelser. Afgiften kommer Grønland til Gode, idet den opføres paa den „Grønlandske Handels“ Budget. Kryolitindustrien fortjener saaledes ikke mindst Opmærksomhed som et Foretagende, hvor dansk Dygtighed har skabt Værdier og tilført Grønland saadanne ud af et efter sine kemiske Bestanddele omtrent værdiløst Raastof.

## Om Aarsagerne til Jordskælv og andre vulkanske Fænomener.

Af Cand. mag. Johan Gehrke.

Angaaende Aarsagerne til Jordskælvne er der som bekendt væsentlig to Teorier: den ene gaar ud paa, at de skyldes Jordklodens gradvise Afkøling og Sammentrækning, den anden forklarer dem som fremkomne ved Vand, der i Tidens Løb siver gennem Havbunden ude paa de store Dybder, hvor Trykket af de overliggende Vandmasser løber op til adskillige Hundrede Atmosfærer. Efterhaanden som Vandet trænger gennem Skorpen ned til det glødende Indre, omdannes det til Damp; og naar den dampmættede Lavas Tryk er blevet tilstrækkelig stærkt, fremkaldes der Bevægelser i Lavaen, og Følgerne bliver Jordskælv og vulkanske Udbrud. — Øjensynlig foranlediget af den frygtelige Jordrystelse i San Francisco, har Professor T. J. J. See i „Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia“ (April 1907) skrevet en omfangsrig Afhandling: „On the Tempe-

ature, Secular Cooling and Contraction of the Earth, and on the Theory of Earthquakes held by the Ancients“, hvori Forholdet mellem ovennævnte to væsensforskellige Teorier gøres til Genstand for en indgaaende Undersøgelse. I det følgende skal der gives et kort Overblik over Prof. See's Undersøgelser.

Det er en almindelig kendt Sag, at en Vædske afkøles langt hurtigere, naar de ved Afkølingen fremkaldte Vægtfyldeforskelle kan fremkalde Strømninger („Konvektionsstrømme“) i Vædsken, end naar Afkølingen foregaar paa en saadan Maade, at den Slags Strømninger ikke kan opstaa. Saaledes vil en Vandmasses Temperatur synke ret hurtigt, naar den afkøles ovenfra; thi saa vil først de afkølede Overfladepartikler synke nedad, derved give Plads for de underliggende varmere Vanddele, der nu kommer op i Overfladen og afkøles