DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

Johnstrup.

Mineralogi.

7/11 -72 C.H. Willerup gave

Fra C.H. Willerup
1972

Georg Holm
H. Steenberg

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

TB 549 Joh

80972

Krystallografi.
og
Mineralogi.
Foredrag
af
Prof. Johnstrup.

Indhold.

Indledning. . . . . Pag. 1.
Maaling af Vinkler. . . . . — 4.
Krystallernes Inddeling. . . . . — 6.
6 Det regulære System, holoedr. Form. — 10.
— — — hemiedr. — — 15.
5 — tetragonale — holoedr. — — 18.
— — — hemiedr. — — 20.
4 — hexagonale — holoedr. — — 21.
— — — hemiedr. — — 22.
— — — tetartoedr. — — 26.

		Pag.		Pag.		Pag.
3	Det rhombiske System	27.	Kobberglans.	76.	Salt	90.
2	— monokliniske —	30.	Sölvglans.	77.	Sylvin.	91.
1	— trikliniske —	33.	Zinkblænde. XV	78.	Salmiak.	91.
	Hemimorfe Former.	35.	Wurtzit.	79.	Hornsölv.	91.
	Tvillingdannels ved Krystaller	36.	Blyglans. XVI	79.	Flussspath.	91.
	Mineralogi. Indledning —	Pag. 37.	Pyromorphit.	80.	Kryolith.	92.
	Mineralogiens og Krystallografiens Historie.	38.	Zinnober.	80.	Carnallit.	94.
	Morphologi	44.	Levermalm.	81.	Tachyhydrit.	94.
	Min. physiske Egenskaber.	47.	Koralmalm.	81.	Röd Kobbermalm.	95.
	Min. optiske Egenskaber.	52.	Realgar.	82.	Teglmalm.	96.
	Den specielle Mineralogi.	58.	Auripigment.	82.	Röd Zinkmalm.	96.
	Jærn. VIII	Pag. 58.	Diamant. I	67.	Antimonglans.	82.
	(Bly.)	60.	Graphit. II	70.	Vismuthglans.	83.
	Kobber. IX	61.	Anthracit.	71.	Selen-Vismuthglans.	83.
	Kvægsölv. X	62.	Arsen. V	72.	Svovlkis. XIV	84.
	Amalgam.	63.	Antimon. VI	73.	Straalkis.	85.
	Sölv. XI	63.	Vismuth. VII	73.	Arsenikkis.	85.
	(Electrum)	64.	Tellur. IV	74.	Glaukodot.	86.
	Guld. XII	65.	Svovl. III	74.	Koboltglans.	86.
	Platin. XIII	66.	Arsennikkel.	75.	Nikkelglans	86.
	Platin-Iridium	67.	Chloantit.	75.	Molybdænglans XVII	87.
	Iridium.	67.	Speiskobolt. XIV	75.	Kobberkis.	87.
	Palladium	67.	Arsenikjærn.	76.	Broget Kobbermalm.	88.
	Osmium-Iridium	67.	Tellurmetaller.	76.	Magnetkis.	88.
	Iridium Osmium.	67	Selenmetaller.	76.	Rödgylden.	88.
					Fahlerts.	89.
					Salt	90.
					Sylvin.	91.
					Salmiak.	91.
					Hornsölv.	91.
					Flussspath.	91.
					Kryolith.	92.
					Carnallit.	94.
					Tachyhydrit.	94.
					Röd Kobbermalm.	95.
					Teglmalm.	96.
					Röd Zinkmalm.	96.
					Tenorit.	96.
					Brucit.	96.
					Korund.	97.
					Saphir.	97.
					Rubin.	97.
					Diamantspath.	97.
					Smergel.	97.
					Jærnglans.	97.
					Rödjærnsten.	98.
					Titanjærn.	99.
					Braunit.	100.
					Antimonilte.	
					Senarmontit.	
					Valentinit.	

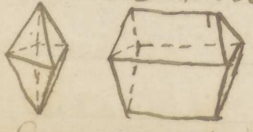
104

Indledning.

En Bjærgart er en Blanding af flere Mineralier. Mineraliet er det enkelte Stof, Bjærgarten en Blanding af Mineralier, eller Mineraliet i stor Maalestok. Det karakteristiske ved et Mineral er for det første at det er en fuldstændig homogen Masse, hvorledes det end knuses har Smaadelene samme Form; det andet er at de mangle organisk Liv, at de mangle Evnen til at voxe og forplante sig, i det mindste ikke i samme Forstand som ved Dyr eller Planter; der findes hverken Kanaler til Optagelse og Fordøjelse af Næring eller Forplantningsorganer; derimod kan det blive større ved at nye Lag lægger sig uden paa dog saaledes at Formen fuldstændig beholdes. Krystallen, som den findes i Naturen er dannet paa samme Maade, som man selv kan danne den i Laboratoriet. Naar vi havde de samme Temperaturer, Kræfter og Tid til vor Raadighed som Naturen, er der ingen Tvivl om, at vi kunde danne

de samme Masser, som findes i Natu-
ren. Hver Gang et flydende Legeme gaar
over til fast Tilstand, hvad enten det be-
röves Varme eller det beröves det Stof, der
er nödvendigt for at holde det opløst, an-
tager det i Reglen Krystalform. Den For-
skjel der er mellem Individerne i den or-
ganiske Verden, er meget udvisket i den
uorganiske. Det uorganiske Individ er
Krystallen, men det er ofte meget vanske-
ligt at afgjöre, hvad der skal anses for In-
divid. En Krystal er et uorganisk fast
Legeme, som er begrændset af rette Fla-
der. Undtagelser ere sjældne, f. Ex. Gips og
især Diamant, der ofte har krumme Fla-
der, hvilke forklares som Flader der har
meget stumpe Vinkler. disse Flader skal
dernæst være symetrisk stillede om en
i gennem Krystallen gaaende Axe. Der
er altid 2 Flader, der ere parallele. Graden
af Symetri er meget forskællig; gennem
nogle Krystaller kan der lægges flere Syme-
triplaner, gennem andre kun 1 eller endog
slet ingen. Stillingen af disse Planer skal

tilhøre en Kraft i selve Stoffet. Man finder under Tiden i Naturen regulære Former, som re dannede ved at et Stof i flydende Tilstand har udfyldt en eller anden Fordybning, men kun de Former, som i er dannede i Følge en indre Kraft i Stoffet, kaldes Krystaller. De samme Stoffer give i Reglen samme Former, naar Stoffet kan krystallisere i to Former kaldes det dimorpht f. Ex. Svovl, trimorpht naar det krystalliserer i 3 Former, f. Ex. Titansyre. Af det samme Stof faas ens Krystalformer, men tilsættes et andet Stof forandres Formen. Tilsættes f. Ex. Borsyre til en vandig Opløsning af Kogsalt, udskilles det ikke i Terninger som Saltet, men som et Kubooctaeder. Naar et Stof udkrystalliserer f. Ex i Octaedre, kan disses Form forandres, i det Krystallen voxer ved at der lægger sig nye Lag paa de forskellige Flader, hvorved Krystallen kan faa et helt forandret Udseende.

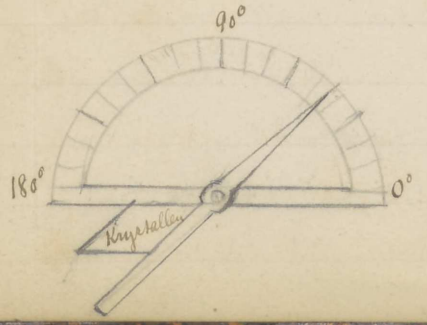


Men der spørges ikke om Siderne, men kun om Vinklernes Störelse, for at klassificere Krystallen. Vinkl

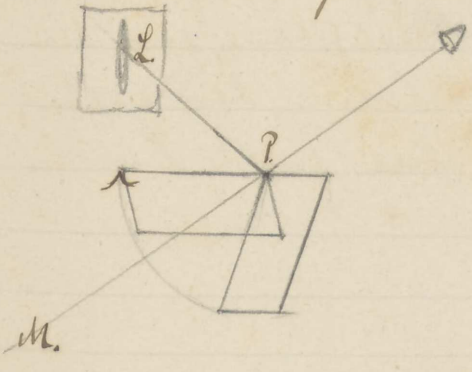
lemes Konstans er det afgjörende for Formen. Krystallens Vinkler forandres lidt ved Opvarmning, men det er af forsvindende Betydning. Niels Stensen (1638–1686). er den förste der har paavist, at der var bestemte Vinkler paa Krystallerne. Nogle Mineralier synes aldrig at kunne krystallisere, de kaldes amorphe, f. Ex. Opal (Færöerne), der findes i glatinös Tilstand, og en Lavaart Obsidian (Island), der ligner sort Glas i overordentlig höj Grad.

Maaling af Vinkler

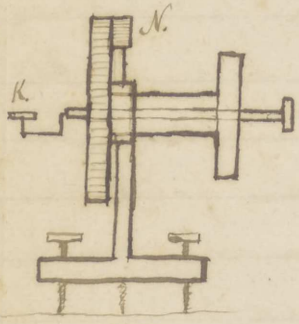
Krystallernes Vinkler angives i Grader og Minutter; de kan ikke godt angives i Decimaler, da der findes smaa Differencer mellem Krystaller af samme Stof. Til Maaling haves Kantmaalere, af hvilke det saakaldte Carangeau Haand- eller Contact-Goniometer er et af de vigtigste; det er meget bekvemt, men ikke særdeles nöjagtigt; man kan



ikke regne paa mere end $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ Grads Nöjagtighed. Et mere nöjagtigt Apparat er Wollastons Reflexionsgoniometer, 1809. Ved det Apparat har Fladernes Störelse ingen Betydning, saa at man helst maaler smaa Krystaller; derimod maa Fladerne være plane. L er en Lysgiver. Bruger man f. Ex. en Gasflamme, maa man sætte et Stykke Pap, med en Revne i, foran; man faar da et meget sikrere Lys. Naar Krystallen er anbragt ved P paa en Axe, drejes den derom, saa at Stillingen bliver som paa Figuren. Man kan da se naar Krystallens ene Flade har faaet ganske den samme Stilling, som den anden havde i Forvejen. For at sikre Dig at Stillingen bliver den samme, ser man ud over Krystallen i første Stilling til et fast Punkt, eller en ny Lysgiver, saaledes at Reflexionen af dette og den oprindelige Lysgiver



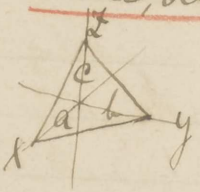
falde sammen. Det gælder da om at maale Drejningsvinklen, som er Supplementsvinkel til Krystallens. Dertil bruges Wollastons Reflexionsgoniometer, som ikke beskrives her. Se Figuren; K er Krystallen, N en Nonie. Paa de bedre Apparater findes en sværtet Glasplade, paa den ene af Tøddene, den erstatter det ene faste Punkt.



Krystallernes Inddeling.

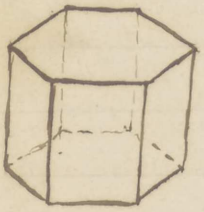
Begrændsningselementerne ere Flader, Kanter og Hjörner. Fladerne ere ikke Planer i Mathematikkens Betydning, da de godt kunne være furede. Krystallerne inddeles i Legemer med ensartede (ligedannede) Flader og Legemer med uensartede Flader, enkelte Former eller sammensatte Former, Kombinationer. De enkelte Former ere de vigtigste

Kanter kendes fra Stereometrien. Hjörnerne benævnes efter Sidernes Antal og der findes ensartede og uensartede efter Kanternes lige eller ulige Længde. Gennem Krystallen kan tænkes lagt Axer, der alle gaa gennem Krystallens Midtpunkt og desuden gaa gennem Midtpunktet af et Hjörne, en Flade, eller undertiden af en Kant. De Punkter, hvori Axen skærer Overfladen, kaldes Axens Poler. Flader og Kanter, der stöde op til Polerne kaldes Polflader og Polkanter. En Samling Flader parallele med samme Axe kaldes en Zone. Man har Midler til at skælne om en Krystal f. Ex. er et rektangulært Prisme eller en Terning med en længere Axe. En Flade kan være bestemt ved Forholdet mellem Stykkerne, den afskærer af Axerne, Parametre.



Alle parallele Flader have samme Parameterforhold. Man kan tænke sig, at et afskaaret Stykke voxer i det uendelige, man faar da en aaben Krystalform, et Prisme forlænget i det uendelige. a : b : ∞ — 2 Stykker kunne blive uendelige. a : ∞ : ∞.

En Flade bliver da parallel med to Akser. Krystallen er aaben til to Sider, Fladepar. De to sidste Former kunne kombineres. (Se Figuren; Sidefladerne ere a:b:∞, Endefladerne a:∞:∞.) Man har aldrig fundet irrationalt Parameterforhold. For at kunne ordne Krystallerne i et System, maa vi undersøge Symmetrien; vi henføre nemlig til samme System, alle de Former, der have samme Grad af Symmetri. Et Symmetriplan eller et Hovedsnit er et Plan, hvorved Krystallen kan deles i to symmetriske Halvdele. I hver Form kan kun lægges et begrændset Antal Symmetriplaner. Paa hver Symmetriplan kan tænkes en Symmetriakse, Normal paa Planen i Snittets Centrum (!). Nogle Symmetriplaner kaldes Hovedsymmetriplaner, de indeholde flere Symmetriakser. Akser for Hovedsymmetriplanen er særlig vigtig. Undersøger man, hvormange Symmetriplaner der findes, finder man: 9, 7, 5, 3, 1 eller 0.



9 har det regulære Octaeder, deiblandt III Hovedsymmetriplaner, ligesaa Terningen. } Regulære eller flerakse Krystaller.

7 findes hos den dobbelte 6-sidede Pyramide.
I Hovedsymmetriplan, 3 og 3 Planer kongr.
5. (1 Hovedsymplan) hos en dobbelt firsidet Pyramide, hvis Sideflader ikke ere ligesidede Trek. } Enaxede.
3 (0 Hovedsymplan) hos en dobbelt firsidet Pyramide, hvis Sideflader ere kongruente men ikke ligebenede Trekanter. } Uden Hovedaxe.
1 Har f. Ex. Feldspatkrystallen.
0 findes f. Ex hos Kobbervitriol.

Oversigt.

9.	7.	5.	3.	1.	0.	Symmetriplaner.
III	I	I	0.	0.	0.	Hovedsymmetriplaner.
6	3	2	1	1		indbyrdes kongr. Symmetriplan.
	3	2	1			do do do
3 ligestore Hovedaxer	1 Hovedaxe		1			do do do
	3	2 Biaxer, skarende hinanden under 90°	Ingen Hovedaxe. 3 uligeart. Axer vinkelrette paa hinanden	3 uligeart. Axer. 1 Vinkelret paa 2 andre.	3 ligeart. Axer, alle skarende hinanden	
	—					
	—					
	—					
	—					
	—					
	6					

Hovedsymmetriaxe = Hovedaxe.

Ved Undersøgelsen spille Axerne en stor Rolle; for at kunne orientere sig mellem dem, maa man kende de enkelte Former.

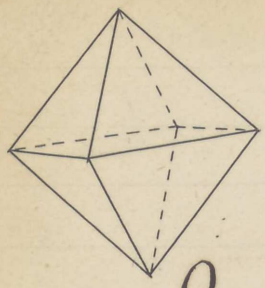
Former kunne modificeres, hvilket i Begyndelsen kan lægge Vanskeligheder i Vejen ved Tydning af Formene. Af Holoedriske Former dannes de Hemiedriske, ved at det halve Antal Flader forsvinder. Former der kan indskrives i en Kugle kaldtes tidligere sphæroedriske. En hemiedrisk Form kan aldrig kombineres med en holoedrisk. Af de hemiedriske Former er dannes atter de tetartoedriske ved at yderligere Halvdelen af Fladerne forsvinde. Selvfølgelig kan ikke alle Formers Fladeantal halveres, f. Ex. Tetraedrets, da tre Flader ikke begrænse noget Rum.

Det regulære System.
Holoedriske Former.

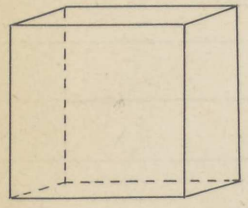
I det regulære System ere Fladerne altid kongruente. Til Grundform vælge vi Oktaedret; man kunde ogsaa vælge Kubus'et, da Vinkler og Flader ere simple, men Octaedrets Partier udfylde bedre Oktanterne.

a) Krystalformer med uforanderlige Dimensioner.

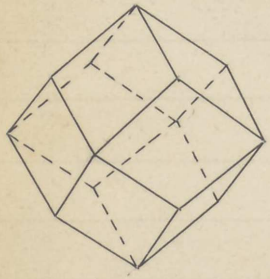
1. Oktaedret er begrændset af 8 ligestore og lige



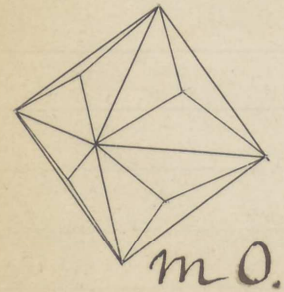
O.



$\infty O \infty$.



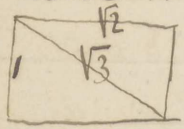
∞O.



$m O$.

sidede Trekanter, af 12 Kanter, hvis Længde er $\sqrt{2}$, i det en halv Axe er Enhed. Lægger vi et Snit gennem Midten af en Flade kan vi beregne Vinklerne. Plan-vinklen er 109°28'16" = arc tg 2. Parameterforholdet er 1:1:1 = O (Naumann).
Exp. Diamant, Svovlkis, Magnetjernsten.

2. Terningen ($\infty : \infty : 1 = \infty O \infty$) er begrændset af 6 ligestore Kvadrater, 12 Kanter. Plan-vinkel og Kant-vinkel 90°. Lægges et Symmetriplan gennem to parallele Kanter faas et Rektangel



Fladeaxe. Kantaxe. Hjørneaxe.
$1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$.

Exp. Fluorspath, Blyglans.

3. Rhombedodekaedret ($\infty : 1 : 1 = \infty O$) er begrændset af 12 Rhomber, 24 Kanter og 14 Hjørner, hvoraf 6 ere 4sidede og 8 3sidede; 8 Terninghjørner og 6 Oktaederhjørner. Den lange Diagonal i Fladerne er en Oktaederkant, den korte en Terningkant.
Exp. Granat.

b) Pkositetraedrene

4. Triakisoktaedret (Pyramideoktaedret) ($m:1:1 = mO$), Værdierne af m ligge mellem 1 og ∞, hyppigst ere de $\frac{3}{2}, 2, 3, 5$ — —; m = 1 giver Oktaedret, m = ∞ Rhombedodekaedret.

Det kan tænkes opstaaet ved at der er sat tresidede Pyramider paa det regulære Oktaeders Sideflader. Der er i alt 24 Flader, 8 tresidede Tern ingshjørner og 6 ottesidede Oktaederhjørner. Oktaederkanterne ere bevarede.

5. Tetrakishexaedret (Pyramidetærningen) ($\infty : n : 1 = \infty : 0 : n$; $n > 1, < \infty$; $n = 1$ Rhombedodekaedret, $n = \infty$ Tærningen). Det kan tænkes dannet ved at der er sat firsidede Pyramider paa Tærningens Flader. Tærningkanterne ere bevarede. Det er begrændset af 24 ligebenede Trekanter, 8 6-sidede Tærningshjørner og 6 4sidede Oktaederhjørner.

6. Trapezokdret. ($m : m : 1 = m\,O\,m$; $m = 1$ Oktaedret; $m = \infty$ Tærningen). Heri findes hverken Tærning- eller Oktaederkanter. Det er begrændset af 24 Trapezer, med to Par ligestore Sider $\Diamond^{xy}_{xxy}$. 6 4-sidede Oktaederhjørner, 8 3-sidede Tærninghjørner.

c) 7. Hexakisoktaedret, ($m : n : 1 = m\,O\,n$; $m = 3, 4, 5 \ldots$; $n < m$). kan tænkes optaaet ved at der sættes 6-sidede Pyramider paa Oktaederfladerne, eller 8-sidede Pyramider sat paa Tærningflader, eller 4-sidede Pyramider paa Rhomboederflader. Det er begrænd set af 48 uligesidede Trekanter, 72 Kanter. Rhom bedodekaedrets Kanter er bevaret. Der er to Grupper

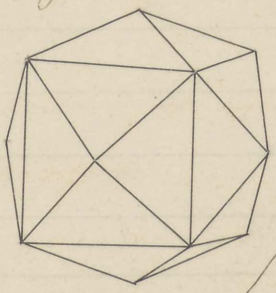
Aftager Pyramidernes Höjde nærmer Pyramideokt. sig til Oktaed, ret, tiltager den, nærmer det sig til Rhombedodekaedret.

x) ligebenede Trekanter. 12 længere Kanter (Oktaederk) og 24 kortere Kanter (Pyramidekanter)

Blyglans, Diamant.

Pyramidetærningen ligger mellem Tærningen og Rhombedodekaedret.

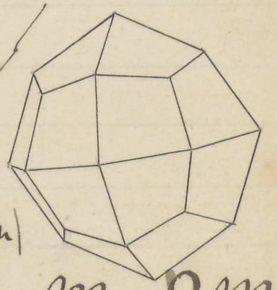
12 længere Tærningkanter og 24 kortere Pyramidekanter.



Exp. Guld, Flusspath.

202 forek. hyppigst i Komb. med ∞O hos Granat.

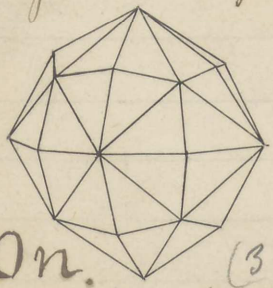
∞O n.



24 længere og 24 kortere Kanter. / Ældre Navn

xx) Deltoedre, Trapezier. / Leucitoeder. m O m.

Exp. Granat. xxx) og 12 ligekantede firsidede (rhombiske) Hjörner.



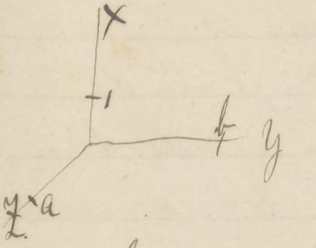
m O n. (321) (hkl).

Kanterne er af 3 forskellige Længder, 24 Kanter af hver Længde.

af Hexakisoktaedre ($n > \frac{m}{m-1}$), hvor Kantens Stilling er forrykket. Der findes $\frac{8}{6}$-sidede Oktaederhjörner, $\frac{2}{1}$-sidede Tærninghjörner, 8-sidede Tærninghjörner og $\frac{12}{4}$-sidede Hjörner. Sideflade, den er omtrent en retvinklet Trekant.

Exp. Diamanten, Granat, Fluaspath.

En Flade tænkes med Koordinaterne a, b, c eller a:b:1. Gennem Punktet 1 kan kun lægges to Flader med Koordinaterne a, b eller b, a; ligesaa gennem Punktet 1 paa Y Axen og ligesaa gennem Punktet 1 paa Z Axen. I én Oktant kan altsaa en Krystalform kunne have 6 Flader, altsaa i alt højst 48. Ligge to Trekanter, der have den største Side fælles, i samme Plan, frembringer Trapezoedret (mbn). Kantv. $A = 180°$.



Ligge to Trekanter, der have den mellemste Side fælles, i samme Plan, frembringer Pyramidetærningen (∞On) Kantvinkel $B = 180°$.

Ligge to Trekanter, der have de mindste Sider fælles, i samme Plan, frembringer Pyramideoktaedret (mO) Kantvinkel $C = 180°$.

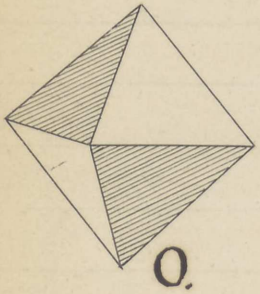
Ligge 8 Trekanter, der have den længste og mellemste Side fælles i samme Plan, frembringer Tærningen (∞O∞). $A = B = 180°$.

Ligge 6 Trekanter, der have den længste og mindste Side fælles i samme ~~Punkt~~ Plan, fremkommer Oktaedret (O) $A = C = 180°$.
Ligge 4 Trekanter, der have den mellemste og mindste Side fælles, i samme Plan fremkommer Rhombedodekaedret (∞,O) $B = C = 180°$.
Enten kan en Kant forsvinde, eller et Hjørne; da en Trekant kun har tre Sider, kan der af den almindelige Form kun afledes 6 andre Former. Der kan altsaa i det regulære System kun findes 7 forskjellige Former.

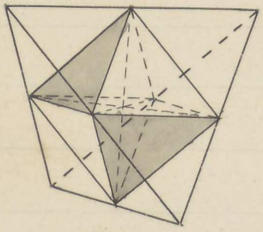
Oversigt over Parameterforholdene.

1:1:1.	Oktaeder	O.
m:1:1.	Pyramideoktaeder.	mO.
∞:1:1.	Rhombedodekaeder.	∞O.
m:m:1.	Trapezoeder.	mOm.
∞:∞:1.	Tærning.	∞O∞.
m:n:1.	Hexakisoktaeder.	mOn.
∞:n:1.	Pyramidetærning.	∞On.

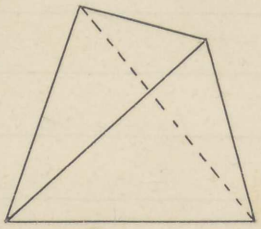
Der kan ikke tænkes andre Parameterforhold end disse 7.



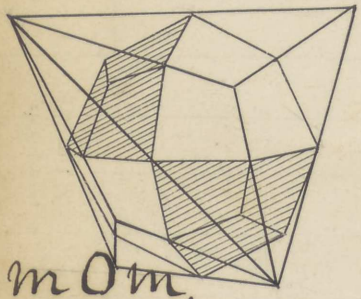
O.



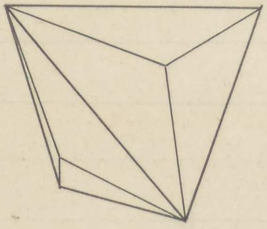
$\frac{O}{2}$.



$-\frac{O}{2}$.



mOm.



$\frac{mOm}{2}$.

(=Triakistetraeder=
Trigon-Dodekaeder.)

(=Deltoid-Dodekaeder)

Hemiedriske Former.

For at danne sig et Begreb om hvorledes disse Former opstaa, kan man gaa ud fra Hexakisoktaedret. Fladerne i hver anden Oktant skulle udvide sig og de andre forsvinde. Anvendes dette paa de af Hexakisoktaedret afledte Former faas:

Den tetraedriske Hemiedri.

8. Tetraedret $(1:1:1 = \pm\frac{O}{2})$ af Oktaedret. Da man kan lade den ene Halvdel af Siderne forsvinde, eller den anden, faas to Former $\frac{O}{2}$ og $-\frac{O}{2}$, der dog kun ved deres Stilling ere forskjellige. De kunne krystallisere samtidig stikkende ind i hinanden; man faar da en Form $\pm\frac{O}{2}$. 4 ligesidede Trekanter.

9. Pyramidetetraedret. $(+\text{eller} - \frac{m O m}{2})$ afledes af Trapezoedret. Det kan tænkes opstaaet ved at der er sat Pyramider paa Tetraedrets Flader. Det er begrændset af 12 ligebenede Trekanter, 6 Tetraederkanter og 12 andre Kanter. Hovedakserne forbinde Midtpunkterne af to modstaaende Tetraederkanter.

10. Deltoedret. $(\frac{m O}{2})$ afledes af Pyramideoktaedret. Det er begrændset af 12 Deltoider, Flader, hvori i

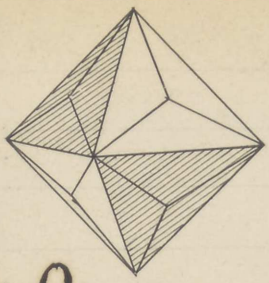
der er to og to ligestore Vinkler, dels treesidede regelmæssige Hjörner og dels firsidede med to og to ligelange Kanter.

11. Hexakistetraedret. $(\frac{m\,O\,n}{2})$. afledes af Hexakis-oktaedret. Det er begrændset af 24 uligesidede Trekanter.

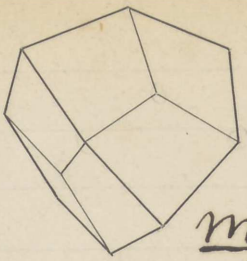
Af Tærningen, Pyramidetærningen og Rhombedodekaedret kan ved Halvering ikke opstaa andre Former end de oprindelige. At der dog findes hemiedriske Tærninger, Pyramidetærninger og Rhombedodekaedre (der i Udseende ikke ere forskjellige fra de holoedriske) kan ses deraf, at de kunne kombineres med hemiedriske Former; thi hemiedriske Former kan aldrig kombineres med holoedriske.

Den dodekaedriske Hemiedri.

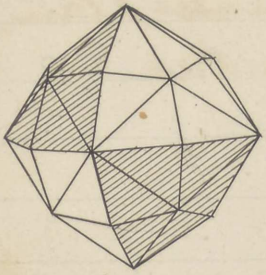
12. Pentagonaldodekaedret $(\pm\frac{\infty\,O\,n}{2})$ afledes af Pyramidetærningen. Det er begrændset af 12 Pentagoner, 5-Kanter, hvor i de fire Sider ere ligestore; den uligestore Kant, som kaldes den karakteristiske gaar gennem Pyramidetærningens 4sidede Hjörner. Der findes 12 uligesidede Hjörner og 8 ligesidede (Terninghjörner). I det regulære Pentagonaldodekaeder er $n = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$; da



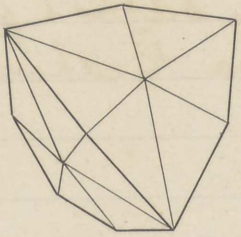
$mO.$



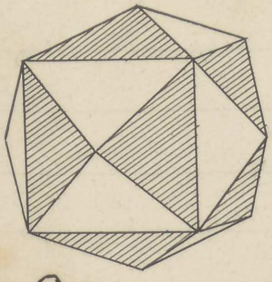
$\frac{mO}{2}.$



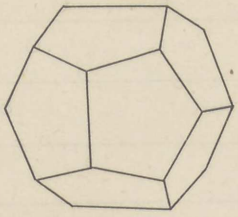
$mOn.$



$\frac{mOn}{2}.$



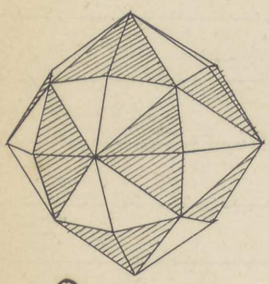
$\infty On.$



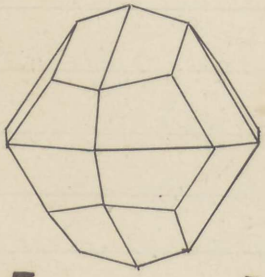
$\frac{\infty On}{2}.$

Det kaldtes för Pyritoeder efter Pyrites, Svavelkis.

Dyakisdodekaedrets Tegn sættes i firkantet Klam-
me, for at skælne det fra Hexakistetraedret.



$m\,O\,n.$



$\left[\frac{m\,O\,n}{2}\right].$

der ellers aldrig i Krystaller indgaar irrationale Parameterforhold, og man aldrig har fundet denne Form, naar man antage, at den ikke existerer.

13. Dyakisdodekaedret, (Det budte Pentagonaldodekaeder, $\left[\pm \frac{m\,On}{2}\right]$) afledes af Hexakisoktaedret. Det er begrændset af 24 Trapezer, hvoraf der er et Par sammenstødende Sider, der er ligestore ▽, 3 Slags Kanter, 3-sidede (8 Tremmehj) og 2 Slags firsidede. Det kan opfattes, som om Pentagonaldodekaedrets Flader vare knækkede efter hosstaaende Figur. ⬡.

Af de andre Former findes ingen nye afledte Former i denne Hemiedri (se den tetraedriske Hemiedri).

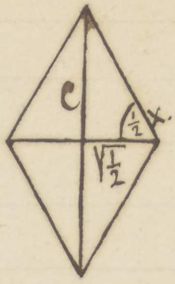
Det tetragonale System.

Det regulære System har 9 Symmetri Planer.
– hexagonale – – 7 – – .
– tetragonale – – 5 – – .

Efter Symmetriplanernes Antal skulde man først komme til det hexagonale System, men vi tager det tetragonale først, fordi det er simplere idet Axerne ere vinkelrette paa hinanden. Det udmærker sig ved at der kun er 1 Hovedaxe og 1 Hovedsymmetriplan. Den uligestore Axe tages altid som Hovedaxe, den staar ⊥ paa Hovedsymmetriplanen, og Siderne ligge mere symmetriske om denne Axe.

Halvedriske Former.

Den tetragonale Pyramide (c:1:1=P), som vælges til Grundform, er egentlig sammensat af 2 førsidede, kvadratiske Pyramider, der vende Basis mod hinanden. Den er begrændset af 8 ligebenede Trekanter, hvis Vinkler ved Toppunktet enten er større end eller mindre end 60°. er Vinklen 60° faa vi Oktaedret. Er Vinklen >60° kaldes Pyramiden stump, er Vinklen <60° kaldes den spids. 8 ligestore Polkanter er 4 ved hver Axepol. Ethvert Snit, vinkelret paa Hovedaxen giver et Kvadrat, et Snit paa en af de to Biaxer en Rhombe. Foruden disse Axer


c
$\frac{1}{2}$
x
$\sqrt{\frac{1}{2}}$

gaar der Axer gennem Midten af Kanterne, men de spiller ingen Rolle. Parameterforholdet er $c:1:1 = P$, idet c er $\frac{1}{2}$ Hovedaxe og varia-
bel; c er altid irrational, thi $c = \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2} x$,
idet x er Randkantvinklen, og maale vi x, finde vi at den ikke er konstant,



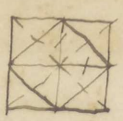
Pyramidens Projection

den varierer svagt ved forskjellige Temperaturer, hvilket kommer af at den ene Axe er større end de andre, c kan altsaa ikke være rasionaal; da der er store Spring mellem de rationale Tal, og Udvidelsen af x gaar regelmæssig og langsomt for sig. Har vi et Parameterforhold $mc:1:1 = mP$, er m altid et rationalt Tal; vi kan gennemløbe Rækken af Værdier fra 0 til ∞.

$$0:1:1 = 0P.$$
$$mc:1:1 = mP.$$
$$\infty:1:1 = \infty P.$$

Har vi $0P.$ kan vi betragte det som to Planer $\neq$ med Grundplanen; har vi $\infty P.$ bliver Kantvinklen 180°, det bliver en aaben Form, et Prisme. Lægger vi Planer paa hver af de 8 Kanter, saaledes at Vinklerne mellem Planerne og hver af den tetragonale Pyramides Flader er ligestore, faa vi <u>Pyramiden af anden Orden</u>, hvis Grundflade ogsaa er et Kvadrat,

omskrevet om den oprindelige. Parameterforholdet er $c:1:\infty = mP\infty$ med Grænseværdierne $0:1:\infty = 0P\infty$ (skrives alm. $0P$) og $\infty:1:\infty = \infty P\infty$. Der kan kun gjøres Forskel paa Pyramider af første og anden Række, naar de er kombinerede.



Den <u>ditetragonale Pyramide</u> ($me:1:n = mPn$). Den er begrændset af 16 uligesidede Trekanter.

$0:1:n = OP.$
$mC:1:n = mPn.$
$\infty:1:n = \infty Pn.$

$OP - - mP - - \infty P.$
$OP - - mPn - - \infty Pn.$
$OP - - mP\infty - - \infty P\infty$

} Alle de holoedriske Former.

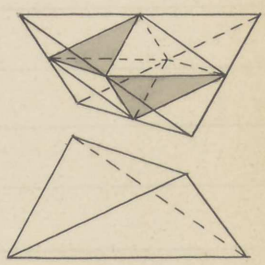
Hemiedriske Former.

<u>Det tetragonale Tetraeder</u> $(\frac{mP}{2})$, der er afledet af den tetragonale Pyramide, er den eneste Form der er af Vigtighed; dette er begrændset af 4 ligebenede Trekanter.

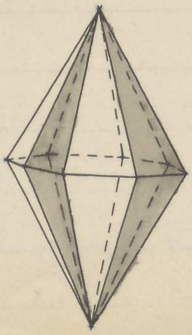
Af den ditetragonale Pyramide dannes 3 forskjellige hemiedriske Former. Af Fladerne om den ene Pol kan hver anden forevinde, af Fladerne ved den anden Pol forsvinde samtidig hver anden, enten saaledes at en Fla-

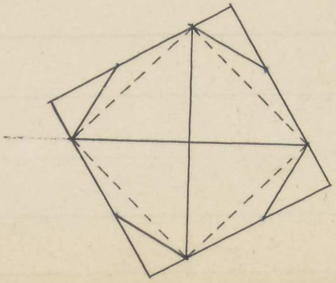
$P\infty$ (Pyr. af 2den Orden) har parallele Kombinations-kanter med P.

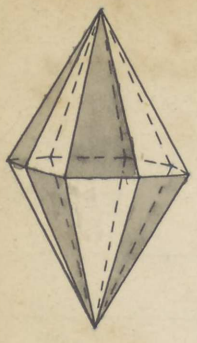
x) = Det tetragonale Sphenoid.

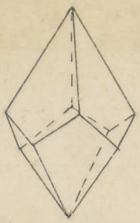


Pyramiden af 3die Orden, hemiedrisk Form af MPn. Exp. Tungsten.

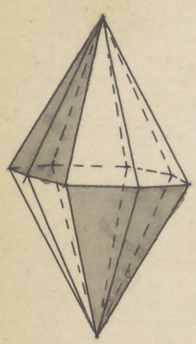


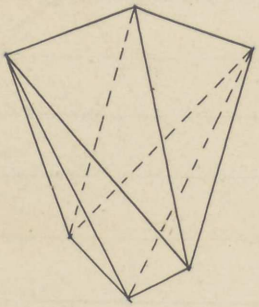






Det tetragonale Trapezoeder. Exp.: Skapolith.





Det tetragonale Skalenoeder. (Skalén = skav).
Exp. Kobberkis.

x mc:1:1=

de foroven forsvinder og den tilsvarende for-
neden udvider sig, eller saaledes at en foroven
og en forneden forsvinder. Endelig kan og-
saa to og to Flader om den ene Pol forsvin-
de, medens de to tilsvarende om den anden
udvide sig.

Det hexagonale System.

Holoedriske Former.

Der findes 7 Symmetriplaner, Hovedaxen er vin-
kelret paa Hovedsymmetriplanen. Diagonal-
planerne skære hinanden under 60°.

Den hexagonale Pyramide af første Orden.
(c:1:1 = P eller $\overset{x}{m}$P). c er analog med og findes paa
samme Madde somc i det tetragonale System.
$c = \sqrt{\frac{3}{4}} \operatorname{tg} \frac{1}{2} x$. $0 < m < \infty$. $m = \infty$ giver det hexagonale
Prisme, $m = 0$, det basiske Fladepar: Pinakoidet. Den er
begrændset af 12 ligebenede Frekanter, 12 ligestore
Polkanter og 6 ligestore Randkanter.

Den hexagonale Pyramide af anden Orden.
(m:1:2 = mP2). Den opstaar, naar den lægges Planer

paa den første hexagonale Pyramides Kanter. Geometrisk ses at Parameterforholdet er $mP2$. $0:1:2 = OP$; $\infty:1:2 = \infty P2$, det hex. Prisme af 1den Orden.

Den dihexagonale Pyramide ($mPn = m:1:n$). Denne Form er sjælden; den er begrænset af 24 uligesidede Trekanter. $1 < n < 2$; $n=1$ er den hexagonale Pyramide af første Orden, $n=2$ den af anden Orden. Basis kan ikke være en regulær Tolvkant, da n vilde være $\log \frac{1+\sqrt{3}}{2}$.

∞Pn, det dihexagonale Prisme.

Oversigt.

OP, basisk Fladepar.	mP – I hexag. Pyr.	∞P – I hex. Prisme	
	mPn – dihexag. Pyr.	∞Pn – dihex –	$n = \begin{cases} 1. \\ !! \\ 2. \end{cases}$
	$mP2$ – II hexag. Pyr.	$\infty P2$ – II hex –	

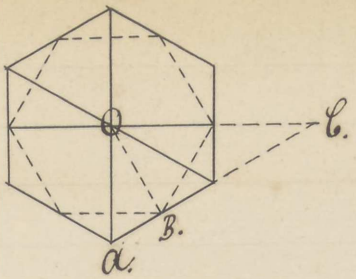
Hemiedriske Former.

Der findes 3 Hemiedrier i det hexagonale System.

Den skalenoedriske eller Rhomboedriske Hemiedri.

Vi faa Hemiedrien ved at lade Fladepar forsvinde af den dihexagonale Pyramide.

Skalenoedret ($\pm \frac{mPn}{2} = \pm R_n = \pm mR_n$) afledes af den di

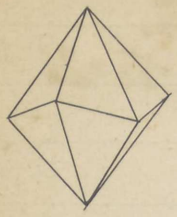
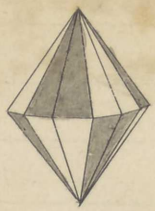
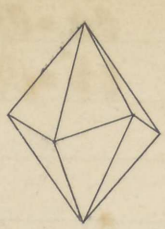


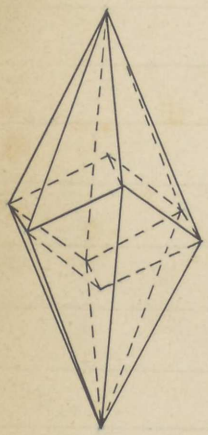
$OB = 1.$

$OA = OB : \cos 30^\circ = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}.$

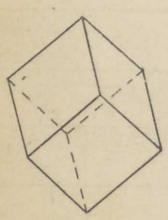
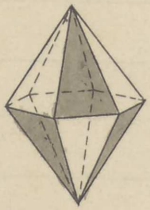
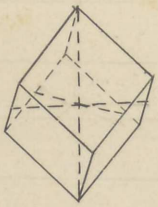
$OC = OA \cdot \cot 30^\circ = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{3} = 2.$

n (~~er et Multiplum af m, og~~) har ikke noget med Ri, axerne at gjöre, se næste Side



Naar vi multiplicerer et Rhomboeders Hoved-
axe, m, med et bestemt Tal n (>1), faar vi
Axen for det tilsvarende Skalenoeder, som der-
for betegnes m Rn; lægges Planer gennem
den fundne Hovedakes Poler og Rhomboed-
rets Randkanter, frembringes Skalenoedret.

hexagonale Pyramide, ved at de to Flader om den ene Pole der stöde sammen, forsvinde, og de to tilsvarende ved den anden Pol" udvide sig. Det er begrændset af 12 uligesidede Trekanter, to forskællige Slags Polkanter, 6 stumpere og 6 spidsere, samt 6 i Zigzag gaaende Randkanter. Et Snit lodret paa Hovedaxen giver en symmetrisk Sexkant, hvor hver anden Vinkel er stumpere, hver anden spidsere. Af en dihexagonal Pyramide kan der udvikle sig 2 Skalenoedre. Forkortes Hovedaxen et vist Antal Gange, faas et Rhomboeder (s. nedf.). Et hvert Skalenoeder kan altsaa tænkes dannet af et Rhomboeder. Det betegnes derfor R^n eller mere almindeligt Rn.

<u>Rhomboedret.</u> ($\pm \frac{mP}{2} = R = mR$) er afledet af den hexagonale Pyramide af første Orden. Det er begrændset af 6 Rhomber, 6 Polkanter og 6 i Zigzag gaaende Randkanter. Alle Kanter er ligestore. Biaxerne forbinde Midtpunkterne af 2 modstaaende Randkanter. Da denne Form er saa udbredt i Naturen og har saa stor Betydning i Krystallografien, og er saa simpel, at man næsten fristes til at opstille den som Grundform,

og da Tenningen er et specielt Tilfælde af det, hvorved dette System forbindes med det regulære, betegnes den med et enkelt Tegn R. eller om fornöden ±R. Rhomboedret kan ikke vælges til Grundform, da man saa til den hexagonale Pyramide maatte opstille en Afdeling, som ikke har noget tilsvarende i andre Systemer, og derfor bör undgaas, naar det kan ske naturligt. — Til det basiske Fladepar, det hexagonale og dihexagonale Prisme svarer ingen nye hemiedriske Former i denne Hemiedri. — Af Skalenoedret og Rhomboedret dannes ved uendelig Forkortning eller Forlængelse af Hovedaxen det basiske Fladepar og det dihexagonale og hexagonale Prisme.

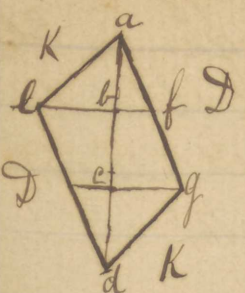
Den hexagonale Pyramide af anden Orden kan betragtes som et specielt Tilfælde af den dihexagonale Pyramide. Dannes den hemiedriske Form, ses at af hver Flade skal et Element udvide sig og et forsvinde. Der dannes altsaa ingen ny Form $\pm \frac{mP_2}{2} = mP2$.

I Kombination kan findes en Række Former:

$$\cdots \tfrac{1}{4}R, -\tfrac{1}{2}R, R, -2R, 4R \cdots (-2)^n R \cdots$$

Lægges et Hovedsnit i Rhomboedret gennem

to parallele Polkanter, skæres gaar det gennem to „hældende" Diagonaler.



$af : ag = ab : ae = bf : cg = \frac{1}{2}$.

$af = fg$.

$ab = bc = cd$.

$eb = 2bf$.

Dannes af et Rhomboeder et nyt Rhomboeder ved paa Polkanterne at lægge nye Flader, vil Polkanterne i de nye Flader (Rhomber) blive de skaaa Diagonaler, der blive dobbelt saa lange som Polkanterne i det oprindelige Rhomboeder som dannes paa denne Maade, vil Hovedaxen være den samme og Biaxerne forholde sig som Potenser af 2. Idet man projicerer Rhomboedret, faaes Projectionen som en regulær Sexkant, hvori Linien eb findes. ⬡. Projectionen af de nye Rhomboedre, vil blive Sexkanter i dobbelt, fir, dobbelt o. s. v. Afstand; naar disse Afstande forholde sig som Biaxerne. Holdes Biaxerne konstante bliver Hovedaxen $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \cdots \frac{1}{2^n}$ af den oprin

delige. Findes ved Kombination af Rhomboed-re, at de nye Kanter ere parallele, ligger det andet Rhomboeders Kant paa det gamles Pol-kant. Var det gamle Rhomboeder R bliver det ny $-\frac{1}{2}R$ (eller det gl. $-2R$, det ny R); ved 3 Rhombo-edre f. Ex: $-2R, R, -\frac{1}{2}R$. (ved Kalkspath).

De tetartoedriske Former.

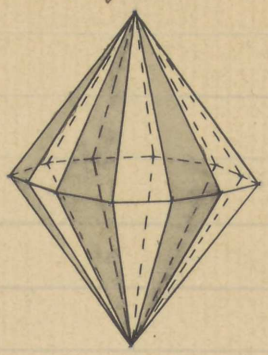
dannes ved at halvere Sidefladernes Antal endnu en Gang. Hertil höre kun et Mineral af større Betydning, naar dette er til Gengæld det almin-deligste, nemlig Kvartsen.

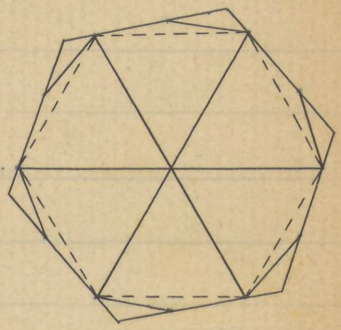
Det trigonale Trapezoeder ($\pm \frac{mPn}{y}$) afledes af den dihexagonale Pyramide. Det er begrændset af 6 Trapezer. Det hertil svarende Prisme, $\frac{\infty Pn}{y}$, har til Normalsnit en Sexkant af trigo-nal Karakter ⬡, hvor Sidene ere ligestore og Vinklerne tre og tre ligestore, vexelvis stumpe og spidse.

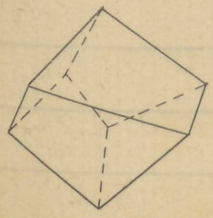
Af den hexagonale Pyramide af første Orden eller af Rhomboedret dannes ingen nye tetar-toedrisk Form, da af hver af Rhomboedrets Fla-

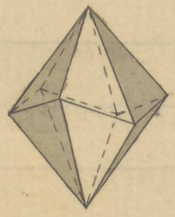
Den pyramidale Hemiedri.

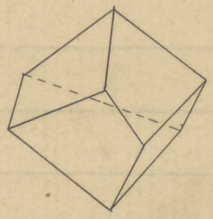
Pyramiden af 3die Orden, $\frac{m Pn}{2}$.

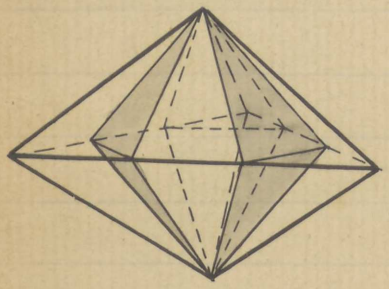












der en Del skal forsvinde og en Del udvide sig. Ligesaa med det hexagonale Prisme. R finder altsaa baade i det holoedriske, det hemiedriske og i det tetartoedriske System.

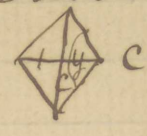
Den trigonale Pyramide ($\frac{mP2}{4}$) dannes af den hexagonale Pyramide af anden Orden. Den er begrændset af 6 Trekanter.

Efter Kvartsens Udseende at dömme kunde man fristes til at antage, at den var en holoedrisk Form, men ved Hjælp af Flussyre kan man godtgjöre, at det virkelig er sammensat af tetartoedriske Former.

Det rhombiske System.

har 3 Symmetriplaner og 3 paa hinanden vinkelrette uligestore Akser.

Rhombeoktaedret (a:b:c = P). er begrændset af 8 uligesidede kongruente Trekanter. De tre Hovedsnit er Rhomber, det forbinder dette System med det tetragonale, idet det, naar de to Akser blive ligestore, gaar over til at blive den tetragonale Pyramide. Der findes ingen

Hovedakse, man kan derfor opstille en eller anden Akse som Hovedakse og derefter angive Betegnelserne. I Reglen tages den længste Akse til Hovedakse; af de to andre Akser kaldes den længste: Makrodiagonalen, som vælges til Enhed og stilles paa tvers, og den korte: Brachydiagonalen. Af de tre Hovedsnit kaldes det gennem Makrodiagonalen og Brachydiag.: det basiske Hovedsnit, det gennem Hovedaxen og Brachydiag.: det brachydiagonale Hovedsnit, og det gennem Hovedaxen og Makrodiag.: det makrodiagonale Hovedsnit. Parameterforholdet er a:b:c eller a:1:c, a<1. a og c ere irrationale.  $c = tg \frac{\gamma}{2}$.

 $a = tg \frac{\alpha}{2}$.

Af en Grundform kan afledes en Række Former, der almindelig kan betegnes m P, hvor Forholdet mellem m og m' er rationalt. 0P er det basiske Pinakoid. ∞P er det rhombiske Prisme. Ligesaa ~~som~~ godt som den længste Diagonal, den her valgte Hovedakse, kan variere, kan de to andre Akser variere. Holdes Makrodiagonalen konstant, saa at Brachydiagonalen varierer faas:

Brachypyramiden (m P̆ n). Bliver n = ∞, faas Brachydomet (m P̆ ∞) et Prisme, hvis Normalsnit

er det Makrodiagonale Hovedsnit. Ved Kombination af denne Form og den tilsvarende Pyramide (D: med samme P) bliver Skæringskanterne parallele. Holdes Brachydiagonalen konstant, medens Makrodiagonalen varierer faas:

Makropyramiden ($m\bar{P}n$). Bliver $n = \infty$ faas Makrodomet ($m\bar{P}\infty$) et Prisme, hvis Normalsnit er det Brachydiagonale Hovedsnit. Ved Kombination af denne Form og den tilsvarende (D: med samme P) Pyramide bliver Skæringskanterne parallele.

Bliver Hovedaxen i Makropyramiden ∞ faas:

Makroprismet ($\infty\bar{P}n$), hvoraf naar $n = \infty$ faas:

Makropinakoidet ($\infty\bar{P}\infty$).

og bliver Hovedaxen ∞ i Brachypyramiden faas:

Brachyprismet ($\infty\breve{P}n$), hvoraf naar $n = \infty$ faas:

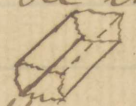
Brachypinakoidet ($\infty\breve{P}\infty$).

Oversigt.

Makrodome.	Makropyram.	Basisk Pinakoid	Brachypyram.	Brachydome.
$m\bar{P}\infty$.	$m\bar{P}n$	OP.	$m\breve{P}n$.	$m\breve{P}\infty$
Makropinakoid	Makroprisme.	Pyramiden $P(mP)$	Brachyprisme.	Brachypinakoid
$\infty\bar{P}\infty$.	$\infty\bar{P}n$.	Prismet ∞P.	$\infty\breve{P}n$.	$\infty\breve{P}\infty$.

Det monokliniske System.

viser megen Overensstemmelse med det forrige System. Der findes 3 uligestore Axer, men medens i det forrige System alle Axer ere vinkelrette paa hinanden, danner her den ene Vinkel Axe en spids Vinkel (i Reglen betegnet β) med den anden, medens den tredje er vinkelret paa de to andre. Der er kun 1 Symmetriplan. Krystallen skal holdes saaledes, at den længste Axe, Hovedaxen, holdes lodret, og den hældende Axe imod en, saaledes at Krystallen deles i en venstre og en höjre Halvdel. Før kunde man vælge ligegyldigt hvilken Axe til Hovedaxe, men i dette System maa man ikke vælge den Axe, der er vinkelret paa de to andre. Betegnelserne Makro- og Brachydiagonal bruges nu ikke mere. den vandrette, der før kaldtes Makrodiagonal, kaldes nu Orthodiagon. den hældende Diag. (Brachydiag.) kaldes Klinodiag. Grundformen er en af otte uligesidede Trekanter begrænset Form, men Fladerne ere nu ikke længere alle ligestore, 4 og 4 af dem ere ligestore, idet Fladerne i de Oktanter, hvor β findes ere indbyrdes ligestore, og Fladerne i de Oktanter,

hvor 180°-β findes ere indbyrdes ligestore, saaledes, at det egentlig ikke kan betragtes som en Grundform, en enkelt Form, men derimod en Kombination af to Hemipyramider. Disse sammenhörende Flader findes ogsaa hver for sig i Naturen, selvfölgelig i Kombination med andre, da de ikke alene kunne begrændse Rummet.  Vi betragter den imidlertid som Grundform, da vi derved faar ganske tilsvarende Former som i det rhombiske System.

Den monokliniske Pyramide (±m P eller ± P) er denne, ovenfor beskrevne Grundform. Forlænges Orthodiagonalen faas:

Orthopyramiden (m P n), hvoraf for n = ∞

Orthodomet (m P ∞), hvis Normalsnit er et Rhomboide (ældre Navn for Parallelogrammet i Almindelighed), det klinodiagonale Hovedsnit.

Forlænges Klinodiagonalen fremkommer:

Klinopyramiden (m P̄ n), hvoraf, for n = ∞

Klinodomet (m P̄ ∞), hvis Normalsnit er en Rhombe, det orthodiagonale Hovedsnit.

Bliver Hovedaxen uendelig, faas:

Det monokliniske Prisme (∞ P), af Hovedpyr.: m P.

Orthoprismet (∞ P n), af Orthopyramiden: m P n.

Klinoprismet ($\infty P n$), af Klinopyramiden: mPn.
Orthopinakoidet ($\infty P\infty$), af Orthodomet: $mP\infty$.
Klinopinakoidet ($\infty P\infty$), af Klinodomet: $mP\infty$.
De sidste fem Former kunne kun i Kombinationer kendes fra de tilsvarende rhombiske.
Af den monokliniske Pyramide faas, naar $m=0$
Det basiske Pinakoid ($0P$), hvis to Planer staa skævt, parallèle med Klinodiagonalen.

Oversigt.

Orthodome	Orthopyram.	basisk Pinakoid	Klinopyram.	Klinodome.
$mP\infty$	mPn	$0P$	mPn	$mP\infty$
Orthopinakoid	Orthoprisme	monokl. Pyram.	Klinoprisme.	Klinopinakoid.
$\infty P\infty$	∞Pn	P	∞Pn	$\infty P\infty$.
		monokl. Prisme		
		∞P.		

Det trikliniske System.

har ingen Symmetriplanen. De tre Akser danne skæve Vinkler med hverandre hinanden.

Den trikliniske Pyramide (m, P, ,) bestaar af 2 kongruente Pyramider (skæve), der ere begrændsede af 8 Trekanter, hvoraf 2 og 2 ere kongruente og kan opfattes som sammensat af 4 tetartoedriske Pyramider; af hver findes kun 2 Flader. Fladerne betegnes P, P, , P og P, , efterson de ligge for oven til venstre, for oven til Höjre, o. s. v. Hovedaxen stilles lodret, af Biaxerne kaldes den længste Makrodiagonalen, den korteste Brachydiagonalen. Der findes de samme Former, som i dethforegaaende Systemer. Tages Makrodiagonalen, faas:

Makropyramiden (m $\bar{P}n$), $n = \infty$ giver:

Makrodomet (m $\bar{P}\infty$), hvis Normalsnit er et Parallelogram. Forlænges Brachydiagonalen faas:

Brachypyramiden (m $\breve{P}n$), $n = \infty$ giver:

Brachydomet (m $\breve{P}\infty$) med et Parallelogram til Hk. Normalsnit. — Bliver Hovedaxen ∞ faas:

Det trikliniske Prisme (∞ P, af den trikl. Pyramide.

Makroprismet ($\infty \bar{P}n$), af Makropyramiden.

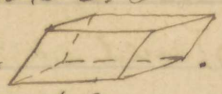
Brachyprismet ($\infty \breve{P}n$), af Brachypyramiden.

Makropinakoidet ($\infty \bar{P} \infty$), af Makodomet.
Brachypinakoidet ($\infty \breve{P} \infty$), af Brachydomet.
Normalsnittene i disse 5 Former ere Parallelogramm.
Det basiske Pinakoid (OP) faas naar $n=0$ i den trikliniske Pyramide.

1/ Naumann — Oversigt. — 2/ efter Weiss

Makrodome.	Makropyram.	Basisk Pinak.	Brachypyram.	Brachydome.
$m \bar{P} \infty$	$m \bar{P} n$	OP	$m \breve{P} n$	$m \breve{P} \infty$
pa:∞:rc		∞:∞:1	pa:qb:rc	∞:qb:rc
Makropinakoid.	Makroprisme.	Triklin. Pyram.	Brachyprisme.	Brachypinakoid
$\infty \bar{P} \infty$	$\infty \bar{P} n$	mP.	$\infty \breve{P} n$	$\infty \breve{P} \infty$.
			pa:qb:∞c.	

Triklinisk Prisme
∞P.

For let at tyde de til dette System hörende Former, kan man först söge en Form, der er en Kombination af de tre Pinakoider, der ere parallele hver med to Axer. Formen ser ud som hosstaaende Figur.  . Domer og Prismer ere parallele med 1 Axe og skære to, Pyramideme alle tre Axer.
Basisk Pinakoid ≠ Makro- og Brachydiagonalen.
Makropinakoid ≠ Makrodiag. og Hovedaxen.

Millers System

Pyramideflade (h k l)

1 Prismeflade (h k 0) } Flader ∥ 1 axe. 1 ∥ Vert.axen

2 Makrodome (h 0 l) } 2 ∥ Makroaxe (y)

3 Brachydome (0 k l) } 3 ∥ Braedyaxe (x)

4 Basisendeflade 0 0 1 } Ende Flader 4 ∥ xy

5 brachy — — 0 1 0 } 5 ∥ xz

6 makro — — 1 0 0. } 6 ∥ yz

Brachypinakoidet ≠ Brachydiag. og Hovedakse.
Makrodome ≠ Makrodiag.
Brachydome ≠ Brachydiag.
Prismerne ≠ Hovedaksen.

Hemimorfe Former

ere Former, der ere udviklede ved den ene Pol, men mangler ved den anden. De kunne ikke forekomme i det regulære og i det trikliniske System, da de regulære Former alle omslutte et Rum og de trikliniske Former kun bestaa af parallele Fladepar, der ikke kunne reduceres ydermere. De kunne forekomme i alle de andre Systemer (f. Ex. Turmalin), meget hyppigt. Hos de hemimorfe Former findes en mærkelig fysisk Egenskab, idet de ved Opvarmning ved den ene Pol blive elektriske, saa at den ene Pol bliver positiv, den anden negativ. Ved den derpaa følgende Afkøling skifter Elektriciteten.

Tvillingdammelse ved Kystabben.

Mineralogi.

Indledning.

Mineralogiens Formaal er at give en Beskrivelse af hvad man kalder „den livløse Natur". Herved understaaes for det første at Legemerne skal tilhøre vor Klode; Undtagelsen er egentlig Meteoriter, som i det Øjeblik de falde ned paa Jorden gaar over fra at være kosmiske til at være tellurisk Former. For det andet maa disse Legemers Form ikke skyldes kunstig Frembringelse. Endvidere maa saadanne Legemer være fuldstændig blottede for hvad man kalder Organismer. Man skjelner mellem Mineralogien, som behandler alle enkelte, fuldstændig homogene, Mineralier, og ikke har noget med de sammensatte at gjøre, og Geologien og Geognosien, der behandler sammensatte Stoffer. I Geologien kan dog ogsaa behandles enkelte Mineralier, f. Ex naar de opfylde et større Rum af Jordskorpen.

Mineralogiens og Krystallografiens Historie.

Man kunde fristes til at sige at Mineralogien var ukendt hos Romerne, idet de egentlig kun brugte Mineralierne til Smykkestene o.l. Derimod kendte man godt Udsmeltning af Metaller, der allerede omtales i det gamle Testamente. Man havde mærkelige Forestillinger om Mineraliernes Kraft, man f. nr. f. Ex. at nogle kunde bruges mod Drukkenskab, andre mod forskællige Sygdomme, o.l.

istoteles Aristoteles har givet en Antydning af Beskrivelse af Min.

inius jun. Plinius den yngre har givet en Beskrivelse af alt hvad man vidste om Min., uden dog selv at føje noget til. Endnu i det 17nde Aarhundrede skrev man i Italien at Bjergkrystallen kun var forsteenet Vand og S. I Middelaldeken gaar Beskrivelserne kun ud paa Udnyttelsen af Mineralierne. Ofte nævnes

icola. Agricola (1490-1555) som Skaberen af den videnskabelige Mineralogi, skønnedt den næppe kun de fortjene dette Navn, saalænge man indskrænkede sig til at inddele Mineralogien i Jordarter, Stene og Metaller. Svenskerne have

iné særlig Fortjenester af Mineralogien. Carl v. Linné

(1707-1778) og særlig Kronstedt (1722-1765) have Kronste
arbejdet paa en systematisk Ordning af Mineralierne. Det første egentlig Forsøg paa en systematiske Beskrivelse af Mineralierne var Kronstedts „Försök till Mineralogie" som blev udgivet 1758. Han inddelte Mineralierne i 4 Grupper: Jordarter, Salte, Harpixarter og Metaller. Bogen var i mange Retninger fortrinlig og dersom man nu skulde skrive en populær Mineralogi, maatte man vende tilbage til Kronstedts Inddeling. Ved Undersøgelserne brugte han de kemiske Kendetegn. I Almindelighed nævnes dog Werner (1750-1817) Werne
Prof. i Freiberg, som Skaber af den videnskabelige Mineralogi. Han havde uddannet sig praktisk i Sachsens rige Miner. Han vilde beskrive Mineralierne saaledes, at man efter Beskrivelsen strax kunde genkende et Mineral paa Udseendet. Dertil benyttede han f. Ex. Farverne og Haardheden, som endnu benyttes som det første Kendemærke, endvidere Vægtfylden. Han havde en usædvanlig Færdighed i at kende Mineralierne paa de ydre Egenskaber; han kunde f. Ex bestemme et

Legemes Vægtfylde med 1 Decimals Nøjagtighed alene ved at tage det i Haanden. Han beskæftigede sig dog mere med de enkelte Mineralier end med Systemet, som han dog bragte videre i Kronstedts Spor, idet han ikke lagde nogen Vægt paa de kemiske Kendetegn.

Grunden til at Mineralogien ingen Fremskridt gjorde i Middelalderen er at man ikke havde Øje for Mineraliernes ydre Egenskaber som behandles i Krystallografien, eller for deres kemiske Sammensætning. I 1602 benægtede Cæsalpinus (italiensk Botaniker, 1519-1603) at der var nogen fast bestemt Form for Krystalformene. „Det at tilskrive livløse Legemer en bestemt uforanderlig Skikkelse synes ikke at være overensstemmende med Fornuften. Thi det er Organissationens Opgave at frembringe bestemte Former." Buffon (1707-1788) udtaler i sin „Histoire naturel" 1783 at Krystalformen ikke er en konstant Karakter, men er tvetydig og en mere foranderlig Egenskab end nogen anden Egenskab hvorved Krystallerne adskilles fra hinanden indbyrdes. Der har dog tidligere levet to Danske som havde Øje for Krystalformenes Betydning.

Uagtet Bartholin og Steno ere Samtidige og der er 18 Aar mellem Udgivelsen af deres Bøger, har der ikke været nogen Forbindelse mellem dem, deres Opdagelser ere fuldstændig selvstændige. Steno levede den Gang i Stalden medens Bartholin levede i Danmark.

Rasmus Bartholinus (1625-1698) paaviste Dobbelt- Bartholin
brydningen i Dobbeltspathen og udgav 1669 en
lille Bog om Dobbeltspathen, hvori han paa-
viste at alle Stykker Dobbeltspath har kon-
stante Vinkler. Nicolaus Steno (Niels Steensen, Steno.
1638-1686) som egentlig var Anatom, men
ogsaa har stor Betydning i Mineralogien
udgav 1679 en Bog „De solido intra solidum 1669.
naturaliter contento", hvori han behandlede
Bjærgkrystallen, ved hvilken han iagttog,
at uagtet Sidernes Störrelse varierede, var
Vinklerne konstante. — Samme Aar som
Buffon udgav sin Histoire naturel, paaviste
Romé Delisle Vinklernes Konstans ved de fleste Delisle.
Krystaller, hvortil han anvendte Goniometret.
Samtidig levede ogsaa i Paris Haüy (1743-1822), Haüy.
som kaldes „Krystallografiens Fader"; han opda-
gede at naar en Kalkspatkrystal söndersloges,
faar Stumperne den samme Form som den
oprindelige Krystal; han undersögte og paa-
viste det samme ved andre Krystaller. Han
paaviste at der er en vis Sammenhæng
mellem et Mineralies primære og secundære
Former, altsaa at hvadenten Kalkspathkrystal

len optræder som Skalenoeder eller andre Former, lader disse sig aflede af den primitive Form: Rhomboedret. Haüy's primitive Former er ikke vore Grundformer, men Sönderslagningsformer, de Former, som let lest slaas itu efter samme Form. Efter Haüy's: Pri-mi-tif benævnes tegnes Krystallernes Flader P, M, T, saaledes at den Flade, parallel med hvilken man lettest kløver Krystallen betegnes P, o.s.v. I 1809 konstruerede Wollaston. Wollaston sit Reflexions Goniometer, hvilket var et stort Fremskridt. I 1815 paaviste Tyskeren Weiss. Weiss Symmetriloven for Krystallerne, Axestillingen og Fladernes Gruppering om Axerne. Her var altsaa den første Betingelse for en naturlig Inddeling af Krystallerne. Brewster. 1817 paaviste Engl. Brewster Polarisationen ved Krystallerne. 1819-1830 opstillede og nærmere begrundede Mitscherlich. Mitscherlich Krystallernes Isomorphi. Den kemiske Sammensætning kom frem ved Lavoisiers og Berzelii. Lavoisiers og Berzelius. Berzelius Opdagelser i Kemien. Krystallografien i sin nuværende Skikkelse kan regnes at være 50 Aar gammel.

Der er to Hovedretninger, som har gjort sig

gældende ved Forsögene paa at opstille Mine-
ralogien i System. Førstnævnte Mohs's naturhi- Mohs
storiske System (1820), der gaar i Werners Retning
tager ligesom dette kun Hensyn til naturhistori-
ske Kendetegn, og var et temmeligt ufuld-
kommet System. 1814 havde Berzelius for- Berzel
søgt at danne et fuldstændigt kemisk
System. 1828 forsögte Naumann at opstille Naumn
et 3die System; et saakaldet „blandet System".
Naumanns System blev brugt i Centraleuropa,
medens Berzelii blev brugt her i Norden.
Mineralogisk Museum er ordnet efter det.
Nu begynder man igen at følge et kemisk
System, som dog er forskælligt fra Berzelii

Mineraliernes Morphologi.

Man skelner mellem Krystaller og Krystallinske Legemer. Krystaller kunne enten forekomme i Krystalgruppper, hvorved forstaas Samlinger af Krystaller, der er knyttede til andre Legemer og derfra skyde ud til alle Sider, eller som enkelte Krystaller, som ikke ere fæstede til andre Legemer; de ere dannede i Legemer, som endnu ikke havde antaget fast Form, da Krystallen dannedes, f. Ex. Bornholmske Diamanter og Bjærgkrystallen i karrarisk Marmor. Krystallinske Legemer ere dannede ved at Legemet i flydende Tilstand har udfyldt Trange Gange o. L., hvor der først er afsat Krystaller fra Væggene indad og dernæst det indre Rum er blevet opfyldt af Krystaller. De krystallinske Legemer kunne optræde i forskjellige Aggregationsformer:
Den stænglede, traadede Textur, hvor den ene Retning, Længden er fremherskende. Ex. Asbest.
Den bladede eller skalformede Textur, hvor 2 Dimensjoner, Længde og Bredde, er fremherskende. Ex. Gediegent Arsenik.
Den kornede Textur, alle 3 Dimensjoner, som deles i finkornet og grovkornet. Ex. Marmor. Den gaar over i
Den tætte Textur, hvor de enkelte Individer ere mikroskopiske.

Amorphe Legemer ere Legemer, der slet ikke ere krystalliserede, f. Ex Glas, Obsidian.
I de sidste 20 Aar har Mikroskopet faaet betydelig Anvendelse i Mineralogien, ikke saa meget til at bestemme Krystalformen som i Kemien, som til at ved ganske tyndt slebne Plader af et Legeme at bestemme om det er et enkelt eller et sammensat Stof, hvilket har stor Betydning for Resultatet af den kemiske Analyse. Det bruges til at undersøge Mineraliernes Structurforhold, til at undersøge hvorledes et Mineral er gennemkrydset af et andet f. Ex. i Flenlandit fra Færöerne er der indlejret Kvarts; dette andet Mineral kan være krystallinsk, glasagtig (Glasporer) eller Hulrum, fyldt med Vædske (Vædskeporer), hvori der kan være Luftblærer eller faste Legemer. De fremmede Stoffer kunne være regelmæssig gruppered.
Pseudomorfoser eller falske Krystaller, ere Krystaller hvis Form og Indhold ikke svare til hinanden.
Ægte Pseudomorfoser frembyder et Mineral der danner et Overtræk over en Krystal. F. Ex. Fahlerts krystalliserer regulært og har under Tiden et Overtræk paa alle sine Flader af Kobberkis der

krystalliseret tetragonalt, men her altsaa regulært.

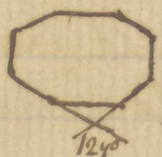
Ægte Pseudomorfoser deles i to Grupper:

Ved Udfyldningspseudomorfosen er der tilvejebragt et tomt krystalformigt Rum ved Forsvinden af en Krystal, f. Ex. Kogsalt krystalliseret i Ler, der er blevet hærdet, Kogsaltet udvasket og Rummet senere udfyldt med kulsur Kalk, der saaledes krystalliserer regulært i Stedet for tetragonalt eller hexagonalt. Ligeledes Flusspathrum fyldte med Kvarts.

Omdannelsespseudomorfoser ere Omdannelser, hvor Stoffets kemiske Sammensætning er undergaaet en Forandring, enten ved Omsætning af Stofferne i Legemet, en Slags indre Omkrystallisation, f. Ex. Uralit der krystalliserer saaledes:



(augitform), men hvis Rudre er krystalliseret i Hornblendes Form:



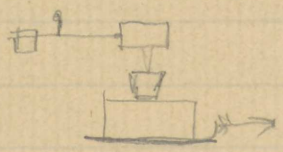
eller ved at der er foregaaet en kemisk Omsætning mellem Legemets Stoffer og ydre Stoffer ved Vandets, og især det kulsure Vands Indvirkning, ofte gennem lange Tider, thi intet Mineral er absolut uigennemtrængeligt for Vand. F. Ex. FeS_2 omdannet til $Fe(OH)_6$, kulsur Kalk er skattet af Manganoveilte. $Fe_2O_3, 3H_2O$

Mineralienes physiske Egenskaber.

Sammenhængskraften (Cohæsion) kan enten undersöges ved Slag eller ved Ridsning. Naar man med en Hammer kniser et Mineral kan dette vise Tilböjelighed til at klöves efter visse Planer, Gennemgange, i en eller flere Retninger. Nogle Mineralier have f. Ex. 3 Gennemgange. Saadanne 3 Gennemgange kan være meget forskællige; de kan enten være vinkelrette paa hinanden og af lige Værdi, (Krystallen) der tvaa da være regulær, f. Ex. Blyglands; eller ogsaa kunne de danne ligestore Vinkler der ikke ere 90°, med hinanden, f. Ex. Dobbelt-spath. Gennemgangene behöver heller ikke at have samme Værdi; Feldspath kan regnes baade at have 3 og 4 Gennemgange, nemlig to af dem er altid vinkelrette paa hinanden; man siger at Feldspathen har 2 tydelige Gennemgange, som ere spejlende. De Flader, der ere parallele med Hovedgennemgangene ere altid spejlende.

Ved Brudflader forstaas regelmæssige Flader hvori et Mineral lader sig klöve i andre Retninger end Gennemgangene. De forekomme sammen-

Det „muslede Brud" forekommer f. Ex. ved Flint og ved Obsidian.
Det „splintrede Brud" har Udseende som et brudt Stykke Træ, med Splinter og Flisen: Hornsten
Det „takkede Brud" har Takker og Spidser ragende frem af Overfladen. Det forekommer navnlig hos Metallerne.
Ved Haardhedsprøven kan man ogsaa undersøge Cohæsionen, idet man prøver at ridse et Mineral med et andet. Det der ridser det andet er da det haardeste. Paa denne Maade har Mohs opstillet en Skala for Haardheden. Man maa imidlertid ikke forveksle Kornenes indbyrdes Sammenhæng og deres indre Sammenhængskraft. Et Stykke Kalkspath ridser f. Ex. et Stykke Krid, uagtet de ere af samme Haardhed, men det kommer af at Kornene i Kridtet ere löst forbundne. Vil man bestemme Haardheden af et Legeme som Kridtet, maa man derfor rive det til Pulver og gnide andre Mineralier mod det; hvis disse sidste ridses, er Kridtet haardere end de.



Mohs's Haardhedsskala.

10. Diamant. } Ædelsten.
9. Korund. }
8. Topas.
7. Kvarts.
6. Feldspath. } Ridses ved en Kniv, Feldspath dog
5. Apatit. } kun af en Kniv af hærdet Staal,
4. Flusspath. } de andre af den blødeste Kniv.
3. Kalkspath. }
2. Gibs. } Kunne ridses af Neglen.
1. Talk. }

(0. Flydende Legemer)

Naar man prøver Haardheden ved at ridse, maa man tørre den ridsede Flade af, forat man kan se, at der virkelig er en Ridse og at ikke en tilsyneladende Ridse, hidrørende fra Spaanen af det ridsende Legeme. Skal man bestemme Haardheden af et Mineral, bør man, for at skaane Mineralet, først prøve det med Kniv og Negl, og derefter med Haardhedsskalaens Mineralier. Haardheden kan bestemmes med Nøjagtigheden $\frac{1}{2}$, hvis f. Ex. et Mineral ridser Flusspath lige saa stærkt, som det ridses af Apatit, har det Haardheden $4,5$, eller hvis det f. Ex. ridser Flusspathen

Flydevagt
Pyknometer
Tunge Vædske.

Vægtfylden.

I Reglen har samme Mineral samme Vægtfylde. Naar et Mineral krystalliserer i forskællige Systemer, har det derimod forskællig Vægtfylde, f. Ex.: Kalkspath (rhomboedrisk) har Vægtf. 2,72 - Aragonit (rhombisk) 2,94. — Granatens (reg.) Vægtf. er 3,9, Vesuvians (tetrag.) 3,5. Naar man smelter et Mineral, som ikke undergaar nogen Forandring ved Smeltningen, skulde man vente at Vægtf. var den samme som forhen, men dette er ikke Tilfældet: den bliver i Reglen lavere. f. Ex.

Granatens Vægtf. er i naturl. Tilstand 3,9, i smeltet Tilst. 3,1.
Vesuvianens — — — — — 3,5. — — — 3,0.
Orthoklasens — — — — — 2,6. — — — 2,3.

Vægtfylden for samme Mineral er ogsaa noget forskællig eftersom det er krystalliseret eller f. Ex. har trådet Textur. Vægtfylden er ligeledes forskællig eftersom man tager et stort Stykke, eller, hvad der er det nøiagtigste vejer Legemet i Pulverform; i sidste Tilfælde, hvor Vægtfylden er størst, bör man koge Mineraliet for at bortdrive Luftblærer, som kunde være fasthæftede mellem Smaadelene. I Reglen afgjör man den omtrentlige Vægtfylde ved at veje i Haanden. Betydelig Vægt-

fylde har gediegent Sölv, Guld og Platin. Flere Mineralier f. Ex. Blyglands (7,5) have en Vægtfylde, der gaar op i Nærheden af de ædle Metallers.
Prof. Kjerulff i Kristiania har angivet en Maade at udtrykke Vægtfylden paa. Han skælner mellem tunge Mineralier med Vægtf. c: 4,5, f. Ex. Tungspath og Granat, „Mineralier med almindelig Stenvægt" med Vægtfylde c: 2,7, f. Ex. Feldspath 2,6 og Kvarts 2,5-2,8, samt lette Mineralier", Vægtf. 2,0, f. Ex. Gips og Svovl.

Mineraliernes optiske Egenskaber.

Farven. Man maa skælne imellem uvæsentlige (taante) Farver, der ikke ere ejendommelige for Mineraliet, men som skyldes kemiske eller mekaniske Indblandinger af fremmede Stoffer: f. Ex. Kvarts optræder som Røgtopas (brun, grøn), Rosenkvarts (röd), Amethyst (violet) o. m. a., og selvstændige (egen) Farver, der ere særegne for det rene Mineral: f. Ex. Kvarts vandklar, Malakit grön. Man maa ogsaa iagttage om Mineraliet har metalglindsende Farver, eller mangler Metalglands. Den hvide Metalglans f. Ex. kendes hos Sölvet (sölvhvidt) og ved Kvægsölvstinhvid

x) allokromatische

xx) idiokromatische Ex. Flusspat

For at vise hvorledes Werner inddelte Farverne, nævnes her nogle gule Farver: Guldgult (Guld), Messinggult (Kobberkis), Straagult (Svovlkis) og broncegult (Magnetkis).

Stregens Farve har stor Betydning. Naar man ridser et Mineral frembringer en Grøft med en Vold paa hver Side. Det Pulver, der ligger paa hver Side af Fordybningen kaldes Stregen og har ofte en helt anden Farve end Mineralet. Der er to Mineralier, hvor Stregen spiller stor Rolle baade i Mineralogien og praktisk. Stregen ved Jærnglands (Fe_2O_3) er rød og ved Magnetjærnsten ~~sort~~ (Fe_3O_4) sort. Arbejderne i Gruberne bruger dette Kendetegn til at skælne disse Mineralier, der begge er sorte, fra hinanden. Naar Stykkerne har været kastede mellem hinanden, faar Jærnglansen en röd Farve, hvorfor den i de sachsiske Bjærgværker kaldes Blodmalm, medens Magnetjærnsten i Sverig kaldes Svartmalm. (sort Slig).

Glandsen. Man lægger ikke videre Vægt paa Glandsens Styrke, men paa dens Art, d. v. s. den Maade hvorpaa Lyset kastes tilbage fra Overfladen. Ved godt udviklede Krystaller er de 3 vigtigste

Arter Glands: Metalgl., Diamantgl. og Glasglans.
Metalglans findes hos Legemer, der ere uigennemsigtige, hvor altsaa alt Lys kastes tilbage. Ex. Zinkblende.
Diamantglans findes hos gennemsigtige Legemer, hvor saa meget Lys som muligt kastes tilbage.
Ex. Diamant, Svovl, Zinkblende, Blysulphat.
Glasglans fordrer Gennemsigtighed med en mindre Tilbagekastning af Lyset. Ex. Kvarts.
De metalglinsende Legemer har størst, de diamantglinsende mindre og de glasglinsende mindst Straalebrydning. Man har Midler til, ved Polarisationsforhold, at bestemme, hvor stor Straalebrydningen ved de Metalglinsende Legemer vilde være, hvis Lyset kunde trænge igennem.
Ved mindre & udviklede Krystaller haves:
Fedt- eller Voksglans, der betegner den Art Glans man kender fra Legemer, indsmurte i Voks eller Olie. De have i Regelen ringe Gennemsigtighed og en gullig Farve. Ex.: Talk.
Perlemorsglans er Resultatet af en ejendommelig Tilbagekastning af Lyset fra de tynde Lameller (Newtons Farveringe). Ex.: Gibs.
Silkeglans findes hos de Legemer der har en udpræget traadet Textur. Ex: Asbest.

Gjennemsigtighed. Legemer kunne være
gjennemsigtige (Kvarts) der tillade Lyset at gaa igjennem
gjennemskinnelige, (f. Ex Hornsten) hvor Lyset gaar igjen-
nem ved Randen, eller gjennem Legemet i tynde Lag.
ugjennemsigtige, hvor Lyset slet ikke gaar igjennem.
(f. Ex Jaspis).

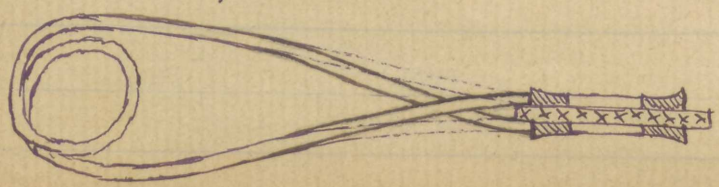
Dobbeltbrydningen har stor Betydning.
Amorfe Legemer have ingen Dobbeltbr. De regulært } isotrope
krystalliserede Legemer, eller Legemer, hvis Axer } Legemer
have samme Værdi, have heller ikke Dobbeltbr.

Krystaller med en Hovedaxe, det hexagonale og
tetragonale System, have Dobbeltbrydning, und-
tagen for Lysstraaler parallele med Hovedaxen. } anisotrope
De kaldes optisk enaxede Krystaller. } Legemer
I Krystaller uden Hovedaxe, det rhombiske,
monokliniske og trikliniske System, brydes Lyset
dobbelt undtagen i to Retninger, som forøvrigt
ikke har noget med Axene at gjøre. De kaldes op-
tisk toaxede Krystaller. Ved det rhombiske System
falder de optiske Axers Plan sammen med et
af Hovedsnittene; Halveringslinien i de to
Axers spidse Vinkel kaldes Bisectrix.

Polarisation. Man siger om en Lysstraale
at den er polariseret, naar dens Aethersvingninger

kun bevæge sig i to Retninger, der ere vinkelrette paa hinanden. Ligesom Lyset kan polariseres ved Tilbagekastning, kan dette ogsaa ske ved Gjennemgang gjennem en dobbeltbrydende Krystal. De to gjennemgaaende (brudte) Straaler blive polariserede vinkelret paa hinanden, den ene i et Plan parallelt med, den anden vinkelret paa Krystallingfladens optiske Hovedsnit. Straaler, der ere parallele med en optisk Axe, blive ikke polariserede. Forøvrigt se Naumann.

Det simpleste Apparat at benytte ved Undersøgelser af Polarisation ved Mineralier er Turmalintangen. Ved en Turmalinplade af en vis Tykkelse absorberes den ene af de to dobbeltbrudte Straaler, medens den anden gaar polariseret igjennem. Anvendes to Turmalinplader, har man et Polarisationsapparat. Ere de to ~~Axer~~ Pladers Axer parallele, gaar Lysstraalerne igjennem, ere Axerne vinkelrette paa hinanden, gaar ingen Straaler igjennem. Turmalintangen er to Turmalinplader, indfattede i Lindseramme og forbundne med



mineralplade.

en Metaltraadsfjer. Mineralpladen der skal undersöges, klemmes ind mellem de to Turmalinplader.

Pleochroisme kaldes en Egenskab ved nogle Mineralier, at de vise forskællig Farve, set i forskællige Retninger.

Alle regulært krystalliserede Legemer vise i alle Retninger den samme Farve.

Mineralier med en Hovedaxe vise én Farve i Retning af Hovedaxen, en anden i Retningen vinkelr. paa den. Mineralier uden Hovedaxe have tre Farver i tre paa hinanden vinkelrette Retninger.

Forskællen mellem de forskællige Farver ved samme Mineral kan være saa ringe, at den ikke er til at se. Man opdagede denne Egenskab ved Kordierit (eller Dichroit).

Man har lavet en dichroiskopiske Loupe, et Rör med Linser, hvori der sidder et Stykke Kalkspath hvorved man paa Grund af Kalkspathens dobbeltbrydende Egenskab, let og tydelig ser Farveforskellen.

Mineraliernes elektriske Forhold.

Man kan frembringe Electricitet ved et Mineral ved Gnidning, Tryk og, hvad der er vigtigst, ved Varme. Forholdet ved en saadan Opvarmning kan være at en Axes Poler har

samme eller forskællig Slags Electricitet. Afköles Krystallen skifter Electricitetens Fortegn. Denne Egenskab ved Krystallerne er især knyttet til Hemimorfi. Ved saadanne Legemer, der have flere ens Axer (der forbinder Hjörnespidserne; det regulære System har saaledes 4 Axer) faas flere electriske Axer.

Den specielle Mineralogi.

A. Egentlige Mineralier

1ste Række, Grundstoffer.

I. Regulært krystalliserende Former.

Jærn.	Kvægsölv.	Guld.
Bly.	Sölv.	Platin.
Kobber.	Electrum.	

Jærn. (Fe)

Jærnet krystalliserer regulært, men saadanne Krystaller ere meget sjældne. Dets Haardhed er 4,5, Vægtfylden 7-8, det har Metalglands, staalgraa Farve, og virker paa Magnetnaalen. Det er et af de almindeligste Legemer i

Den tynde sorte Skorpe, som findes paa Meteoreten, er „Slakke"; naar Meteoriten kommer ind i Atmosfæren, fra Verdensrummets c. -150°, kommer Overfladen i Glød og smelter.

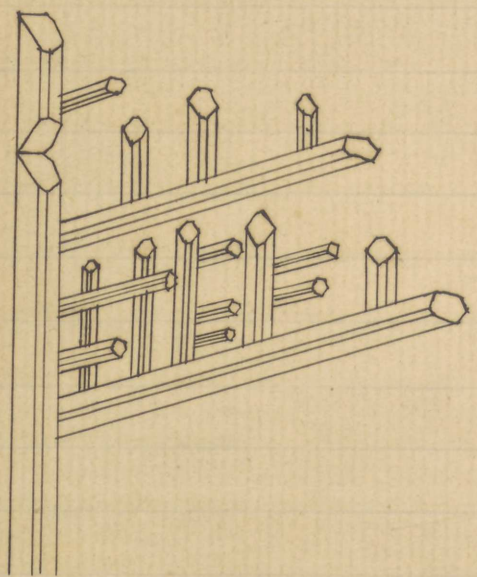
Forbindelser, dennod sjældent som rent metallisk Jærn. Som tellurisk Jærn findes det indsprængt i plutoniske Bjærgmasser; der findes tellurisk Jærn f. Ex i Sandsten og Gnus, hvad man ikke tidligere har villet indrömme. Som Meteorjærn findes det i Meteoriten. Foruden disse findes enkelte Jærnmasser, som man ikke ved, hvor de skal henföres. Tidligere sagde man, at et hvert Stykke metallisk Jærn der fandtes paa Jorden var Meteorsten, (hvorhos man fordrede at der ved Slibning og Ætsning skulde fremkomme de "Widmanhstättenske Figurer", men disse siger kun at Massen er krystallinsk.) Nu er man mis med Hensyn til det meste af den Slags Jærn. Man er til Ex. meget uvis med Hensyn til de to Jærnmasser Nordenschjöld fandt i Grönland; Stenen i Kbhvn vejer 12000 Pund, den i Stokholm er betydeligt störe, men selv om man lagde alt, hvad man med Sikkerhed ved er faldet ned ved en enkelt Stenregn, sammen, blev Vægten aldeles forsvindende i Sammenligning med disse Masser. (Af den palasiske

Jæmmasse, hvoraf der kun er i alt 1600 Pund findes et smukt Stykke her i Museet. Det er en forvitret Masse, i hvis Hulheder der findes Olivin, saa der er Udsigt til, at det er en tellurisk Masse, der paa en eller anden Maade er blevet isoleret, da Olivin er særegen for plutoniske Bjærge, medens det för, og ofte endnu, anses for at være Meteormasse.)

Bly.

forekommer overordentlig sjældent, det krystalliserer regulært, men man har aldrig i Naturen fundet saadanne Krystaller. Krystallerne have Udseende som en Allagrec  , idet der, efter Haanden som Krystallen dannes, frem kommer Rammer, der kunne betragtes som Kanter i et Kvadrat, der ikke er fuldstændigt lukket. I Naturen forekommer det enten i Traade eller i Plader, ofte sammen med Dolemit (f. Ex. ved Paisberg i Wärmeland, der er en af de rigeste Gruber paa Bly). Man har fundet

H. = 1,5. V. = 11,3 – 11,4.



Kegen er glinsende. Bruddet er takket.

Bly i Hulheder af forskællige Klippeblokke. det kan dog godt tænkes, at det er Spor af Kugler.

Kobber. (Cu)

forekommer næsten aldrig fuldkommen rent, men de Kvantiteter af fremmede Stoffer, der findes sammen med det, er forholdsvis smaa. Krystalformen (er hyppigst O, endvidere ∞O∞, ∞O, ∞O2). Haardheden er 2,5-3. Vægtfylden 8,5-9. Farven er kobberröd; det har endvidere Metalglands og er böjeligt. Kobber krystalliserer hyppigere end Jærn og Bly, det findes ogsaa ofte traadet eller i Plader, ogsaa ofte i strikket Form, hvor Traadene skære hinanden. Dette Traadevæv er fremkommet ved Tvillingdannelse, hvis Tydning vanskelig gjöres overordentlig ved en mangelfuld Udvikling af Krystallernes Flader. Det optræder som Indlag og i Gange. Ved Indlag forstaar man store Klumper, som findes i andre Legemer. Gange er Revner i Klipper, der er udfyldte med et fremmet Stof. Kob-

beret findes næsten altid i Jordens Overflade. (Grunden hertil mener man er en Iltnings- og Reduktionsproces.) I Nærheden af Lake superior i Amerika er der blevet fundet og findes endnu umaadelige Kobberklumper. En enkelt Kobbermasse var 65' lang, 32' bred og 4-7' tyk. Vægten var over 1 Million Pund. Efter Amerika er Cornwall og Ural rigest paa Kobber. Det findes ogsaa paa Færöerne (der bestaar af to plutoniske Bjergarter, Porfyr og Mandelsten.) Kobberet findes her i Mandelstenens Hulheder (og i de Revner, der udgaa fra disse.) Det er paa Suderö og især paa Naalsö at man har fundet Kobber; Kvantiteten er dog meget ringe og det har kun Interesse for os. Paa Island findes ~~findes~~ ogsaa ringe Mængder Kobber.

Kvægsölv. Hg

er som bekendt flydende ved almindelig Temperatur; det stivner ved -39° Celsius. Farven er tinhvid. Det er et af de sjældneste Metaller i Naturen, forekommer mest sam-

V=13,5-13,6.

Farven er sölvhvid.

men med Zinnober. Man vinder Kvægsölv af Zinnober, Svovlkvægsölv. Dersom det er krystalliseret, er det regulært.

Amalgam.

Sammensætningen er noget varierende. ($Hg\,Ag$, $Hg_3\,Ag_2$). Det forekommer krystalliseret i Naturen og regulært, og navnlig som ∞O. Haardheden er 3–3,5; Vægtfylden 14. Det har ligesom Kvægsölvet ingen teknisk Betydning.

Sölv. Ag.

forekommer gediegent i Naturen, vel at mærke det er ikke kemisk rent, der kan forekomme Guld, Kobber, Antimon, Arsenik og Jern sammen med det. Krystalformen er regulær (den hyppigste er $\infty O \infty$, demæst O, $\infty O\,3/3$, $\infty O2$ o. m. a.) Tvillingdannelse er ligesaa hyppig som ved Kobberet og giver Anledning til lignende stikkede Former. Haardheden

Sölv

er 2,5-3; Vægtfylden 10-11. Farven er sölvhvid med glimrende Streg. Det er böjeligt; meget takket i Bruddet. I Naturen findes Sölvet næsten aldrig med sin Glans, ofte er det aldeles sort af et Overtræk af Svovlsölv, Sölvglans; omdannes alt Sölvet til Svovlsölv faar man en Pseudomorfose af Svovlsölv da Sölvets Krystalform beholdes. Det forekommer i Gange, især sammen med Kalkspath ofte med Flusspath og Tungspath. Det findes især ved Kongsberg, i Harzen, Sachsen Ural, Mexiko og Peru, samt i de forende Stater, hvor man ved Grænsen af Kobberregionen har fundet store Masser af Sölv, sammen med Kobber.

Electrum

er en Overgangsform mellem Sölv og Guld. Sammensætningen er overordentlig varierende, fra 1% Au med 99% Ag til 99% Au med 1% Ag. Man har imidlertid vedtaget at Forbindelserne kun kaldes Electrum, naar de indeholde 15-40% Ag. Farven er straagul. Findes bl. a. Steder ved Kongsberg.

Sölvets stænglede eller træagtige Former er frem-
komne ved uregelmæssig Vækst; undertiden
kan man iagttage Tenningfladen paa Overfladen.

(Sölvet er letsmelteligt for Blæserøret; oplöseligt i Sal-
petersyre; med Saltsyre giver en Oplösning et fyldigt
hvidt Bundfald af Klorsölv, som i Sollyset bliver
först violet, senere sort.)

1884 U.S. Am. 1200'000 Kilo Sölv
Mexiko 700'000 ~" ~do
Bolivia & Chile 600'000 ~" ~do
alle andre Lande 400'000 ~" ~do
deraf fra Kongsberg 6000 ~" ~do

Nogle mene at Guldets Tungholdighed staar i Forbindelse med Dannelsesmaaden, da Svovlkis i Reglen indeholder Spor af Guld, mener man, at det ved kuldsyrekold Vands Indvirkning paa Svovlkisen af dette føres til Gangene ved en Sidebevægelse fra de omgivende Lag, og der samler sig i Konkretioner.
Normalvægtfld. af det rene Guld er 19,37.

I det nordlige Norge ved Kaafangen er der fundet lidt Guld

1853 fandtes Guld til Norde af 65 Mille Dollars Comstock Gangen, den største og rigeste Gang, der findes i Verden, den er ikke ret stor Bredden varier fra 20 Fod til 200 Fod.

Guld.

Guldet findes næsten rent blandet med noget Sölv, lidt Kobber og Jern. Krystalformen er regulær, de samme Former som hos Sölvet, hyppigst O og ∞O, ofte i strikket, traadet eller Pladeform. Krystallerne ere altid overordentlig smaa, Kanterne ere ikke skarpe. Haardheden er 2,5-3, Vægtfyldden 15,6-19,4. Farven guldgul. Stærk Metalglans. Angribes ikke af Syrer. Det findes enten paa oprindeligt Leje, i Kvartsgange i Grundfjelds dannelser, eller paa secundært Leje, i Jordsand. Guldet er paa Grund af sin store Vægtfylde sunket tilbunds, naar Kvartsblokke er revet med af Bjærgströmme og slaaede itu mod hinanden. De Steder hvor Guldet er fundet i störst Mængde er i Ungarn (Bjærgv.), i Ural, Sundaöerne, Guldkysten, Kap, Brasilien, Chili Mexiko, Kalifornien, (1848 x) New South Wales, og New Zealand. Den störste Klump der er fundet i den gamle Verden var 72 to, den störste Klump der overhovedet er funden var 248 to. Guldet vindes ved Bjærgbygning og ved Vaskning, hvorved forstaas en Adskillelse mellem Guldet og mindre vægtfyldige Mineralier.

Kaliforniens Guldrigdom (der vandtes ved Vaskning) varede fra 1849-52, nu vindes der lidt ved Bjærgbygning. De fleste tyske Floder ere guldførende, men i ringe Grad. I Norge er der fundet noget Guld ved Eidsvold, i Sverig ved Edelfors (Udbyttet 1738-41 var 60 Dukater, fra 1741 til 73 12000 Dukater). I Finland og Finmarken er der i den senere Tid fundet Spor af Guld i Flodsand (hvilket overhovedet gælder de fleste Lande), men det er ikke af større Mængde end i Rhinen.

Platin.

Pt Ilm. Fe.

forekommer i Reglen blandet med Jærn, Platinmetaller o. a. Metaller, baade paa secundær Leje i Sand og i Bjærgarten. Krystalformen regulær. Haardheden er 4-5, Vægtfylden 17-18 (Det rene Platins Vægtfylde er i smeltet Tilstand 19,7, i hamret (indtil) 21,23). Farven er lys staalgraa, det har Metalglans er böjeligt. $\frac{Ag}{10} = \frac{Pt}{8} = \frac{Au}{15}$ ere de omtrentlige Værdiforhold. Det forekommer i Ny Granada og i Uralkæden. Det findes undertiden med Kromjærnsten i en ved Forvitring af Olivin dannet Serpentinsten.

Ved Rammelsberg indeholder Svoolkisen saa meget Guld, at det kan betale sig at vinde dette.

1884. U.S. Am. fandtes fa	30'	000000	Dollars	Guld.
Australier	29'	~"~	~"	~do
Ural	22	~"~	~"	~do
allerandre Land	14	~"~	~"	~do

Platinet er yderst sjældent krystalliseret; i Reglen forekommer det i smaa löse Korn, sjældnere i större Klumper.

Wilhorer den hemodrücke Gruppe

Platin-Iridium og Iridium krystallisere regulært.

Palladium er dimorph: regulær og hexagonal.

Osmium-Iridium og Iridium-Osmium krystallisere hexagonalt.

Kulstof.

er dimorph: regulært og hexagonalt.
Diamant er rent Kulstof; den krystalliserer C
regulært i den tetraedriske Hemiedri, men optræder med de positive og negative Former sammen, saa at den ligner holoedriske Former. Den findes næsten i alle regulære Former, hyppigst med kumme Flader, saa den kan nærme sig meget til Kugleformen. Tvillingdannelse er ikke sjælden; Tvillingfladen er da en Oktaederflade. Haardheden er 10. For at skælne Diamanten fra diamantlignende Mineralier, f. Ex. Korund og Topas,

pröver man om en Naalespids ses enkelt eller dobbelt derigennem: i förste Tilfælde er det en Diamant, da Korund og Topas krystallisere i andre Systemer; til denne Pröve vælges en prismatisk Kant. Vægtfylden er 3,5. Diamantglans. Farven er i Reglen vandklar, undertiden blaa, grön, gul, o. a. Med blyholdigt Glas kan man eftergjöre Diamanter, med samme Straalebrydning som de ægte; men de ere ikke holdbare, de ridses og blive matte paa Overfladen. Diamanter findes i Sand i Ostindien paa Borneo, i Brasilien 1727, Peru og Ural samt i Kap 1867 landet, hvor de forekomme i en Bresche af forvitrede Skifere*), som maa være fört til de Steder, hvor de nu ligge; man er ikke paa det Rene med, hvor disse Masser höre hjemme og hvad det over Hovedet er.* I en Bjærgart Itacolumit (en böjelig Sandsten), i Brasilien, har man fundet Diamanter, saa Diamanterne der findes der i Sandet, rimeligvis er kommet der ved Itacolumitens Forvitring. Men Itacolumiten er et secundært Leje, saa man er lige nær. Man har aldrig fundet Diamanter paa primært Leje. Man ved intet sikkert om

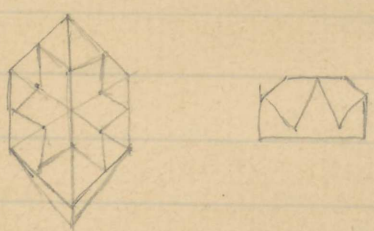
Brydningsforholdet er = 2,4.

Diamanterne findes i secundeert. Leje

x) blue ground.

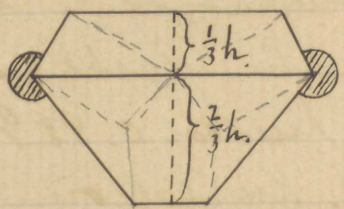
x) ~~endvidere findes det er~~

Ved Opheding uden Luftens Adgang omdannes Diamanten til Graphit, men ved Luftens Adgang forbrænder den til Kulsyre.

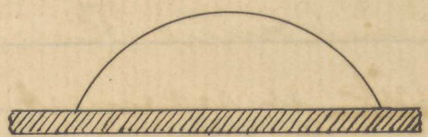


1 Karat c: 205 migr. betales med 250-300 Kr
2 " " 1000-1200 Kr

Diamantens Dannelse; man har flere Theo-
rier. Den sandsynligste er at de ere opstaae
de ved en Ilting af Kulbrinte under Ud-
skilning af Kulstof (analogt med SH_2's Ilt-
ning under Udskillelse af Svovl). Diamant
er anvendes slebne til Smykker. Slibning
en sker ved Diamantpulver. En Brilliant
er en Form for Ædelstene (ikke udelukkende
for Diamanten). Den bestaar af to afskaarne
Kegler med Grundfladerne mod hinanden;
paa Siderne er der slebne Facetter. Rosenste-
nen er en anden Form, den er flad paa
den ene Side, buet, eller pyramideformet paa
den anden. Det skraverede er Indfatningen.



Grundformen for Brillianten.



Grundf. for Rosenstenen.

Den nøjagtigst, bedst slebne Diamant er „Re-
gent" i Paris, der en Gang sad paa Napoleon
I's Sværdhefte. Den er vurderet til $2\frac{1}{2}$ Millioner
Francs; der blev brugt 2 Aar til Slibningen,
den er slebet som Brilliant. Stormagten

var slebet som Rose, Værdien anslaas til 8-9 M. Man ved ikke om den eksisterer mere, eller om den er den samme som Orloff, der tilhører den russiske Kejser (den er ogsaa Rose, vejer 193 Karat, medens Stormogulen vejede 279 Karat). Denne og Ko-i-nur (Lysets Bjerg), som nogle mene er identisk med Stormogulen have tilhørt Shah Nadir. Ko-i-nur, der tilhører Dronning Victoria, maatte slibes om, da dens Form var meget uheldig, men den blev derved meget mindre. — Diamanten har desuden en Del Anvendelse til Skæring af Glas, Bor, Gravering og undertiden til Lindsel, paa Grund af dens Stærke Lysbrydning. Diamanter med krumme Flader spaltes let efter Oktaedret, og de der ved fremkomme Flser bruges til Glasskæring.

Graphit er nærmest rent Kulstof c. 98%, Resten er Lerjord, Kisel o. L. Krystalformen kendes ikke med Vished; man mente tidligere at den krystalliserer hexagonalt, da Bladene ere Sexkanter, men man kan ikke komme til at maale Vinklerne, saa at det godt kan være en rhombisk Form, hvis to modstaaende Vinkler er > 120°, det kan ogsaa

Graphit er hyppigt djæv, skifret eller bladet.

være en monoklinisk Form, naar Hovedaxen ikke er vinkelret paa Hovedsnittet. Man kan ikke benytte Polarisation, da Graphit er uigennemsigtigt. Man mener at Krystalformen er hexagonal eller monoklinisk. Den spaltes i tydelig Gennemgang. Haardheden er 0,5–1. Vægtfylden 2. Metalglans, sort Farve, noget böjelig. Forekommer mest indsprængt i ældre Bjærgarter, i Granit hyppigt i Stedet for Glimmer, ligesaa i Gneis i Nordgrönland. Ved Borrowdale i Cumberland er der fundet det reneste Graphit, hvoraf man skar Blyantstifter; Massen er imidlertid sluppet op. Det var allerede kendt her i det 15ende Aarhundre. En Dansk, Olibert, fandt ved Irkutsk (1847) store Masser Graphit af fortinlig Kvalitet, men Bjærgværkerne er, idet mindste til Dels, nedlagte. Graphit findes desuden i Finland, ved New York o. a. Steder. Det anvendes til Skrivematerialer og tidligere til Digler. Kullag er ved Vanne omdannede til Graphit.

Anthracit (ældre Navn Kulblænde) er en Overgangsform mellem Graphit og Stenkul.

det er egentlig kun meget rene Stenkul, og bliver derfor i Reglen hensat mellem de organiske Forbindelsers Grupper. Det indeholder 87-96 % rent Kulstof. Amorpht. Haardhed 2-2,5 Vægtfylde: c 1,5. Farven er sort med Metalglans og sort Streg. Det forekommer i de ældste Bjergarter i ubetydelig Mængde i Gangene, f. Ex. ved Kongsberg (hvor den ofte forekommer ligesom i fast Haabelform), i særegne Lag i Overgangsformationen, samt særlig i Kulformationen. Findes især i Amerika. Anthracciten bruges til Brændsel, den er meget varmende og har en høj Antændelsestemperatur.

Hexagonalt krystalliserende Grundstoffer.

Arsen, Antimon, Vismuth og Tellur. De ere oftest amorphe. (Rhomboedeskantvinklen 85-88°. Haardheden 2,5-3,5. Vægtfylden 6-10.) De have alle lys Metalglans, ere skøre, meget letsmeltelige og kan forflygtiges. Bruges til Legeringer og kemiske Præparater.

Arsen. (Kantvinklen er 85°,) Haardheden 3,5,

Muslet Bund.
[x]ofte med smukt Farveskil.

([x]paa Kvarts og Kalkepath).

<u>As, Sb. og Bi. har 4 Gennemgange</u>, 3 svarende til Rhomboedret og 1 til basisk Flade.

Arsenet forflygtiges for Blæserøret, uden at smelte, Naar det opvarmes paa Kul, giver det et hvidt Beslag af Arsensyling, As_2O_3.

(Naar man smelter Antimon for Blæserøret og holder en Draabe paa Gulvet, springer denne til alle Sider i radiært udgaaende Straaler, idet Antimonet iltes. Naar Antimon glödes paa Kul, udstöder det en hvid Rög af Antimonilte, og noget af dette afsætter sig paa Kullet som hvidt Beslag.)

(Paa Kul fordamper det og giver et citrongult Beslag af Vismuthilte.)

Vægtfylden 5,7. Farven (og Stregen) er hvidlig eller blygraa, men det holder sig kun kort Tid i Luften, da det har stor Tilbøjelighed til at anløbe, hvorved det bliver mat og sort. Ved Opvarmning gaar det over til Arsensyrling. Det forekommer sjældent krystalliseret, hyppigt i komede, skalformede Masser. Forekommer med Antimon og undertiden Sölv i Sachsen, Harzen og Kongsberg. Det har Löglugt ved Opvarmning.

Antimon. (Kantvinklen er 87°, Haardh. 3-3,5, Vægtf. 6,7, Farven tinthvid, holder sig godt i Luften. Mere bladet Brud end Arsenet, forekommer som Nyrer eller i Drufform i Harzen, Böhmen Dauphinée paa Gange i ældre Bjærgarter.)

Vismuth. (Kantv. 88°, H. = 2,5, V = 9,7. (Farven er rödlighvid. Smelter let. Forekommer kun sjældent i Gange i ældre Bjærgarter i Sachsen og Cornwall. Forekommer i Naturen sjældent krystalliseret, hyppigt strikket eller fjerformet. Smukke Krystaller fremstillede ved Kunst.)

Tellur. (Kantv. 87°, H=2,5, V=6.) Farven er tinhvid. Forekommer blandet med Guld (¼ %) og Jern. Det staar nær ved Svovl og Selen. Findes i Siebenbürgen; meget sjældent. (Tre Gennemgange, svarende til et vertikalt Prisme.)

Svovl.

Svovlet er dimorph: rhombisk og monoklinisk. De hyppigste Former: P, ⅓P, 0P, ∞P, P∞. H: 1,5–2,5. V=2.) Farven gul, sjælden rödlig eller graa, i dette Tilfælde skyldes Farven Ind blandinger (Ler). Spiödt, muslet Brud, Fedtglans, Krystallene Diamantglans. Det forekommer hyppigt i Tertiærformationen i Gipslag og i Mergellag, i Spanien, Californien og New Zeeland ved Vulkaner eller ved tidligere Vulkaner, ved Solfataren; ved Svovlbrintens Iltning udskilles det i Italien og Island. I Nutiden skilles det ud ved Svovlkilder. I Naturen findes ikke monoklinisk krystalliseret Svovl. Da Svovl udkrystalliserer monoklinisk af smeltet Svovl, kan det ikke i Naturen være udskilt

Meget let smelteligt for Blæseröret; forbrænder med grönlig Flamme, fordamper og giver paa Kul et hvidt Beslag med rödlige Rande.

Svovlerinten findes i Fumaroler (Solfatarer), her udskilles ogsaa meget Svovl ved Ilning. $SH_2 + O = S + H_2O$, endvidere dannes S. ved Udskilning af Svovlerintevand, ogsaa ved Forraadnelse dannes Svovl.
fra Sicilien kommer det mes te Svovl.

$H_1 = 5,5.$

af smeltede Massen. Det er rimeligvis udskilt ved Ætning af Svovlbrinte.

2den Række. Sammensatte Stoffer.

Arsenmetaller

forekomme i Gange i Sachsen og Harzen. H = 5,5. V = 6-7. Skøre, sort Streg. Anvendes til Fremstilling af As, Co og Ni.

Arsennikkel (Ni As) krystalliserer hexagonalt. Sjældent. I Reglen i djerv Tilstand. Farven lyskobberröd. (Kaldes derfor Kobbernikkel) Naum. P. 291.

Chloantit ($Ni As_2$) krystalliserer regulært: $\infty O \infty, O$. Farven er tinhvid. Arsennikkelforbindelser forvitre let, ilte, optage Vand og bliver grönne. Naum. P. 276.

Speiskobolt ($Co As_2$) krystalliserer regulært som Chloantit. Farven tinhvid til graa. Koboltforbindelser blive blegröde, naar de optage Vand. Naum. P. 273.

Arsenikjæm. Der forekommer flere Forbindelser med forskjellig Mængde Arsen og Jæn deriblandt Mispickel, (Arsenkis $As Fe S$), der krystalliserer rhombisk.

Tellur Metallerne have ringe Betydning, da de have usikker Sammensætning, og der iøvrigt intet mærkeligt er ved dem.

Selenmetallerne have ligeledes ingen Betydning.

Svovlmetaller.

De enkelte Svovlmetaller have Formene: R_2S, RS, R_2S_3 og RS_2 (Forholdet mellem Svovlmængderne er 1:2:3:4).

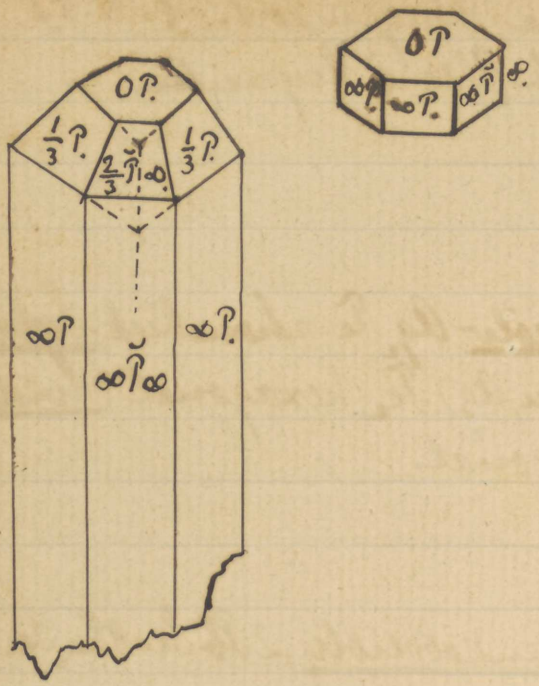
$\overset{I}{R}_2\overset{II}{S}$. Kobberglans, Cu_2S, krystalliserer rhombisk, saaledes at det vertikale Prismes (∞P) Kantvinkel er = 119°35'. Naar det findes i Kombination f. Ex. med ∞P̆∞, 0P (a=119°35'), kan det let forveksles med en hexagonal Form. Brachydomet $\frac{2}{3}$P̆∞ er steget paa langs og

Naum. P. 282.

Arsenikjæm indeholder altid noget Svovl. Farven er sölvhvid til staalgraa, Strøgen sort. H = 6-6,5. Krystalformen er rhombisk. Ofte i Serpentin.

De vigtigste ere: Tellursölv, Ag_2Te, rhombisk; Sylvanit eller Skriftmalm, $(Au, Ag)Te_2$, hexagonal (Hvid tellur); Bladtellur, tetragonal.

Selenbly, $PbSe$, reg., og Selenkobberbly, $2PbSe + 9Cu_2Se$.



Endvidere i Sachsen, Cornwall, Sibirien, Nordamerika, e. a. St.

kan saaledes ikke tilhöre en hexagonal Form



hvad den ellers ligner overordentlig, da den kan optræde med $\frac{1}{3}$ P.)

Kobberglansen krystalliserer dimorpht, thi de ved Kunst og Omkrysttallisation af det i Naturen forekommende Kobberglans, dannede Krystaller ere regulære. H.=2,5-3,0. V.=5,5. Farven er sort, Metalglans. Det er ikke skört, kan hamres ud, har en glinsende Streg. Findes hyppigt i djerv Tilstand. Det indeholder 80% Cu. (Den vigtigste i Naturen forekommende Kobbermalm har kun 35% Cu). Det findes i Mængde ved Röraas, Lofoten, Viksnæs i Bergens Stift, o. a. St. i Norge.x) Det er ofte overtrukket med kulsurt kobbersiltehydrat: Malakit.

Sölvglans. Ag_2S, krystalliserer regulært. (De vigtigste Former ere: ∞O∞, O, ∞O, hyppigt Kubuoktaedret.) Krystallerne ere meget sjældne Mineralier findes næsten altid i djerv Tilstand (Ikke skört, og blödt. H: 2,0-2,5. V: 7. Det findes hyppigt som Overtræk paa Sölv. Metal- Naum. P. 285.

glans, sort Farve og glinsende Streg. Bøjelighed. Sølvglans og Kobberglans kan ved disse Egenskaber skelnes fra alle andre Legemer. Findes f. Ex i Sachsen, Cornwall, Kongsberg (i ringe Mængde), i Siberien og i Nordamerika. Sølvmængden er 87%.

Kobberglans og Sølvglans ere isodimorphe, det vil sige: de krystallise begge i samme to Systemer: Cu_2S Reg. kunstig fremst. Kr. Rhomb. Naturlige Kr.

Ag_2S Sölvglans Akanthit.

RS. Naum. p. 287. **Zinkblende**, ZnS, krystalliserer i det regulære System, i den tetraedriske Hemiedri. Hyppigste Former: $\pm\frac{O}{2}$, $\pm\frac{303}{2}$. Meget ofte Tvillingdannelser, som gjör Fyndning af Krystallerne overordentlig vanskelig. Det er den vigtigste Zinkmalm. H: 3,5–4,0. V: 4. Det kan have en lys Diamantglans, men den kan ogsaa have en mörk Metalglans, hvilket afhænger af, om der indblandet fremmede Stoffer. Farven kan bl. a. være gul, brun og sort. 6 Gennemgange svarende til Rhombedodekaedret. Hyppigst gjennemskinnelig, bladet Udseende,

Finkblende

Hangan blende ()

Wurtzit ()

Millerit ()

∞0, ∞0∞. Arsennikkel 75

Cinnober 80

Stregen gul eller brun.

Svavelglans gruppen

Blyglans	$Pb\,S$	reg	
Silfverglans	$Ag_2\,S$	reg	77.
Arkantit	$Ag_2\,S$	rh.	
Kopparglans	$Cu_2\,S$	rh	76.

har faaet Navnet, fordi det ved sit Udseende blændede Bjærgmanden, men den Gang kastedes bort som værdiløst, da man ikke forstod at benytte det. Det findes paa Gange og er meget udbredt. Nu leverer Sverig en Mængde Zink, især fra Ommeberg ved Vätten. (Det er forpagtet af et stort belgisk Selskab.

Blyglans.

Wurtzit er en i Naturen forekommende Zinkblende, som er sammensat paa samme Maade, og iövrigt fuldstændigt ligner Zinkblende, men som krystalliserer hexagonalt. Det er meget sjældent. Man har ogsaa ved Kunst fremstillet hexagonalt krystalliseret Zinkblende.) Naum. P. 289.

Blyglans, Svovlbly, PbS findes saa godt som aldrig kemisk rent. Der er altid Sölvderi, som kan forekomme fra 1/100 til 1%, hvorfor man finder Sölvet, ved at om krystallisere Stoffet, hvorved Moderluden bliver mere og mere sölvholdig. Krystalformen er regulær, hyppigst: ∞O∞, O, ∞O, Naum. P. 280.

meget ofte i Kombinationer f. Ex. ∞O∞.O, ∞O∞.∞O.O, O.∞O.) H: 2,5. V: 7,3–7,6. Det lader sig overordentlig let spalte efter 3 Gennemgange lodrette paa hinanden, svarende til Terningen, hvorved det meget let kendes. Meget stærk Metalglans; Farven er blygraa, men falder svagt i det rödlige. Stregen er sort. Det forekommer paa Gange. Hele Nordevropa er meget fattigt paa Blyglans, der er kun et större Blyværk ved Sala, hvor der ogsaa vindes Sölv af Blyglansen. Findes i Cornwall, Sydevropa og Amerika.

Pyromorphit, fosforsurt Blyilte har en lysegrön, smaragdgrön Farve; der, hvor dette Mineral har været & udsat for Paavirkning af Svovlbrinte, er det omdannet til Svovlbly, hvorved der fremkommer en Pseudomorfose af Pyromorphit til Svovlbly.

Zinnober HgS, krystalliserer hexagonalt i den tetartoedriske Hemiedri. (Hyppigste Kombinationer: OR. ∞R med forskællige Rhomboedre); det er i Reglen overordentlig smaa Krystaller. Over-

ordentlig stærk Polarisation, 15 Gange stærke-
re end Kvartsen. H. = 2½-2,5. V = 8. Farven er
cochenillerød, Stregen skarlagenrød. Glansen
er meget stærk, angives i Reglen som Dia-
mantglans. Ved Opvarmning forflygtiges
det fuldstændigt. Det forekommer ikke
paa Gange, men dermod i underordne-
de Lag i de palæozoiske Dannelser. Den
vigtigste Kvægsølvmalm. Det findes i Rin-
bayern, ved Idria og især ved Almaden,
som fuldstændig dominerede Kvægsølvhan-
delen; Minerne her kendtes allerede af Grø-
kerne 700 f. Chr. F.; de vare en Tid lang for-
pagtede af Rotschild. Nu har man ogsaa
fundet Zinnober i Kalifornien, det fin-
des ogsaa i Mexiko. Findes slet ikke i
Skandinavien.

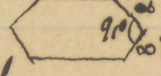
Levermalm er en uren Zinnober, indehol-
der i Reglen Ler og Kulstof.

Koralmalm, i hvilket der findes Forsteninger
er og Skifer er ligeledes uren Zinnober.

Realgar, As_2S_2, krystalliserer monoklinisk, men krystallerne ere næsten mindre end Zinnoberets. $H = 1,5-2$. $V = 3,5$. Röd (morgenröd) Farve, pommerantsgul Streg. Meget sjelden udbredt. Findes paa Malmgange i Ungarn og Tyskland, ofte som Sublimat ved Kratere, f. Ex. ved Solfatara. Ingen teknisk Betydning.

As_2S_3. Svovlmetallene af Formlen R_2S_3 krystallisere i det rhombiske System, har en tydelig stribet Gjennemgang. $H = 2$.

Auripigment, As_2S_3. $V = 3,5$. Fedtglans. Gul Farve. Krystallernes Prismevinkel er 118°. Brachypinakoidet er stribet.

Antimonglans (Spydglans), Sb_2S_3, Prismevinkel 91°; $V = 4,6$. Hyppigste Krystalformer: ∞P, $\infty \breve{P} \infty$, P.  Egentlige Krystaller forholdsvis sjeldent. Farven er blaalig graa. Metalglans. Det smelter overordentlig let (Smel-

teligheden 1; man har opstillet en Smelteligheds-
skala, men en saadan kan ikke have stor
Betydning, da den ikke lader sig skarpt
begrænse). Forekommer paa Malmgange
ofte sammen med Guld, det kan ogsaa
selv være guldholdigt, hvorfor det ofte be-
nyttes som Guldmalm. Findes i Ungarn,
Harzen, Frankrig, Ostindien og Japan.
Det er den eneste Antimonmalm der
har nogen Betydning. Bruges til Typer
og i Medicinen.

Vismuthglans Bi_2S_3, forekommer sjældent.
Prismevinkel 91°30'. Isomorph med Anti-
monglans og Antipigment. V.= 6,6. Farven
er lys blygraa. Ofte anløbet paa Overfladen,
hvorved Farven bliver mere gulagtig. Findes
i Tyskland, Ungarn, i Sverig (Riddarhyttan).

Selen-Vismuthglans, Bi_2Se_3, er isomorph med
Sb_2S_3 og Bi_2S_3. Prismevinkel 96°.

S_2. Svovlkis, FeS_2, er dimorph: regulær og rhombisk,
Naum. i sidste Tilfælde kaldes det i Reglen Straalkis.
P. 266. Svovlkisen krystalliserer i den dodekaedriske
Hemiedri. (Hyppigste Former: O, $\infty O \infty$, $\frac{\infty O m}{2}$
Terning 001 (Pentagonaldodekaedret) (og $\left[\frac{m O n}{2}\right]$ (Dyakisdodeka-
edret. Hyppige Kombinationer: O. $\frac{\infty O m}{2}$ (ligner
Ikkaeder 111 den fra Geometrien kendte Form Ikosaedret, har
20 Flader, men Trekanterne ere ligebenede, ikke
ligesidede), $\frac{\infty O m}{2}$. O. $\infty O \infty$, $\frac{\infty O m}{2}$. O. $\left[\frac{m O n}{2}\right]$.)
Den findes en utrolig Mængde Kombinationer,
da der er mange forskællige Pentagonal-
dodekaedre. H. = 6–6,5, hvorved den let kendes
fra andre Svovlmetaller. V = 5–7 Det kaldtes
i Oldtiden Pyrites, fordi det giver Ild med
Staal. Farven er straagul. Stærk Metalglans.
Muslet Brud. Svovlkisen kan forvitre. Den
forekommer saa at sige i alle Formationer.
I de ældste Dannelser findes det indsprængt
i Stenen eller paa Gange. I silniske og
devoniske Dannelser findes det hyppigt
i Klumper. I Kulformationen ses det hyp-
pigt paa en Art Gangdannelser. I Kridtfor-
mationen (Möen) og Tertiærformationen fin-
des den ogsaa hyppigt, ja den dannes endog-

Svovlkis gruppen

$R\,S_2$ $R\,S\,As$ $R\,As_2$

$Fe\,S_2$ Svovlkis $Fe\,S_2$ Strålkis

$Co\,S\,As$ Kobaltglans $Fe\,S\,As_2$ Arsenkis

$Ni\,S\,As$ Nikkelglans $Fe\,As_2$

$Ca\,As_2$ Spejsglans Side 75.

$Hn\,S_2$

$Pb\,As_2$

Svovlkis indeholder ofte lidt Guld, hvilket giver Anledning til Guldproduktion ved Rammelsberg.

Krystallerne have ofte et Overtræk af Brunjærnsten.

Svolkis benyttes til Svovlsyrefabrikationen.
Svovlkis tiltrækkes saa at sige ikke af Magneter.

Forvitringen dannes ved at der frigøres
H_2 SO_4 hvorved der dannes Fe SO_4, som danner
et brunt Overtræk.

i Nutiden (et Sted paa Bornholm). Smukke Krystaller findes paa Elba (i Cornwall, Harzen o. a. St.).

(Markasit)

Straalkis, FeS_2. Rhombisk. Hovedformerne ere: Naum. ∞P, ∞P̆∞. Kantv. 106°. Vægtfylden er lidt mindre S. 268. end Svovlkisens, og Farven er grönliggul, ellers ligner det fuldstændig Svovlkisen. Den forvitrer meget let, især hvor det findes i fint delt Tilstand i fugtige Jordlag. Det kaldtes tidligere Kaukis, fordi det findes paa Kamme og Kanter af andre Mineralier. Det optræder paa samme Steder som Svovlkis.

Arsenikkis Misspickel, $FeSAs$. Rhombisk. (Prismevinkel 111° 12'. (Foruden det vertikale Prisme forekommer mange Brachydomer, som er stribede i Retning af den korte Diagonal. Hyppigste Former: ¼P̆∞, ½P̆∞, P̆∞, ∞P. 2 Gennemgange svarende til det vertikale Prisme.) H. = 5,5–6. V. = 6,2. Farven er sölvhvid, Stregen sort. Metalglans. (Det kan forvexles med Straalkis, man kan dog let skelne dem fra hinanden ved Opvarmning; ved Opvarmning af $FeSAs$ fordamper og sublimerer nemlig Arsenet, medens FeS bliver tilbage.) Slaar man med en Ham-

mer paa Arsenikkis, saa der kommer Gnister kan man lugte Arsenets Löglugt. Det forekommer med Tin, Bly og Svovlkis i de ældste Bjergarter i Sachsen (o.a.St.) i Grönland sammen med Kryolith ved Ivigtut.

(Glaukodot, Co S As, indeholder meget Jærn. Isomorph med Fe S As. Prismev. 110-112°. ∞P, 0P og Brachydomen. Farven er mörk tinhvid. V=6. Ligner overordentlig Fe S As. Vigtighed som Koboltmalm. Findes ved Skåkansboda i Sverig og i Chili. Har ikke været længe kendt.)

Kobaltglans, Co S As, krystalliserer regulært i den dodekaedriske Hemiedri. Isomorph med Svovlkis. 0, ∞0∞, $\frac{\infty 0 n}{2}$. H=5,5. V=6. Farven er rödlighvid, Stregen graasort. 3 Gennemgange efter Terningen. (Det kan forvekles med Kobaltglans, men denne smelter meget lettere end Co S As og har (mindre) meget Haardhed.) Findes ved Modum i Norge og ved Tunaberg i Sverig, ellers næsten ingen andre Steder.

Nikkelglans, Ni S As, krystalliserer regulært som

Spejskobolt $CoAs_2$. Farven graaligtinhvid. Det findes i Gange. Det findes hovedsagelig i Erzgebirge i Bohmen; men ogsaa i Harzen og andre Steder.
Koboltblamst findes ofte paa de Mineraler der inde holde Arsenik.

As_2S_2 Realgar mon. (82)

As_2S_3 Auripigment } gelb (82)

Sb_2S_3 Antimonglanz } rh. (610) 82

Bi_2S_3 Wismutglanz 82 88

MoS_2 Molybdänglanz hex? 87

Koboltglans. Hyppigt djerv. H. og V. det samme som ved Koboltglans.

+ Molybdænglans, MoS_2 krystalliserer hexagonalt, fortrinsvis i tavleformede Krystaller. OP, ∞P, P. H.=1-1,5. V.=4,4-4,9 (henved 5). 1 Gennemgang, svarende til OP. Farven er blygraa, falder lidt i det rödlige. Ved Blæserörsforsög skælnes det let fra Graphit. Forekommer ikke sjældent i plutoniske Bjærgarter, men i ringe Mængde. Ved Rönne er det fundet i Granit, hvor det har erstattet Glimmer.

Kobberkis, $CuFeS_2$, krystalliserer tetragonalt, hemiedrisk som Sphenoid, der meget ligner Oktaedret (hvis Kantvinkel er 109° 28'), men har Kantvinklen 109° 53'; (den forekommer nemlig oftest i Kombinationen $\frac{P}{2}$. $-\frac{P}{2}$; se Naumann). H.=3,5-4. V.=4. Messinggul Farve med grönligt Skær; grönlig sort Streg. Findes flere Steder i Norge, Harzen, Cornwall; oftest paa Gange med Kvarts. Findes ogsaa i Lag, f. Ex i permiske Formationer. 35% Cu. Det meste Kobber faas af Kobberkisen. Naum. P. 294.

Broget Kobbermalm. $Cu_3Fe.S_3$. Det er, som man ser af Formlen en bedre Kobbermalm end Kobberkisen, men man kan ikke stole paa Formlen, da Sammensætningen er i höjeste Grad variabel. Naar den krystalliserer er det i det regulære System ($\infty O \infty$, O). H.=3, V.=5. Farven varierer mellem kobberröd og sortbrun. Stregen er sort. Muslet Brud. Indeholder 56% Cu. Ledsager Kobberkisen.)

Magnetkis. Sammensætningen varierer mellem Fe_6S_7 og $Fe_{11}S_{12}$ (Mellemleddene er fundne) saa vi betegner den Fe_rS_{r+1}. Krystalliserer hexagonalt: OP, ∞P, P; men overmaade sjældent.) Det er magnetisk, men ikke meget. H.=4. V.=4,6. Farven er broncegul, men anlöber let med Rustfarve. Forekommer paa Malmgange: Röraas, Kongsberg, Falun. Endvidere findes det i kosmisk Jæm. Det findes ofte med Nikkel.

Alfosalte. Rödgylden, $Ag_6\left\{\begin{matrix}Sb_2\\As_2\end{matrix}\right\}S_6$, Pyrargyrit=Antimonrödgyld, Proustit=Arsenikrödgylden. De to Forbindelser ere at betragte som et Mineral. De krystallisere hexagonalt i den skalenoedriske Hemiedri. R, OR, $-\frac{1}{2}$R, -2R, R3 (Skalenoedret), ∞R, ∞P2.

Pyrargyrit har Kantv. = 108°40'. V = 5,8.
Proustit har Kantv. = 107°50'. V = 5,6.
H = 2-2,5. Farven er cannoisinröd, Pyrargyriten mörkere, Proustiten lysere. Stregen er cochenilleröd. Diamantglans. Muslet Brud. Det kan forveksles med Zinnober, der dog har meget större Vægtfylde og let skælnes fra Rödgylden ved Blæseröret. Det kunde ogsaa forveksles med Realgar, men dettes Streg er rödgul og det forflygtiges ved Blæseröret. Den kan forekomme smaa Mængder As i Stedet for Sb og omvendt. Det kan betragtes sammensat: $3Ag_2S + Sb_2S_3$.
Findes i Sachsen, Harzen, Ungarn, Kongsberg, Chili, Mexiko. Pyrargyriten har 60% Ag, Proustiten 65% Ag.)

Fahlerts $\overset{I}{R}_8 Q_2 S_7$ og $\overset{II}{R}_4 Q_2 S_7$, hvor $\overset{I}{R}$ = Fe, Zn; $\overset{II}{R}$ = Ag, Cu, Hg; Q = As, Sb, (Bi). Krystalformen er ens for alle de forskællige Sammensætninger, regulært i den tetraedriske Hemiedri: $\pm \frac{O}{2}, \frac{2O2}{2}, \infty O, \infty O\infty$.
Uagtet Fahlertskrystallerne ofte sidde ved Siden af Svovlblykrystaller, findes der dog aldrig Bly i Fahlerts. H = 3-4. V = c. 5. Farven er staalgraa. Metalglans. Kan forveksles med Speiskobolt, men skælnes derfra ved at Speiskobolt i frisk Tilstand har lysere Farve og Metalglans, og meget let

anlöber, hvad Fahlerts ikke gjör; Speiskobolt giver desuden Koboltreaktion ved Blæserörsforsög. Findes de sædvanlige Steder i Europa og i Andeskæden og Mexiko. Sölvfahlerts indeholder næsten altid Sb. Der forekommer ofte et Overtræk af ~~Svovlkis~~* paa Krystallerne.

Chlor og Fluorforbindelser.

Salt, NaCl, forekommer næsten rent med nogle % $CaSO_4$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, o. a. Krystalliserer regulært i ∞O∞. 3 Gennemgange. H=2. V=2,2. Glasglans. Farvelös, gennemsigtig. Farves under Tiden af fremmede Stoffer: rödligt af Jærn, graaligt af Ler. I Stensalt kan forekomme blaaligt Pletter, som man mener hidröer fra organiske Stoffer. Let at kende ved sin salte Smag og sin Opløselighed. Det forekommer ikke i de ældste Formationer, Grundfjældet og Overgangsperioden, men derimod i store Lag i de yngre Dannelser. Findes blandt andre Steder ved Wielitzka, Stassfurth; i Spanien (ved Cardona?) findes en Saltmasse 500' höj, hvoraf der er svundet 5' i 100 Aar. Det forekommer opløst i Kilder, i forskællige Indsöer, Steppesöer; det döde Hav* indeholder 20-26%, den store Saltsö ved Utah 20% Salt. Det kan undtagelses

*Kobberkis.

vis forekomme ved Vulkaner, f. Ex. paa Island.

Sylvin, K Cl, krystalliserer regulært. ∞O∞. O. Stass. furth.

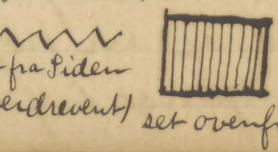
Salmiak, Cl N H_4, krystalliserer regulært som O og 303. O. Forekommer sublimeret ved Vulkaner. H = 1,5-2. V = 1,5. Farvelös, ofte gul (af Jærnchlorid).

Hornsölv, Ag Cl, krystalliserer regulært, men sjældent som ∞O∞; hyppigst djæv. H = 1-1,5. V = 5,5. Farven er graa, angribes let i Luften. Det er böjeligt, deraf Navnet. Glinsende Stog. Forekommer sjældent ved Kongsberg.

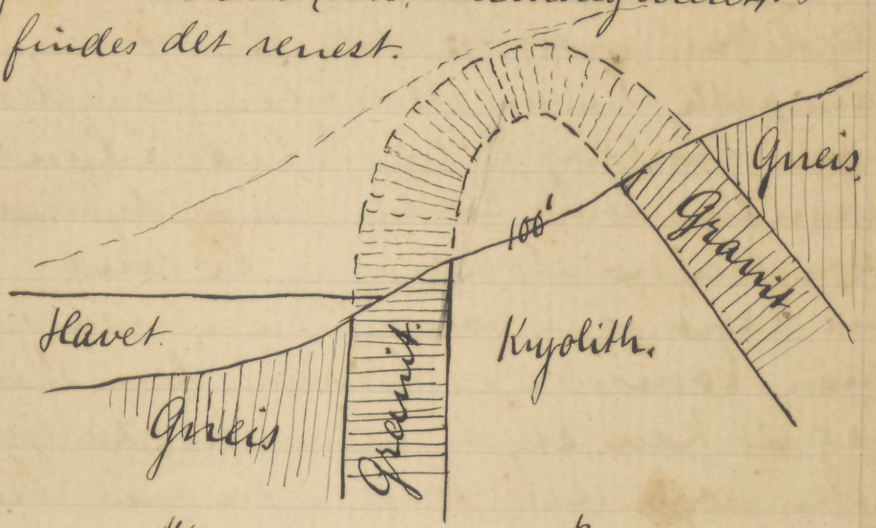
Flussspath, Ca F_2, krystalliserer regulært i alle den holoedriske Afdelings Former. 4 tydelige Gjennemgange, svarende til Oktaedrets Flader, og saa ved Tæringen, der forekommer langt hyppigere end Oktaedret. H = 4. V = 3,2. I ren Tilstand er den farvelös, men er i Reglen farvet: blaa, violet, gul, grön eller röd. Den er i Besiddelse af en höj Grad af Fosforescens. Forekommer paa Gange i Gneis eller i krystallinske Skifere.

Temmelig udbredt, f. Ex. i Cornwall og Kongsberg, hvor den findes særlig smukke Krystaller. Den anvendes som Flussmiddel, til at lette Udsmeltning; i Oldtiden brugtes den til Smykker og Vaser (murina vasa).

Kryolith $Na_6 Al_2 F_{12}$, har ikke været kendt længe. 1795 førtes det første Gang fra Grönland til Kbhvn, men Findestedet var kun kendt af Grönlænderne indtil 1808, da en Bjærgmand Giesecke tilfældig vis opdagede det. Prof. Abildgaard undersögte det, fandt at det smeltede ved Blæserøret, og gav det Navnet Kryolith, den islignende Sten fordi den i vaad Tilstand ligner Is i höj Grad. Des-Cloizeaux saa strax det ikke kunde være en regulær Form, han mente det maatte være en triklinisk Form. Den ligner overordentlig den regulære Kombination: $\infty O \infty . O$; men den ene Kantvinkel er 91° 5', den anden 90° 40' og den tredje 90° 2'. Man ved intet sikkert om Krystalformen, det kunde tænkes at Vinkelmaalingerne ikke vare nöjagtige, saa at f. Ex. Vinklerne paa 90° 40' og 90° 2' vare ligestore; i saa Fald var Krystalformen monoklinisk. Hvadå der vanskeliggjör Maalingen af Vinklerne er at Overfladen paa Grund af



Tvillingdannelse er nu. 3 Gennemgange som tilsyneladende ere vinkelrette paa hinanden. H.=2,5. V.=3. Farven er hvid, kan være fuldstændigt gennemsigtigt; den kan imidlertid ogsaa være sort, hvilket hidrører fra indblandede organiske Stoffer. Findes saa godt som kun paa Grönland ved Sviktut; ellers kun lidt ved Ural og ved Kolorado (1883, temmelig meget). I Grönland findes det renest.



Kryolithgruben ved Sviktut.

Ved Sviktut er Kryolithmassen tragtformet, med Basis nedefter, omgivet af en Skal af Granit som atter er omgivet af Gneis. Graniten optræder her som Prismer, der pege ind mod et Midtpunkt. Det hele er en eruptiv Masse hvoraf Graniten som tungt smelteligt først har afsat sig, medens Kryolithen som en Slags Moderlud er blevet tilbage og senere har antaget fast Form. Kryolithen har da rimeligvis for

oven haft den Form som er antydet ved Punk
tering, omgivet af en Granitskal, og det hele i
gen dækket af (eller delvis dækket af) Gneis.
Det er da Isens Afskuring, som har bragt
Kryolithen frem for Dagens Lys. Arbejderne skæl
ne Kryolithen fra Kvarts ved at væde den, da
Kvartsen vedbliver at være uigennemsigtig.
Blandt de mange Mineralier, som ledsage
Kryolithen nævnes: Kobberkis, Svovlkis, Blyglans
Fæmspath, Tinsten, Molybdænglans, Arsenkis, Vol
fram, Kvarts og Feldspath (især i Randen). Efter
haanden som Buddet bliver dybere, bliver det
vanskeligere at bearbejde, da Vandet siver ind
fra Havet og er vanskeligere at faa op, jo dybere
man kommer, og desuden den skraa Glanit
væg let kan styrte sammen, da Graniten,
efter nogle Aars Forløb i fri Luft, bliver lös, i
det de enkelte Prismer löshe sig fra hinanden.
Grönlænderne blande Kryolith i Pulsen. Prof. Julius
Thomsen har opfundet en Methode til Sodafabri
kation, hvortil han benytter Soda.

Carnallit, $KCl + MgCl_2 + 6aq$ og
Tachydrit, $CaCl_2 + 2MgCl_2 + 12aq$ ere vigtige i teknisk
Henseende. De findes ved Stassfurth.

Salter

Enkelte Salter.

deles i fire Grupper af følgende Former: R_2O. RO; R_2O_3; RO_2.

Salter af Formen R_2O.

Röd Kobbermalm, Cuprit, Cu_2O, krystalliserer regulært, hyppigst som $O, \infty O \infty, \frac{1}{2}O$. $H = 3,5 - 4$. $V = c : 6$. Farven er cochenilleröd, Stregen bunrød. Temmelig stærk Diamantglans, naar den er nogenlunde gennemsigtig, ellers Metalglans. Kendes let fra Zinnober og Rödgyldenen ved at disses Haardhed er meget mindre, og disse krystallisere hexagonalt samt have röd Streg, og endelig ved Blæserøret. Röd Kobbermalm reduceres for Blæserøret med Soda til et let kendeligt Kobberkorn. Röd Kobbermalm er opstaaet ved en Saltning af Kobberkis, $CuFeS_2$, og derpaa eventuelt en Reduktion fra CuO til Cu_2O; kan ogsaa omdannes af Luften eller kulsyreholdigt Vand til Malakit. Det forekommer derfor i de övre Jordlag, sammen med Kobberkis og Kobber, da Reduktionen kan skride saa vidt. Findes i Cornwall, Frankrig, Rusland Ural, Australien i O, i Sydamerika i ∞O. Endelhalden er 89% Cu. Vigtig Kobbermalm.

Teglmalm, Cu_2O, Fe_2O_3, kan opstaa med röd Kobbermalm ved Ætning af Kobberkis, der jo inde holder Jern. Farven er rödligbrun til teglstensröd. Anvendes som Kobbermalm, men indeholder ikke saa meget Kobber, som den foregaaende.

Ilter af Formen RO.

forekomme ikke hyppigt i Naturen, da de angribes af næsten alle Syrer (ogsaa CO_2).

Röd Zinkmalm, $Zn\,O$, krystalliserer hexagonalt, men er hyppigst djævt. 2 Gennemgange. Farven er blodröd til Hyazintröd.

Tenorit, sort Kobberilte, $Cu\,O$, krystalliserer rhombisk. Farven er graasort. Metalglans.

Brucit, $Mg\,O + h_2O$, krystalliserer rhomboedrisk, men er hyppigst djævt. 1 Gennemgang. Halvgennemsigtigt. Farveløst, graalig-grönlig hvidt.

Ilter af Formen R_2O_3.

opstaa lettere end Ilterne af forrige Gruppe, og angribes ikke saa let, f. Ex. ikke af CO_2.

× af Jærnforilte.

Korund, Al_2O_3, krystalliserer hexagonalt, hemiedrisk. Rhomboëdrets Polvinkel er 86°4'. R, OR, mP2, ∞P2. 2 ikke tydelige Gjennemgange efter OP og R. H = 9. V = 4. Ren Korund er ufarvet og har Glasglans. Den kan optræde i flere Varieteter:
gjennemsigtige:
Saphir, blaalig. (Ved en convex Slibning, lodret paa Krystalaxen, viser der sig ved nogle Saphirer en sexkantet Stjerne, den benævnes da Stjernesaphir).
Rubin, rödlig. Farven skyldes et Spor af Krom; er efterlavet af Lerjord og Krom. De forekomme hyppigst som löse Korn i Sand.
ugjennemsigtige:
Diamantspath. Farven kan være blaalig, ei altid mörkladen, graalig, brunlig.
Smergel er meget uren Korund, blandet med Jærnglans, Magnetjærnsten og Kiselsyre. Anvendes paa Grund af Haardheden som Slibemiddel. det er det eneste Slibemiddel til forelöbigt at tildanne Mineralierne til Undersögelse for Mikroskopet. Forekommer egentlig kun i större Mængder paa Naxos.

Jærnglans, Fe_2O_3, krystalliserer hexagonalt, med isomorph med Korund. Polkantvinklen er 86°16'. R, $\frac{1}{4}$R (horisontalt stribet), $-\frac{1}{2}$R, OR, $\frac{4}{3}$P2. Naar $\frac{1}{4}$R og

$-\frac{1}{8}R$ ere i Kombination sammen, ere de let kendelige ved at der frem kommer to og to parallele Kanter, som angivet i Figuren. denne Kombination giver ofte Anledning til buede Flader. Baade R og $\frac{4}{3}P2$ ere stærkt spaltelende, i Modsætning til $\frac{4}{4}R$ og $-\frac{1}{8}R$, som ere stribede. H.=6. V=4,5-5,3. Farven er jærnsort, Stregen röd. Stærk Metalglans. Optræder ofte i Glimmerlignende Flader, idet OP har fuldstændig Overhaand. det kaldes da Jærnglimmer. den findes i denne Form i Granit, i Stedet for Glimmer. Graniten kaldes da Jærngranit. Det har saa at sige ingen Tiltrækningskraft for Magnetnaalen. Findes i alle Formationer, baade ældre og yngre. Paa Elba findes den i de ældste Formationer; ved Vesuv findes den i Nutidsperioden, i det Dampe af Fe_2O_3 have strögget gennem Revner og afsat sig paa Lavaen; det er her dannet ved Decomponering af Chlorjærn; disse Krystaller er ofte saa tynde, at de ere gennemsigtige mod Lyset. Fe_2O_3 er en meget vigtig Jærnmalm.

<u>Rödjærnsten, Blodsten</u>, Fe_2O_3, er krystallinsk, aldrig krystalliseret, straalet, optræder ogsaa Drypstensformet. I sidste Tilfælde er det afsat af Vand hvori der harr været oplöst kulsurt Jærnoxilte, $FeCO_3$. H=3-5.

V=4,5-4,9. Farven er blodröd. Vigtig Jærnmalm; bruges som Polermiddel.

Titanjærn, $\left.\begin{matrix}Fe_2\\Fe\\Ti\end{matrix}\right\}O_3$, krystalliserer hexagonalt isomorph med Fe_2O_3 og Al_2O_3. Rhomboedrets Pol kantvinkel er 85°40'-86°10'. R, OR. De sekssidede Pyramider optræde med det halve Antal Flader, altsaa krystalliserer det i den tetartoedriske Hemiedri. Rhomboedret er af 3die Orden. Farven er rödbrun, ved andre sorts den jærnsorte Farve har ofte et blaaligt Skær, hvad især er Tilfældet med Krystaller fra Norge. Stregen er sort. Muslet Brud. H.=5-6. V=4,6-5,2. Titanjærn kan forveksles med Jærnglans og Magnetjærnsten, som krystallisere regulært, men Krystalformen kan let forveksles. Jærnglansens Streg er röd, medens de andres er sort. Magnetjærnsten paavirker Magnetnaalen stærkt hvad ikke er Tilfældet med de andre. Findes i Reglen paa oprindeligt Leje, indvokset i Grundfjeldsdannelser, ofte sammen med Jærnglans, er derfor en vigtig Jærnmalm for Sverig og Norge. Det findes ogsaa som löse Korn i Sand, hvor det paa Grund af sin store Vægtfylde, naar det findes i Havstokken slemmes tilbunds og danner store Lag, hvorfor man ofte, naar Sandet af Bölgerne

er skyllet væk, ser Stranden bedækket af et sort Pulver. Det findes saaledes paa den Kyst af Nörre-jylland, der vender mod Norge.

Braunit, Mangantveilte, Mn_2O_3, krystalliserer tetragonalt, i smaa tetragonale Pyramider, hvis Polkantvinkel er 108°39' (medens Oktaedrets er 109°28'). H=6-6,5; den adskiller sig herved fra alle andre Manganmalme, idet de andre have meget ringere Haardhed. V=4,8. Farven er sort, Stregen ligesaa. Findes med de andre Manganforbindelser nogle Steder i Tyskland. Man har fordi Braunitten ikke er isomorph med de andre Ilter af Formen R_2O_3, betragtet den sammensat. MnO, MnO_2. Hvad der taler for denne Betragtning er at der findes indblandet Baryt, BaO, og Kiselsyre, SiO_2.

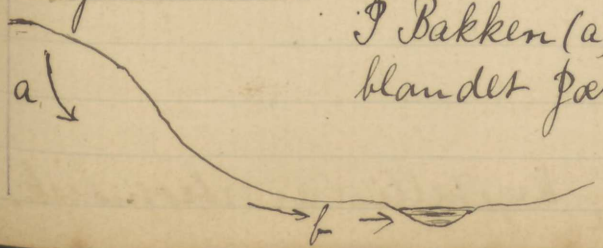
Antimon(for)ilte, Sb_2O_3, er dimorph, hyppigt djærvt. H=2,5. V. over 5. Diamantglans, hvid Farve. Det kaldes:
Senarmontit naar det krystalliserer regulært, navnlig i Oktaedre. Krystallerne vise forkert Forhold i optisk Henseende. Naar man tager en sleben Plade af Senarmontit, faar man Indtrykket af

at det er en optisk to-akset Krystal. Den fandtes først, samtidigt, ved Constantine og i Ungarn.
Det kaldes:
Valentinit, hvid Antimonmalm, naar det krystalliserer rhombisk. Forekommer i Pseudomorfoser efter Antimonglans. Findes ligeledes i Algier og Ungarn.

Hydrater.

Brunjærnsten, Jærntveiltehydrat, $Fe_2O_3, 3H_2O$ forekommer i stalaktiske eller traadet krystallinske Masser eller amorph. $H = 5-5,5$. $V = c. 4$. Farven er lysegul, brun eller sort; Stregen brun. Det er dannet ved Afsætning af Vand. Optræder som Pseudomorfoser efter Svovlkis.

Limonit er en uren Varietet af Brunjærnstenen. Der forekomme flere Varieteter:
Myremalm som dannes paa følgende Maade:



I Bakken (a) findes Sand med i blandet Jærntveilte, som af kultsyreholdigt Vand opløses som kulsurt Jærn

forilte. Paa Engen (b), hvor Vandströmningen foregaar meget langsommere, vil det kulsure Jærnforilte afgive kulsyren, ilte sig og danne Myremalm. H. er noget ringere end hos Brunjærnstenen.

Bönnemalm, Sölmalm opstaar hovedsagelig paa samme Maade, kun findes i Stedet for Engen en Sö eller Havet. Paa Grund af Rulningen i Havstokken, findes det i smaa bönneformede Kugler.

Ejendommelig for disse Jærnmalme er, at de alle Tider indeholde lidt Phosfor, som hidrörer fra organiske Bestanddele, hvilket skader det Jærn, som udsmeltes af disse Malme.

Bauxit indeholder efter én Analyse 28° Fe_2O_3, 52% Al_2O_3 og 20% H_2O; det er opdaget i den senere Tid. Det staar næwed Brunjærnsten og Limonit. Det har faaet betydelig Anvendelse: til Smeltedigler, til Alunfabrikation, hvorved det optræder som Konkurrent til Kryolith, samt til Fabrikation af Aluminium og Aluminiumbronce. Det findes i det sydlige Frankrig.

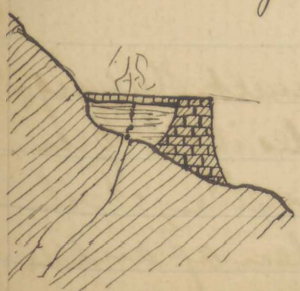
Manganit, $Mn_2O_4H_2$, krystalliserer rhombisk.

Ø. Bönnemalm er Jerntveiltehydrat blandet med indtil 30% Ler og Sand.

Manganit = Mangantveiltehydrat = $Mn_2O_3 + H_2O$.

Hyppigste Former: ∞P (med Kantvinkel 99°40') og 0P, fundet et Brachypinakoid, hvorefter Tvillingdannelsen foregaar, forskallige Prismer og Pyramider. H = 3,5–4. V. = 4. Farven er jærnsort, under Tiden lidt brunlig; Stregen er brun, hvilket har stor Betydning i Teknikken, idet de gode Mangangamalme have sort Streg, de mindre gode sort Streg. Den kan forveksles med Antimonglans, som imidlertid ikke har de basiske Endeflader, som findes hos Manganiten. Det bedste Kendetegn er imidlertid at Antimonglans let smelter for Blæserøret, hvilket Manganiten ikke gjør. Findes lidt i Norge ved Kristianssand, ved Harzen, o. a. St.

Sassolin, $B_2O_3 3H_2O$ forekommer i tynde, perlemorslignende, Blade, som ere triklinske. H. = 1. Farven er lysgraahvid. Ved de toscanske Kratere stiger Borsyren med Vanddampe gennem Revner til Jordoverfladen hvor den optages i Vandbasiner, hvorefter Opløsningen inddampes. Det er saaledes vanskeligt at afgjøre, om Sassolinet er Kunst eller Naturprodukt.



Ilter af Formen RO_2.

Brunsten, Manganoverilte, MnO_2, findes i to Varieteter: Polianit og Pyrolusit. De krystallisere begge rhombisk: ∞P, $0P$, hyppigt ogsaa $mP\infty$; man finder sjeldent gode Krystaller. Polianitens $H. = 6,5-7$. Pyrolusitens $H. = 2-2,5$. $V. = c. 5$. Farven er lys staalgraa, Stregen sort. Pyrolusit forekommer straalet og i Drypstensform, det har da været opløst i Vand som CO_3Mn, der har afgivet Kulsyren og ilten sig. Det er tvivlsomt om ikke Pyrolusiten er fremkommet ved Pseudomorfose: man har fundet Manganit omgivet af Pyrolusit. Det kan ogsaa optræde i Skalenoedre i Pseudomorfose efter Kalkspath, idet kulsurt Manganoxilte opløst i kulsyreholdigt Vand paavirker Kalkspath. Ca bytter Plads med Mn Atom for Atom; det kulsure Manganoxilte afgiver Kulsyren og ilten sig. Brunsten bruges til at affarve Glas, der indeholder Jernoxilte.

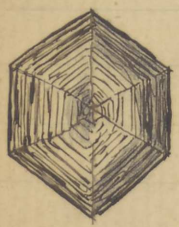
Tinsten, $Sn O_2$, krystalliserer tetragonalt. Hyppigste Former: P, $P\infty$, ∞P, $\infty P\infty$. $0P$ findes ikke. Den har stor Tilbøjelighed til Tvillingdannelse. Tvillingfladen er parallel med Pyramiden af anden Orden. $H. = 6-7$. $V. = c 7$. Farven er brun eller sort, den

105 Rutil $Ti O_2$

106 Zirkon $Zr O_2 Si O_2$ Hyacint $Zr Si O_4$

104 Tinsten $Sn O_2$

104 Pyrolusit $Mn O_2$



Sekoling af Rutil.

hidrören fra lidt indblandet Jærnilte, da kemisk ren udfældet Tinsyre er hvid. Stregen er graa. Diamantglans. Muslet Brud. Det forekommer temmelig sjælden. Den findes i Sachsen, Böhmen, Cornwall, Bretagne, Spanien, Ostindien, Banka, Malakka, Australien, hvorfra det meste Tin i Kryolithbruddet ved Ivigtut, i mange Mængde i Forbindelse med Kryolith, i Bjærgarter. Som Vadsketin (Rullesten og Sand) forekommer det ogsaa ved Foden af Bjærge, hvor det har været indvoxet i Bjærgarterne, i Haute Vienne, Portugal. Tinsten er den eneste Tinmalm.

Rutil, TiO_2, krystalliserer tetragonalt, isomorpht med Tinsten. (Polkantvinklen er 123° 8'.) Prismerne spille her en Hovedrolle, idet de ere stregede paa langs. Tvillingdannelsen har anden Karakter end hos Tinsten. Trilling, Firling, Femling og Sexlingdannelse er ikke sjælden. H. = 6 - 6,5. V = 4,2. Farven er rödbrun, Stregen blegbrun. Diamantglans. Muslet Brud. Rutil kan optræde som fine Naale i andre Mineralier, f. Ex. Bjærgkrystal. Det forekommer i de ældste Bjærgdannelser, Granit. Det er let at kende fra andre rödbrune Mineralier ved Haardhed, Streg og Vægtfylde.

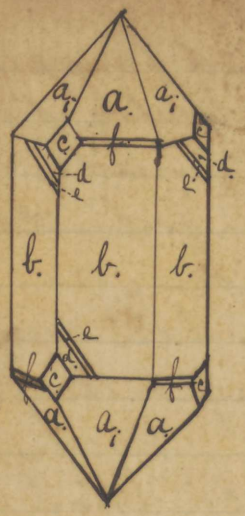
(Anatas, TiO_2, krystalliserer tetragonalt. Polkantv.= 97°51'. H.= 5,5. V.= 3,8. Farven er sort. Findes i Dauphinée

Brookit, TiO_2, krystalliserer rhombisk. Makropinakoidet gjör Krystallerne tavleformige. Forøvrigt som Anatas. Dauphinée.
Titansyren er saaledes trimorph.)

Zirkon, $SiO_2 + ZrO_2$, krystalliserer tetragonalt, isomorph med Rutil og Tinsten. Polkantv.= 123°19'. ∞P. ∞P∞. H.= 7,5. V.= 4-4,7. Farven er gul, brun eller röd. Glasglans, noget nikker til Diamantglans og Fedtglans. Utydelige Gjennemgange. Muslet Brud. I Norge findes det smukt krystalliseret paa Bjærgarten Syenit ved Frederikstværn. Syenit bestaar af Hornblende og Feldspath. Zirkonen har geologisk Betydning, idet man ved den kan udfinde den Retning, hvori Rullestenene ere förte hertil fra Norge, da den kun forekommer i Sydnorge paa enkelte Steder, og ligeledes kun paa enkelte Steder i Danmark. Paa Grund af Haardheden anvendes den som Ædelsten.
Hyazinth er en gjennemsigtig Varietet, der findes smukkest i Flodsand paa Ceylon.

Kvarts, SiO_2, er ikke isomorph med Gruppen Naum.
Tinsten, Rutil og Zirkon, men knyttes dog til P. 337.
denne Gruppe, ved at kunstigt dannede
Fluorsiliciumforbindelser og Fluortinforbindel-
ser ere isomorphe. (Kvarts) V krystalliserer di- V SiO_2
morpht; V i det hexagonale System. Den egent-
lige Kvarts med sine Varieteter krystalliserer
i den tetartoedriske Afdeling. Den hyppigst
forekommende Form ligner en Kombination
af det hexagonale Prisme og den tilsvarende
hexagonale Pyramide af 1ste Orden, hvis Polkant-
vinkel er 133°44'. Den tilsyneladende hexagonale
Pyramide er en Kombination af 2 ligelig udvikle-
de Rhomboedre ($\frac{P}{4}$ eller $\frac{R}{2}$), som dog ofte ikke er lige-
lig udviklede og derved vise en Forskæl. At Fla-
derne i den tilsyneladende hexagonale Pyramide
virkelig ere forskællige, kan vises ved Ætsning;
der vil da fremtræde Ætsfigurer, der ere forskæl-
lige paa to sammenstödende Flader. ▽▽▽ | △△△
▽▽ | △△.
Vinklen mellem to Rhomboederflader er 94°15',
hvorved Former undertiden kan faa et terning-
agtigt Udseende. Der findes endvidere af Former:
Den tetartoedriske Form af Prismet af förste Orden
(∞P), der er uforandret. Den trigonale Pyramide
($\frac{2P2}{4}$), tetartoedrisk Form af Pyramiden af anden Or-
den, der optræder som smaa Rhombeflader paa hvert
andet Skæringspunkt mellem Pyramide- og Prismekant.





$a = +\frac{R}{2}$.
$a = -\frac{R}{2}$.
$b = \infty P$.
$c = \frac{2P2}{4}$.
$d = \frac{6P\frac{6}{5}}{4}$.
$e = \frac{mPn}{4}$.
$f = +\frac{4R}{2}$.



Snit gennem en Kvarts Krystal.

Det tilsvarende Prisme $(\frac{\infty P2}{4})$ forekommer meget sjældent. De dihexagonale Pyramides tetartoedriske Form, Trapezoedret (i Reglen $\pm\frac{6P\frac{6}{5}}{4}$), smaa Trapezflader, ved Siden af de smaa Rhombeflader. Der kan optræde flere Trapezoedre sammen. Der kan forekomme flere Rhomboedre (2R, 4R, 6R), hyppigst 4R. OP forekommer saa at sige ikke, Kvartsen voxer jo opbaa ved nye hætteformige Lag. Tvillingdannelse er meget hyppig. Kvarts polariserer cirkumpolart. Polarisationsplanen drejes til den Side, hvor Trapezfladen er. H. = 7. V. = 2,5 - 2,8, de reneste Varieteter 2,6.

Krystalliserede Varieteter.

Bjærgkrystal er fuldstændig gennemsigtig og udkrystalliseret. Den optræder i Reglen i Hulheder, sprungne frem fra Væggene, saadanne Hulheder kaldes Krystalkældere. De opdages ved at man slaar paa Klippen der giver en dump Lyd, naar der er en Hulhed. Man har i en enkelt Hulhed fundet 1000 Ctr. Bjærgkrystal. Det er især i Alperne at de findes. I Bjærgkrystal

Kvarts har muslet Brud.

findes ofte Hulheder, fyldte med Luft eller Vædske, hvoraf man har villet slutte, at Kvartsen ikke kan være udkrystalliseret af en smeltet Masse. Der kan i Bjergkrystal være indesluttet andre Mineralier, f. Ex. Turmalin, Straalsten, Rutil. Bjergkrystal forekommer almindelig udbredt, hos os paa Bornholm (Bornholmske Diamanter); de ere udviklede paa begge Ender, og maa altsaa være udkrystalliserede i en blöd eller flydende Masse.

<u>Amethyst</u> udmærker sig ved sin smukke violette Farve. Prismerne ere gennemgaaende mindre udviklede end Pyramiderne. Den anvendes som Smykkesten. Farven skyldes Mangan og Jern.

<u>Rögtopas</u> har en nellikebrun Farve. Navnet er uheldigt, det hidröer vineligvis fra, at den forekommer Side om Side med Topas. Den har krystallografisk Interesse, da Trapezfladerne forekomme hyppigt.

<u>Citrin</u> har gul Farve, og derfor lidt Ligned med Topas, hvorfra den skelnes ved Haardheden. Kan

anvendes som Smykkesten.

Almindelig Kvarts er mindre gennemsigtige Varieteter; af disse nævnes:

1) Rosenkvarts har en smuk rosenröd Farve, der hidrører fra Titan.

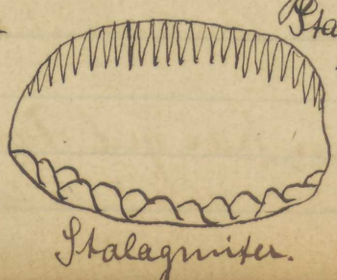
2) Katöjesten er almindelig Kvarts, der er gennemvævet med meget tynde Asbesttraade.

3) Avanturin har en gullig eller rödlig Farve; dens ejendommelige Farvespil hidrører fra smaa, tynde, ensformigt liggende Glimmerblade.

Ikke krystalliserede Varieteter.

A. Mere gennemsigtige.

Chalcedon indeholder nogle mekaniske Smaablandinger, der dog lade Lyset gaa igennem. Den er afsat af Vand, og forekommer hyppigst i Dryptensform. Den er to Arter, eftersom de ere dannede i Løftet eller paa Bund en af Hulheden. Karakteristisk



Stalaktiten.

Stalagmiten.

Farven er grönlighvid til olivengrön, ogsaa röd og brun.

Chalcedonens Stalaktiter ere afrundede paa Spidsen. U.

Onyx.

er, at det muslede Brud er tilbagetrængt, saa det næsten er splintret. Farven er i Reglen hvid eller blaalig, men der er desuden flere Farvevarieteter, af hvilke flere bruges til Smykkestene, Signetsten, o. L.; af disse nævnes:
Carneol, der er farvet röd af Jærnilte, og
Chrysopras, der er farvet grön af Nikkelilte.

B. Mindre gennemsigtige.

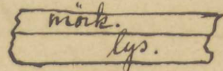
der ere gennemsigtige ved Randen og i tynde Lag mod Lyset.
Hornsten optræder ofte som:
Fræsten, der er forsteenet Træ, Træ, hvis Celler ere fyldte med Kiselsyre. Træets Struktur er bevaret.

Flint findes i mange Varieteter, snart gennemsigtig, snart ligegennemsigtig, snart med meget stærkt, snart med mindre stærkt muslet Brud, saa man ikke ved hvor mellem Kvartsens Varieteter den skal hensættes. Den forekommer især med Kridt, f. Ex. paa Möen. Farven skyldes organiske Stoffer, der forsvinde ved Brænding.

C. Ugjennemsigtige.

Jaspis har forskællig Farve: röd, grön.
Blodjaspis er en grön Jaspis med röde Pletter, anvendes ogsaa som Ædelsten.

Agat er lagvis afsatte Kvartsvarieteter, hvis Lag i Reglen har forskællig Farve, yderst er i Reglen de mest farvede Lag, inderst de klare, da Vædsken der har afsat dem, saa at sige er blevet filtreret gennem de yderste Lag. Inderst kan der ofte være en Hulhed, hvilket ogsaa ofte er Tilfældet med Flint. Agat anvendes bl. a. til Mortere og Smykkesten. Romerne brugte Agaten, saavelsom Chalcedonen, til Kameer, i det, naar der fandtes et lyst Lag sammen med et mörkt Lag, udskar i den mörke Grund, hvorved der fremtraadte lyse Figurer paa mörk Grund eller omvendt. Agat er en Blanding af Chalcedon, Jaspis, Amethyst o. a. Kvartsvarieteter. Denne med flere andre Varieteter kaldes Halv-Ædelstene, de mangle Lysbrydning.



Tridymit er den anden Form af $Si O_2$. Den er

tilsyneladende hexagonal, men i Virkelighe-
den triklinisk. Polkantv. = 127°25'. Det er me-
get vanskeligt at udfinde Krystalformen,
da den altid findes i Tvillingdannelse.
Man antog først at den var hexagonal ind-
til man ved slebne Plader under Mikro-
skopet opdagede, at det var optisk to-axede
Krystaller. Den udskilles i meget smaa
Krystaller i nogle Bjergarters Hulheder, f.
Ex. i Trachyt, en Glimmart. Den overs aas
en Tid lang, men da man først blev
opmærksom paa den, er den fundet fle-
re Steder. H. = 7. V = 2,3.

Opal er et Hydrat af $Si O_2$, hvis Vandmæng-
de er meget forskællig, indtil 13%. Amorph.
H. = 5,5-6,5; undertiden kan den være en blød
sæbeagtig Masse. V. = 2. Opheder Opal i et Glas-
rør, vil Vandet uddrives og sætte sig paa Glas-
sets Sider, hvilket er et godt Kendetegn paa
Opalen. Opalen polariserer ikke. Den kan
være farveløs, næsten gennemsigtig, men
er i Reglen farvet; den „opaliserer", d. v. s., den
virker med et mærkeligt Farvespil, som

hidrören fra de tynde Lammeller, dette Farvespil giver Opalen en ikke ringe Værdi. Den har ru̇slet Brud. Den optræder under forskellige Forhold: I Hulheder, navnlig i plutoniske Bjærgarter, hvor Kiselsyre-holdigt Vand er trængt ind og har afsat sig. Endvidere som: Menilit udskilt i nyreformige Masser i neptuniske Bjærgarter, hvor den ikke er trængt ind i Huler, men paa Grund af den kemiske Tiltrækning har klumpet sig sammen mellem de omgivende Lag.



Kisel Cinder, der udskilles ved visse Kilder der indeholde Kiselsyre, de saakaldte Gejsere, det optræder ofte som Forsteningsmasse af Blade, o. L. Island, Montana i de forenede Stater, o. a. St.

Ædelopal kaldes de Varieteter som udmærke sig ved smukt Farvespil. Faas især fra Ungarn, lidt fra Strömö.

Hydrofan er en uigennemsigtig, mælkeagtig Opal, der bliver gennemsigtig naar den vædes med Vand, hvilket hidrören fra at fine Sprück

ker fyldes med Vand.

Ildopal, i Reglen ildröd, findes paa Færöerne.

Halvopaler, almindelige Opaler, ere mindre gennemsigtige Varieteter af forskællige Farver.

Hyalit findes ofte draabeformigt eller stalaktitisk, stærk Glasglans, ofte næsten Perlemorsglans. Findes som Overtræk, f. Ex. paa Basalt.

Sammensatte Ilter.

Ilter af Sammensætningen: $RO + R_2O_3 = \overset{II}{R}(\overset{VI}{R}_2)O_4$.

$\overset{II}{R}$ = Mg, Zn, Fe, U, Mn.

$\overset{VI}{R}_2$ = $\overset{VI}{Al}_2$, $\overset{VI}{Fe}_2$, $\overset{VI}{Cr}_2$, $\overset{VI}{Mn}_2$.

Disse Ilter krystallisere regulært, hyppigst i O, ofte afstumpede paa Kanterne af ∞O, samt et Trapezoeder.

Spinell, $MgAl_2O_4$ har forskællige Farver: röd, blaa, græsgrön og sort. Hyppigste Former: O, ∞O, 3O3; den optræder hyppig i Tvillingdannelse

efter en Oktaederflade. H.=8. V.=c. 3,5-4,1. Findes som löse Korn i Sandet i Ostindien, indvokset i Kalksten og i Nordamerika og i Sverig, disse sidste ere ugjennemsigtige. Naar Spinell er fuldstændig gjennemsigtig, er den en temmelig værdifuld Ædelsten.

Ædelspinell, Rubin Spinell er den fuldstændig gjennemsigtige röde Spinell.

Blaa Spinell er farvet af Jern.

Chlorospinell er grön, indeholder: Al, Mg, Fe, findes i Chloritskifer.

Pleonast er de mörke eller helt sorte Spineller. Den indeholder: Al, Mg, Fe, Fe_2O_3.

Automolit, Gahnit, Zn Al_2O_4, er i Reglen mörkegraa til blaa. H.=8. V.=4,4. Indvokset i Chloritskifer. Findes ved Fahlun.

Franklinit, Zn Fe_2O_4. H.=6-6,5. V.=5. Sort Farve,

Dobbelbrydning.

brun Streg. Noget ufuldkommen Metalglans. Det er et sjældnere Mineral. Nord-Amerika.

<u>Magnetjæmsten</u>, $Fe\,Fe_2O_4$, i Reglen O. ∞O; ∞O optræder ofte selvstændig, Fladerne ere da stribede parallel med den lange Diagonal  , hvilket hidrörer fra en Slags Kombination med O. Tvillingdannelse efter en Oktaederflade. H. = 6-6,5. V. = 5. Farven er sort, sort Streg. Metalglans. Fire Gennemgange, svarende til O. Den kunde forveksles med Jærnglans, som krystalliserer hexagonalt og, hvorpaa den bedst kendes, har röd Streg. Magnetjæmsten er magnetisk; den magnetiske Kraft er ofte meget ulige fordelt i store Masser, kan ogsaa mangle. Den findes i Grundfjældsdannelser, paa Grændsen af Grundfjældet og de opbrydende Masser, hvorfor nogle mene at den er dannet ved saadanne Udbrud, paa en tilsvarende Maade som Jærnglans danner sig ved Vulkaner. Det findes navnlig i et Strög fra Arendal til Upsala, f. Ex ved Danemora; det findes her i Indlag, som Klumper

Den findes ogsaa som hele Bjerge, f. Ex. Taberg ved Jönköping og Gelivara i Lapland, det har en Brede af 6000' og en Længde af 12 000'. Den findes ofte krystalliseret i Chloritskifer. Svenskerne kalde den Svartmalm, fordi Stregen er sort. Den findes ogsaa i plutoniske Bjergarter, f. Ex. i Babalt, hvor det findes i mikroskopisk, fint stukket Tilstand. Endvidere forekommer den som Magnetjærnsand, som saadan findes den paa vore Kyster, første hertil fra Arendal af Esen.

Chromjærnsten, FeO, Cr_2O_3, krystalliserer regulært i Oktaedre, men meget sjeldent; den er i Regler djærv. Forekommer især med Serpentin. Den har ingen særlig fremtrædende Kendetegn, kendes bedst ved Analyse. $H = 5,5$. $V = 4,5$. Farven er sort, Stregen brun; den ligner heri Frankliniten, men Frankliniten kan man aldrig regne at træffe, da den er saa sjælden. Chromjærnsten findes ved Röraas, i Ural, samt i de forenede Stater.

Uranbegmalm, UO, U_2O_3, krystalliserer i Oktaedre. De physiske Egenskaber ere ikke nöjagtig kendte, da den forekommer med mange Indblandinger.

Hausmannit, MnO, Mn_2O_3, krystalliserer tetragonalt. Polkantv. = 105°25' (Braunit, Mn_2O_3, har Polkantv. = 108°39', det regulære Oktaeder Polkantv. = 109°28'). H. = 5,5. V. = 4,8. Farven er sort, som ved Braunit, Stregen brun, medens Braunitens er sort. Ved Hausmannit findes ved Analyse Kiselsyre og Baryt, ligesom ved Braunit, der kan opfattes som MnO, MnO_2 (se Braunit, Pag 106), analog med SiO_2, BaO; paa samme Maade kan Hausmannit opfattes som $2MnO, MnO_2$. Dette kan maaske have Indflydelse paa Krystalformen, og saaledes bevirke, at disse Manganforbindelser ikke ere isomorphe med de tilsvarende Jernforbindelser.

Salte.

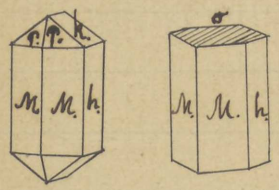
Salte af Syrer med Radikalet R_2O_3.

Borsure Salte.

Boracit, $6MgO, 8B_2O_3 + MgCl_2$, krystalliserer regulært, i den tetraedriske Hemiedri. Hyppigste Former: $\infty O\infty, \infty O, \pm\frac{O}{2}$. Set under Mikroskopet forholder den sig som en optisk toaxet Krystal. Vinklerne ere rigtige, saa at den ikke forholder sig som f. Ex. Kryolith. Denne optiske Overensstemmelse har man villet forklare ved Tvillingdannelser, ved indskudte tynde Lameller af fremmede Mineralier som man har paavist. Boracit har saaledes theoretisk Interesse. Den havde tidligere Interesse for os, da den findes ved Segeberg i Gibs; paa den anden Side Elben findes den ved Lüneburg. H. = 7. V. = 3. Farven er hvid, den er gennemsigtig. Glas eller Diamantglans. Ved Opvarmning har Boracit Elektricitetspoler i alle Terningens Hjörner.

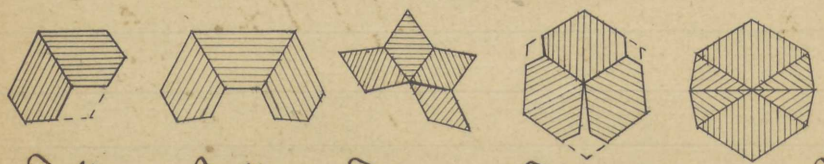
Stassfurtit er Boracit med 0,6 % Vand.

Tinkal, Borax, $Na_2O, 2B_2O_3, 10aq$ krystalliserer monoklinisk, Formen ligner Augit. Krystdl.



$M = \infty P.$
$k = \breve{P}\infty.$
$h = \infty \breve{P} \infty.$
$P = P.$
$0 = 0P.$

De efterfølgende Figurer forestille Gennemsnit af Tvillinger, hvor Stribene angive Retningen af de enkelte Individers Brachydiagonaler.



En Tvilling. Trilling. Firling. Trilling.

En Treksling, kan og. saa opfattes som en Trilling, med gennem. krydsende Individer.

lene ere i Reglen meget smaa; den er ofte
djævr. Findes med Kogsalt ved Saltsøer
i Tibet. Som naturligt Borax har det
Værdi og er Genstand for Handel.

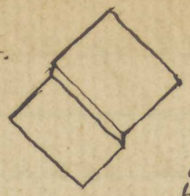
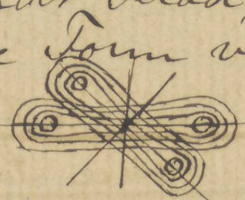
Salte af Syren med Radikal RO_2.
Kulsure Salte.

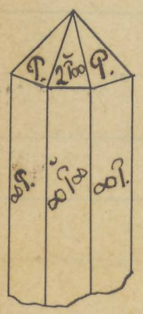
bruse med Syre, ere isodimorphe: Aragonitgruppen krystalliserer rhombisk, Kalkspathgruppen hexagonalt.

I. Aragonitgruppen

krystalliserer i rhombiske Prismer med Kantvinkel 116–119°; altsaa optisk toaxede Krystaller. H. = 3–4. Farven er hvid.

Aragonit, $CaCO_3$, krystalliserer fortrinsvis i Prismer med Kantvinkel 116°10'. De vigtigste Former ere: ∞P, $\infty \breve{P} \infty$ (hvorved kan den faa Lighed med hexagonale Former), P, $\breve{P} \infty$. Skærekanterne mellem P og $\breve{P} \infty$ ere parallele. Vigtige Tvillingdannelser efter en Flade af ∞P. Kombineres tre Prismer, kan Planen ikke udfyldes,

det resterende Rum udfyldes med Blade af nye Krystaller. Denne Tvilling vi
ser sig som  en enkelt Form, med
en Flue paa den ene Flade; men
er i Virkeligheden 3 Individer, hvoraf det
ene kun er et tyndt Blad og næsten bli-
ver usynligt. Denne Form viser i Mikro-
skopet fine Ringe.  V. = 2,94. Ara-
gonit kendes bedst fra Kalkspath
ved Vægtfylden; Kalkspath har V. = 2,72. Arago-
niten har 1 tydelig Gennemgang, svarende
til Brachypinakoidet og to mindre tydelige,
svarende til Prismet ∞P. Farven er gullig
hvid, kan være ren hvid. Opheder smaa
Stykker krystallinsk Aragonit med Blæserør
paa Platinblik til Glødhede, falder den pluds-
selig hen i Pulver, der er blevet Kalkspath.
Aragonit er det første Mineral, hvorved
man har paavist Dimorphisme. Findes
udskilt i Hulheder i Mandelsten og Ba-
salt, krystalliseret stænglet, traadet i yngre
neptuniske Dannelser, i Trias og tertiær For-
mationen, udskilt i Drypstensform ved
Kilder, ofte med Kalkspath. Navnet hidrø-
rer fra Aragonien, hvor man først har fund-



et Aragonit, og hvor den optræder i særlig smukke Trillinger.

Strontianit, $SrCO_3$. Prismets Kantvinkel. 117°19'. V.=3,7. Farven er i Reglen hvid, undertiden blaalig grönlig. Navnet hidrörer fra Strontian i Skotland (Der findes 2 P̆∞; se Witherit).

Witherit, $BaCO_3$. Prismets Kantvinkel: 118°30'. Samme Former som Aragonit og desuden 2 P̆∞, hvorved det ligner hexagonale Krystaller meget. V.=4,2. Farvelös, graagul, især grönlig.

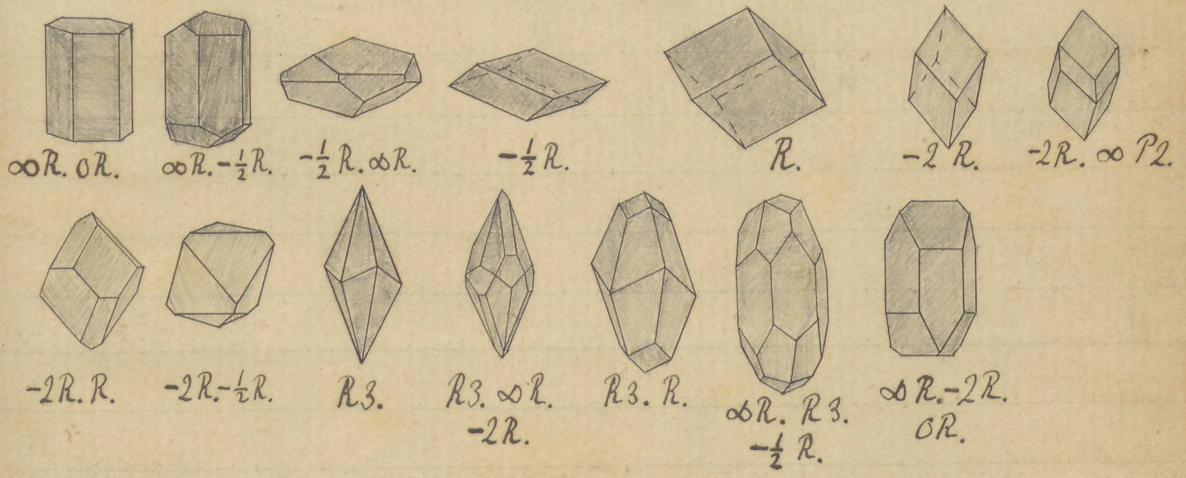
Blyspath, Cerussit, $PbCO_3$. Prismets Kantvinkel er =117°14'. Der findes de samme Former, som hos de foregaaende, bl.a. ogsaa 2 P̆∞. Udviklingen af Formerne gaa i en anden Retning end hos de foregaaende; hos Blyspath ere Prismerne horizontale, udviklede i Retning af Brachydiagonalen, medens Krystallerne hos de foregaaende ere udviklede vertikalt, efter Hovedaxen. V.=6,5. Farven er i Reglen hvid. Nærmest Dia-

mantglans. Findes sammen med andre Blymalme, f. Ex. Blyglans. Blyspath kan være opstaaet ved Indvirkning af kulsyreholdigt Vand paa Blyilte; man træffer ofte Blyspath som Pseudomorfose efter andre Blymalme.

II. Kalkspathgruppen

krystalliserer hexagonalt i den rhomboedriske Hemiedri. Rhomboedrets Polkantvinkel er 105-108°. 3 Gennemgange af samme Værdi. Optisk Enaxede Krystaller.

Naum. p. 396. **Kalkspath**, $CaCO_3$. Polkv. = 105°5'. Der findes en overordentlig stor Mængde Kombinationer deraf er iagttaget 750 forskjellige Slags. De vigtigste Former ere: en Række Rhomboedre, bl. a.: R, $-\frac{1}{2}R$, $\frac{1}{4}R$, $-\frac{1}{8}R$, ——— ∞R; $-2R$, $4R$ ——— ∞R; $-\frac{5}{7}R$ har Polkantvinkel = $95\frac{1}{2}°$, nærmer sig altsaa til $\infty O \infty$, den forekommer paa Fæderne; blandt Skalenoedrene er $R3$ meget vigtigt. H. = 3. V. = 2,72. I ren Tilstand er den fuldstændig farveløs, men der er ofte Indblandinger, saa der forekommer alle mulige Farvevarieteter. Krystallerne fra Andreasberg have ved Polerne et mælkeagtigt Lld


∞R. 0R.
∞R. -½R.
-½R. ∞R.
-½R.
R.
-2R.
-2R. ∞P2.
-2R. R.
-2R. -½R.
R3.
R3. ∞R.
-2R.
R3. R.
∞R. R3.
-½R.
∞R. -2R.
0R.

sende. Glasglans. Lader sig spalte efter Grundrhomboedret. Kalkspath har muslet Brud, men dette fremtræder, saa at sige, kun paa de fuldstændig farvefri Krystaller.

Dobbeltspath er den fuldstændig rene Kalkspath. Den har udpræget Dobbeltbrydning. Findes kun paa Island, ved Eskefjord, som udmunder i Reidafjord (Hvalfjord), paa Østkysten.

Skiferspath forekommer bladet, idet OP er i höj Grad udviklet. Farven er mælkehvid med Perlemorsglans. Findes f. Ex. ved Kongsberg.

Marmor er kornet krystallinsk. Farven er hvid, kan være rödlig eller blaalig.

Anthrakonit, Stinksten er sort Marmor. Farven hidrörer fra bituminöse Indblandinger, som udvikle Luftarten af branket Lugt, naar man slaar den itu. Bornholm.

Kildekalk er kulsur Kalk udskilt af Kildevand. Den forekommer i to Varieteter:

α) Kalksinter er de tættere Varieteter som er afsat i tydelige, næsten faste Lag. I Italien kaldes den Travertin, en Omdannelse af lapis tibertinus. Den forekommer ofte som istappelignende Stalaktiter.

β) Kalktuf afsættes i mere löse Lag f. Ex. ved vore Kilder, ved Tivoli i Italien, o. a. St. Kalken er afsat hurtigt, tildels paa organiske Stoffer, f. Ex. Blade, der saaledes ere blevne indkunstnerede.

Kridt er en lös, jordagtig Masse.
Marmor anvendes til Statuer, Stukkatur, Kalksten til Bygningsmateriale, Kalk, o. s. v.

Dolomit, Bitterspath, $MgCO_3 CaCO_3$. Polkv.=106°15'. I Reglen Rhomboedre; Fladerne have Tilböjelighed til Krumning. H.=3,5-4,5. V.=2,9. Det forekommer ogsaa i korneede tætte Varieteter, der kan ligne Marmor saa meget, at de kun kan skelnes fra hinanden ad kemisk Vej. Farven er hvid. Den er funden i en Grube ved Faxe.

Magnesit, $MgCO_3$. Pkv. = 107°20'. H. = 4. V. = 3.
Farven er hvid-gullig.

Brunspath, Sammensætningen er variabel. $CaCO_3$, $MgCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$. Paa Grund af den variable Sammensætning er det tvivlsomt, om den bör regnes for et Mineral. Den har Stærk ✕ Perlemorsglans.

Jærnspath, $FeCO_3$. Pkv. = 107°. H. = 3,5–4,5. V. = 3,8. Farven er gulgraa til gulbrun. Glasglans el. ler Perlemorsglans. Udsat for Luften, men især for Vandet omdannes det til Jærntveiltehydrat. I Kulformationen findes en u. ren, lerholdig, tæt Varietet: Kuljærnsten, der er en vigtig Jærnmalm. Jærnspath findes bl. a. i Schlesien, England; hos os paa Bornholm, ved Lillebælt ved Fredericia.

Manganspath, $MnCO_3$. Pkv. = 106°51'. H. = 3,5–4,5. V. = 3,3–3,6. Farven er rosenröd, den kan derfor kun forveksles med Kiselmangan,

der ikke buser med Syrer. Forekommer med Jern og Kalk. Den er sjælden, og tages kun med for Pyromorphiens Skyld.

Zinkspath, Galmej, $ZnCO_3$. Pkv. = 107° 40'. H. = 5. V = 4,1-4,8. Krystalliseret, stalaktitisk el. let løst. Den er en meget vigtig Zinkmalm. Mellemeuropa og England.

III. Hydrater. (c: basiske kulsure Salte).

Kobberlasur, $2CuCO_3, Cu(OH)_2$, krystalliserer monoklinisk. β = 87° 36'. H. = 3,5-4. V. = 3,7. Farven er lasurblaa. Den forekommer krystalliseret og i jordagtige Masser. Ved Lyon i Frankrig.

Malakit, $CuCO_3, Cu(OH)_2$, krystalliserer monoklinisk. β = 61° 50'. Den optræder sjeldent i Krystaller og disse ere da smaa, i Reglen er den stalaktitisk. Farven er smaragdgrön, Stregen grön. Findes ofte med Kobberlasur. Benyttes som Kobbermalm, de smukke Varieteter som Smykkesten, til Dörpladen, Bordpladen o. l.; den er meget kostbar

Staegen lysere (Smalte-) blaa.

Singulosilikat (Ortosilikat) = $2RO . SiO_2 = \ddot{R}_2 SiO_4$.
Bisilikat (Metasilikat) = $RO . SiO_2 = \ddot{R} SiO_3$.
Trisilikat = $2RO . 3SiO_2 = \ddot{R}_2 Si_3 O_8$.

Augitterne indeholde hovedsagelig kiselsur Kalk,
Hornblenderne hovedsagelig kiselsur Magnesia.

i saa store Stykker. Findes i Rusland.

Silikater.

De kiselsure Salte deles i Trisilicater (uden Betydning), Bisilicater (Augit- og Hornblendegruppen) og Singulosilicater (Chrysolith).

Augit- og Hornblendegruppen er Bisilicater; af megen theoretisk Interesse. Mineralierne af denne Gruppe er sammensat efter Formlene:

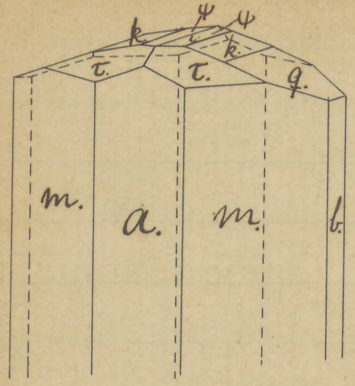
$\ddot{R}\,Si\,O_3$, hvor $\ddot{R}$ = Ca, Mg, Fe, Mn, Zn.

$\acute{R}\,Si\,O_3$, hvor $\acute{R}$ = Na, Li, K.

$(\check{R}^2)_2\,Si_3\,O_9$, hvor R = Al, Fe.

Disse tre Slags Forbindelser kunne dels forekomme hver for sig, dels i Forbindelse med hinanden; et Element af den ene Slags kan ligefrem substituere et af den anden, hvorved Sammensætningen bliver höjst variabel. H. = c. 5. V. = c. 3. Denne Gruppe deles i to Rækker: Augitrækken og Hornblenderækken. Augitens Mineralier have Prismets Kantvinkel = 87° (93°), medens Hornblenderækkens er 124½°. Her findes

det mærkværdige Tilfælde, at Augitrækkens Prismekantvinkel stadig er 87°, men disse Prismer tilhøre 3 forskallige Krystalsystemer: det rhombiske, det monoklinske og det triklinske, og at Hornblenderækkens Prismekantvinkel er 124½°, men Prismerne tilhøre 2 Systemer: det rhombiske og det monoklinske. (En triklinsk Hornblende er indtil nu ikke kendt med Vished.) Uagtet nu disse to Rækker have Sammensætning og Krystalsystemer fælles, finder man aldrig hos en Hornblende Augitens Kantvinkel, eller omvendt. Der er desuden den Mærkelighed, at Orthodiagonalen hos Hornblendegruppen er dobbelt saa stor som hos Augitgruppen. Augitrækken har i Reglen utydelige Gennemgange, medens Hornblenderækkens ere meget tydelige. I Almindelighed synes ved betydeligt Magnesiumindhold den rhombiske, ved betydeligt Indhold af Calcium eller Alkali den monoklinske, og ved fortrinsvis Indhold af Mangan (eller andre tunge Metaller) den triklinske Form at være fremherskende.



$a. = \infty \bar{P} \infty.$

$b. = \infty \breve{P} \infty.$

$m = \infty P.$

q, k, ψ = forskællige Brachy-
domer ($q = \frac{2}{3} \breve{P} \infty, k = \frac{1}{2} \breve{P} \infty, \psi = \frac{1}{6} \breve{P} \infty$).

$\tau. = \frac{2}{3} P.$

$H. = 4,5-5.$

Augitrækken.

α. Rhombisk krystalliserende.

Enstatit, $MgSiO_3$, er først nøjere undersøgt i den senere Tid, da man før kun kendte den fra Meteorstene. I store Krystaller findes den kun ved Bamle i Norge, disse have ofte en kæmpemæssig Størrelse.
(Af rhombiske Augiter findes endnu to Former af mindre Betydning: Bronzit og Hypersthen, isomorphe med Enstatit).

β. Monoklinisk krystalliserende

Wollastonit, $CaSiO_3$. $\beta = 84°30'$. Den optræder sjældent i tydelige Krystaller, i saa Tilfælde har den en tydelig Gjennemgang, efter Orthopinakoidet, hvorved den faar et tavlet Udseende; den kaldtes derfor tidligere „Tavlespath". Farven er hvid, undertiden gullig. Glasglans. Den forekommer i Grundfjælds-dannelser, sjældent i yngre vulkanske Dannelser.

Pyroxen. $\beta = 74°11'$. Prkv. $= 87°6'$. De hyppigste Former ere: $\infty P, \infty P\infty, \infty \breve{P}\infty, P, P\infty, -P, 0P$. Meget

altsaa mest, at den er dannet at vaad Vej. Augit indeholder noget Lerjord.

Dialag forekommer egentlig ikke i selvstændige Krystaller, men snarere krystallinsk med en tydelig Gennemgang, svarende til Orthopinakoidet. Farven er sortgrön til brungrön. Perlemorsglans. H=4. Den indeholder: Ca, Mg, Mn, Fe og lidt Lerjord.

Akmit (Akmæ - en Spids) har et spidsere Udseende end de andre Augiter, hvilket skyldes 6P og andre Former. Sammensætningen er anderledes end de foregaaendes: $R_2 SiO_3$.

Aegirin er sammensat efter samme Formel som Akmit, og ligner den i Udseende.

8. Triklinisk krystalliserende.

Rhodonit, $Mn SiO_3$, **Kiselmangan** er i Regelen djærv. Farven er rosenröd. V=3,5. H=5; den

adskilles derved let fra Manganspath, der desuden bruser med Syrer.

Hornblenderækken.

har meget tydelige Gjennemgange.

α. Rhombisk krystalliserende

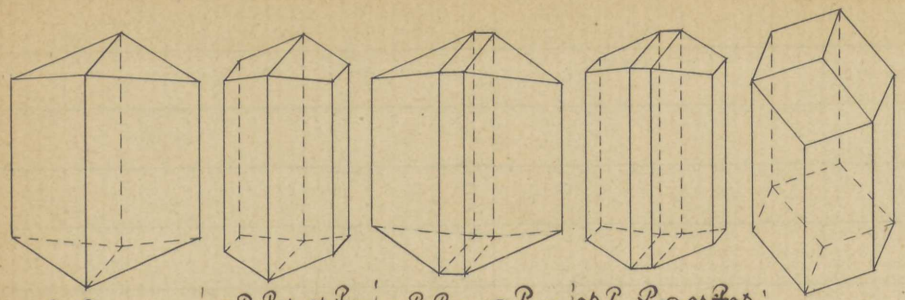
Anthophyllit, n $MgSiO_3 + FeSiO_3$, har en nellikebrun Farve. Den forekommer kun krystallinsk, men man har ved de optiske Forhold iagttaget, at den er rhombisk. Perlemors- til Glasglans. $H = 5,5$. $V = 3,2$. Grönland og Kongsberg.

β. Monoklinisk krystalliserende.

$H = 5-6$. $V = 2,9-3,3$.

Tremolit (efter Tremola) forekommer i lange hvide, eller graa, Prismer, udkrystalliseret i Kalksten og Dolomit i Alperne. Den indeholder Magnesia- og Kalksilicat.

Straalsten indeholder Ca, Mg, Fe. Farven er grön. Forekommer i langstrakte Prismer, især i Talk- og Chloritskifer. Sydeuropa, Grönland.



$\infty P . \bar{R}\infty .$
eller $\infty P . P .$

$\infty P . \bar{R}\infty . \infty \bar{P}\infty .$

$\infty P . \bar{R}\infty . \infty \bar{P}\infty$
$OP .$
eller
$\infty P . P . \infty \bar{P}\infty . \bar{P}\infty$

$\infty P . \bar{R}\infty . \infty \bar{P}\infty .$
$OP . \infty \bar{R}\infty .$

$\infty P . \infty \bar{R}\infty .$
$P . OP$

Arfvedsonitten forvexles nemt med Aegirin; samme Sammensætning og forekomme sammen.

Hornblende er de sortgrönne Varieteter som indeholde Lerj. Optræder som hele Bjærgmasser, som Hornblendeskifer, ofte sammen med Feldspath. $0P, \infty P\infty, \infty P, P, \infty P\infty$. Der er nogle skæve Flader, som baade de kan tydes som Klino Dorne og som Pyramide.

Uralit er en mærkelig Variet af Hornblende; den har Augitens Form, men Hornblendens Gennemgange. Den er altsaa en Pseudomorfose af Augit til Hornblende. rimeligvis frembragt ved Varme. Man har tidligere ment, at der var sket en Stoforandring; nu antager man, at der er sket en tilsvarende indre Omdannelse, som sker ved Jærnbaneaxler. Ural.

Arfvedsonit, $11 R_2 Si O_3 + R_2 O_3$, optræder ikke hyppigt; i Reglen djærvt. Den svarer i Sammensætning til Akmit og Aigirin. Farven er kulsort; Stregen seladongrön. Stærk Glasglans. Uigennemsigtig. Opvarmes en fin Splint af Arfvedso-

rist og Hornblende ved Hjælp af Blæserör, skælles de let fra hinanden, idet Asbesten let smelter til en Kugle, medens Hornblenden er uforandret.

Asbest har faaet Navnet, fordi den er uforbrændelig. Den er altid i haadet Tilstand i meget tynde Krystaller, hvilket hidröier fra forhindret Krystallisation. Nogle mene at iagttage Hornblendens Gennemgange, hvorfor den medtages her. Silkeglans. Farven er hvid-grönlig.

Amiant er endnu mere finttraadet end Asbest, saa den endog benyttes til Vævning.

(Ende paa Hornblenderækken).

Chrysolith, $Mg_2 Si O_4$, indeholder lidt Jern. Krystalformen er rhombisk; der findes alle Hovedformene: $P, \infty P, 0P, \bar{P}\infty, \breve{P}\infty, \infty\bar{P}\infty, \infty\breve{P}\infty$. $H = 6,5-7$. $V = 3,2-3,5$. Farven er olivengrön, kan ogsaa være gul. Gennemsigtig; Glasglans; bruges som Adelsten. Forekommer hyppigst som löse, rulle-

$2\,MgO.SiO_2$, Singulosilikat.

Serpentin er et Dekompositionsprodukt af Chrysolith.

de Korn, ligesom Diamanten, ved Bjærgarters Forvitring.

Olivin er en uigennemsigtig Varietet af Chrysolith. Den er altid djærv, indsprængt i Basalt og i nogle Meteorstene.

Hydrater.

Talk, $3MgO, 4SiO_2, H_2O$. Krystalformen er maaske rhombisk; den er optisk toaxet. 1 basisk Gennemgang; for at iagttage om Krystalformen er rhombisk eller monoklinisk, skulde man undersöge om denne Gennemgang skærer Prismet retvinklet eller skævvinklet; men der findes ingen Prismer, den forekommer kun i tynde Blade eller i tætte Masser. H=1. Farven er grönlig hvid. Perlemors- eller Fedtglans. Den findes i Alpene, hvor det danner en særlig Bjærart, Talkskifer. I Grönland forekommer den med Asbest, Glimmer, o. A. som Vægsten, hvilken Grönlændene bruge til Lamper, Kogekar o. L. De kan ikke renses ordentlig, hvorfor de efterhaanden gaa af Brug.

Spæksten, Fedtsten er en mere tæt Varietet. Den er fedtet at føle paa. Bruges i Kina til Gudebilleder, her af Skræddere til at mærke Tøjet.

Merskum bestaar af Kiselsyre, Magnesia og Krystalvand. Sammensætningen er usikker. Den forekommer kun djær, i Knoller. Farven er gullighvid. Ugjennemsigtig. H = 2-2,5. Den modtager Politur. Findes faas Steder: Natolien, lidt i Spanien.

Serpentin, $H_2Mg_3Si_2O_8$, aq, er djær. Det er vanskeligt at bestemme Sammensætningen, men man ved hvorfra den stammer, nemlig Chrysolith. Naar man tænker sig 2 Molek. Chrysolith - 1 Mol. MgO + 1 Mol H_2O faar vi Serpentin. Den findes ofte i Pseudomorfoser efter Chrysolith. H = 3-4. Farven er hyppigst mørkegrøn, ofte lysere grøn, gulgrøn, brun o.a. Farver. Gjennemskinnelig ved Kanterne. Splintret Brud. Ædel Serpentin er de lysere, mere gjennemsigtige, Almindelig Serpentin de mørkere Serpentiner.

Den optræder i store Masser, som hele Bjærgarter, f. Ex. i Dovre. Benyttes til Dekorationer, Søjler, Statuer, tidligere til kemiske Apparater, Mortere, o. L.

Dioptas $\left.\begin{matrix}Cu\\H_2\end{matrix}\right\}Si\,O_4$, er tidligere blevet anset for et Hydrat, hvorfor det anføres her. Det har imidlertid vist sig at være umuligt, da man ikke ved den stærkeste Varme har kunnet uddrive Vand. Den krystalliserer hexagonalt, tetartoedrisk med Prismer af anden Orden; R. ∞P2 hyppigste Kombination, denne Form minder om Kalkspath. H.=5. V=3,3. Smaragdgrøn Farve. Den er sjælden, findes paa den kirgisiske Steppe.

Kiselmalachit, $Cu\,Si\,O_3+2aq$, er altid amorph. Farven er grøn, falder noget i det blaalige. Stregen grønlig-hvid. H.=2-3. V.=2-2,3. Den ledsager Kobbermalme; den er opstaaet ved Omdannelse af Svovlkobber o. a. Kobbermalme under Paavirkning af kiselsyreholdigt Vand. Optræder derfor ofte stalaktitisk.

Kiselzink, Galmej, $Zn_2SiO_4 + aq$, krystalliserer rhombisk. Krystallerne ere overordentlig smaa, hemimorphe. Undertiden forekommer den som Stalaktiter. Da den oplöses i Vand, finder man den ofte i Pseudomorfose efter Kalkspath. Zinkmalm.

Cerit, $Ce_2SiO_4 + aq$, er sjælden; findes i Sverrig.

Thorit, $ThSiO_4$, findes kun paa et Skær ved Brevig, hvor den, paa Grund af sin Sjældenhed brydes til Mineralogiske Samlinger.

Silicater med Baser R_2O_3.

Smaragd, $3BeO, Al_2O_3, 6SiO_2$, er et Bisilicat. Hexagonal: $\infty P, \infty P2, P, mP2, OP$. H. = 7,5-8. V. = 2,7. Gennemsigtig. 1 tydelig Gennemgang svarende til OP. Ædelsten. Man skælner mellem:

Den egentlige Smaragd har glatte Prismeflader. Smaragdgrön Farve, som nogle ville udlede fra Kulbrinter; det er dog rimeligere at det hid-

Farvelös, hvid, graa, gul, brun, röd, grön og blaa, lyse Farver.

röer fra Spor af Chrom. Det er den kostbareste Adelsten efter Diamanten. Peru, Granada.

Beryll har Prismefladerne stribede paa langs. En sögrön eller gul Farve. Den sögrönne Farve hidröer fra Jernoxilte, den gule fra Jern tveilte. Den sögrönne Varietet kaldes Aqvamarin. Gennemsigtig. Bruges som Smykkesten. Beryll optræder ofte i betydelige Masser, den er da ugennemsigtig. I Nordamerika har man f. Ex fundet Krystaller der vejede 2000-3000 lb vare 4-6' lange og 1' brede.

Andalusitgruppen.

Andalusit Al_2O_3, SiO_2, krystalliserer rhombisk. Prismets Kantvinkel er 90°50'. ligner altsaa tetragonale Former. Hyppigst $\infty P.0P.$ endvidere $\bar{P}\infty$ og $P\infty$ (hvilke ikke findes i det tetragonale System. Overfladerne ere altid ujævne, og i Reglen besatte med Glimmerblade, hvilket gjör Maaling vanskelig. H.=7-7,5. V.=3. Farven er graa röd, blaa, grönlig. Glasglans. Optræder navnlig i Granit, Gneis og Glimmerskifer. Andalusien, Tyrol o. fl. a. Steder.

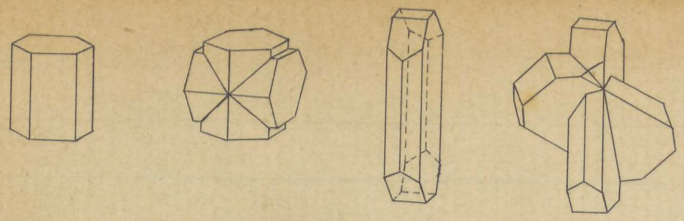
Chiastolit (X = Khi) er en Varietet af Andalusiten. Den forekommer altid i Skifere, i Reglen i sort Leerskifer. Inde i Krystallens Midte og i hvert Hjörne findes en firkantet Söjle med lerholdigt Indhold, fra den omgivende Leerskifer. Söjlerne i Hjörnerne staa i Forbindelse med den i Midten, hvorved dannes et Kors (hvoraf Navnet). Bruges som Amulet. Graalig Farve.



Cyanit (Kyanos-blaa), Al_2O_3, SiO_2, krystallisere triklinisk, i Reglen i langstrakte, skjævboidalske Prismer, hvis Kantvinkel er 106°15'. (Man kan egentlig ikke tale om noget Prisme; det er en Kombination af to Flade par x, to Hemiprismer + 2 Gennemgange, svarende til Hemiprismerne. Paa den brede Sideflade af Söjlen er Haardheden paa langs: 5, paa tværs: 7. V. = 3,5. Farven er blaalig kan ogsaa være gul, röd, grönlig, graa, farvelös. Forekommer navnlig i Granit.

Staurolit (Stauros - et Kors) krystalliserer skjæv-

*af ulige Værdi.



bisk. Prismets Kantvinkel er 128°42'. Sædvanlige Kombination: ∞P. ∞P̆∞. 0P. ogsaa: ∞P̆∞. ∞P. 0P. P̆∞. Overordentlig hyppig Tvillingdannelse; to Gennemkrydningstvillinger ere særlig vigtige. Den ene har et Brachydome: $\frac{3}{2}$P̆∞ til Tvillingflade optræder som et næsten retvinklet Kors. Den anden har Tvillingflade ⊥ en Brachypyramide: $\frac{3}{2}$P̆$\frac{3}{2}$; her bliver Korset skævt. Det er et af de vanskeligste Mineralier at bestemme Sammensætningen for; endskönt godt krystalliserede kan der være indesluttet 40% Kvarts som smaa Krystaller i Staurolitkrystallerne; der er endvidere indblandet Jernoxidule og Magnesia. H. = 7-7,5. Glasglans. Farven er rödligbrun til sortbrun.

Hydrater.

Kaolin, $Al_2O_3, 2SiO_2 + 2aq$, er et Dekompositionsprodukt af Feldspath; hvis den forekommer ✕ i Krystalform, er det altsaa Pseudomorfoser efter Feldspath. Den er næsten altid jordagtig eller kridtagtig. H. = 1. V. = 2,2. Farven er sne-, rödlig-, gullig-, eller grönligthvid.

Ugennemsigtig. Den er plastisk i fugtig Tilstand. I ren Tilstand usmeltelig. Som den forekommer i Naturen indeholder den haarde Kvartskorn og undertiden Glimmerblade. Bornholm, Skaane, Tyskland, Frankrig, Cornwall. Bruges til Porcellain.

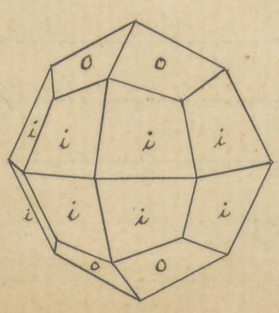
Silicater med Baser RO, R_2O_3.

Feltspatfamilien.

Naum. 539. **Skapolith** $CaO, Al_2O_3, 2SiO_2$, indeholder Kalk, og er saaledes tilbøjelig til at forvitre og omdannes. Sammensætningen er derfor usikker. Krystalliserer tetragonalt i alle Hovedformer: $\infty P, \infty P\infty, \infty P_2, P, mP$ og $\frac{mP_2}{2}, \frac{\infty P_2}{2}$. (Hemiedriske Former i den pyramidale Hemiedri). $H. = 5-5,5$. $V. = 2,6-2,8$. Farveløs graa, gul, rødlig. Norge, Sverrig, o. a. St. Vesuv, Finland.

Naum. 543. **Leucit** $K_2O, Al_2O_3, 4SiO_2$, krystalliserer tetragonalt med P og $4P_2$ i Kombination, der meget ligner Trapezoedret (kaldtes tidligere Leucitoeder), hvad man tidligere antog det var. Ved Stiber, der viste en Tvillingdannelse efter

Paa Gange.
Mejolith er en Varieter af Skapolith.



o = P.
i = 4P2.

Nephelin og Eleolith $5(Na_2O, Al_2O_3, 2SiO_2) + K_2O, Al_2O_3, 4SiO_2$.
Krystalliserer hexagonalt, hyppigst djerv. Muslet Brud.
$H = 5,5-6$. $V. = 2,6$. Gjennemsigtig.
Nephelin er de farvelöse, hvide og graa, krystalliserede Varieteter. Glasglans paa Krystalfladerne, Fedtglans i Brudfladerne. Findes bl. a. i Basalter.
Eleolith er de stærkt fedtglinsende, grönne, röde og djerve Varieteter. (I Syenit fra Frederikevarn).

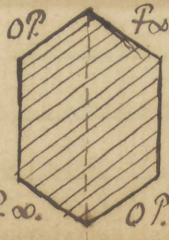
∞O (hvilket ikke kan finde Sted i det regulære System) blev man opmærksom paa, at det var en tetragonal Form, og nöjagtige Maalinger have bekræftet det. Pyramidens Pol-Kantvinkel er 130°3'. Den ditetragonale Pyramides Kantvinkel er 133°58'. (Ved Trapezoederet 131°49'). Farven er graa eller hvid. Findes i Lava fra nuværende Jordperiode, f. Ex. paa Vesuv. $H = 5,5-6$. $V = 2,5$.

Feldspathgruppen.

Monoklinisk Feldspath.

Orthoklas, Kalifeldspath, $K_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$; Navn et er dannet af ortho = lige og klao = brydes, fordi Gjennemgangene skære hinanden under en ret Vinkel. Krystalliserer monoklinisk; $\beta = 63°57'$. $OP, \infty P, 2P\infty, P\infty, \frac{1}{2}P\infty, \infty P\infty, 2P\infty$. 2 Gjennemgange, den ene $\parallel OP$, den anden $\parallel \infty P\infty$, disse skære hinanden retvinklet, hvilket er det bedste Skjelnemærke mellem Orthoklas og Plagioklaserne. Krystallerne kan ofte have et rhombisk Udseende paa Grund af et Orthodome, idet $P\infty$ og OP skære Axen omtrent under samme Vinkel.

Naum P. 635.



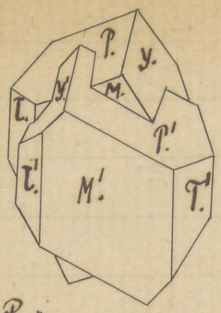
Tvillingdannelse er meget hyppig.
Karlsbadertvillingen optræder altid som Gennemkrydsningstvilling. Den kan tydes forskjellig; det er vistnok rigtigst at anse Tvillingplanet for Orthopinakoid. Karlsbad, o. a. St.
Bavenotvillingen har et Klinodome N) til Tvillingplan. Baveno, o. a. St.
Der findes ogsaa Trillinger og Firlinger.
H.=6. V.=2,5-2,7. Glasglans.

Adular er gjennemsigtig hvid, det er den reneste Varietet.

Almindelig Feldspath er graa eller röd, bestemmer Granitens Farve.

Trikliniske Feldspather: Plagioklaser.
Gjennemgangene skjære hinanden under Vinkler mindre end 90°. Tvillingstriber.

Raum. S. 639. Mikroklin, $K_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$. Gjennemgangene $\neq OP$ og $\infty P\infty$, danne en Vinkel paa 89°44'. Ligner i Dimensjoner, Combinationer og Tvillingdannelser overordentlig Orthoklas. Flere Varieteter:



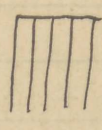
$P = 0P.$
P og $L. = \infty P.$
$y. = 2P\infty.$
$M. = \infty P\infty.$

$^{x}/_{2} R\infty.$

En tredje Tvilling er Manebachertvillingen.

<u>Sanidin</u> er en glasagtig Varietet af Orthoklasen; dens Flader er i Reglen ridset. Den udgjör Hovedmassen af Trachyt og Phonolith.


Plagioklas.
uendelig mange
fine Tvillingstriber.


Orthoklas.

Alperne; sjælden i Nordeuropa, alm. i Sydeuropa.

Orthoklas, Mikroklin og Albit findes især i Lava, hvor der findes Kiselsyre; de blev syrerigere (sur Feldspath) end Anorthit (basisk Feldspath).

× Tschermaks Theori.

Gulagtig, Tvillingstriber.

Amazonsten er en smuk grön Varietet. Grönland, Sibirien.

Den labradoriserende Feldspath er en anden Varietet.

Albit, $Na_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$. Gjennemgangenes Vinkel er 86°24'. Ofte djæv. Farveløs, hvid eller lys: röd, gul, grön, brunt farvet. Glasglans; Perlemorsglans paa Spaltningsfladen OP. Naum P. 640.

Anorthit, $CaO, Al_2O_3, 2SiO_2$ findes i yngre Lag. Gjennemgangenes Vinkel er 85°50'. Farveløs, hvid. Gjennemsigtig. Glasglans. Naum P. 646.

De følgende Plagioklaser er Blandinger af og danne Overgangen mellem Albit og Anorthit, med hvilke de ere isomorphe.

Oligoklas indeholder mest Na, mindre Ca. Naum P. 649.

Andesin indeholder omtrent ligemeget Na og Ca. Naum P. 651.

Naum. P. 652. Labrador indeholder lidt Na, mere Ca.

Hydrater.

Naum. P. 613. **Zeolithgruppen.**

De hertil hörende Mineralier har ikke saa faa Egenskaber fælles. De indeholde alle Al_2^+. Ca spiller större Rolle end hos Feldspath, desuden Na og K men ikke saa fremtrædende som hos Feldspatherne. Ofte findes Sr og Ba, derimod aldrig Fe og Mg. H. = 3,5–5,5. V. = 2–2,4. Lyse Farver, undtagelsesvis röde eller brune. Glasglans og Perlemorsglans. De er i Reglen opstaaede i Blærerum i plutoniske Bjærgarter.



Da Vandet, der har afsat Zeolithen er bleven filtreret ved at sive gennem Bjærgarterne, er disse Zeolither hvide. Forekomme de paa Gange ere de i Reglen mere farvede.

Naum. P. 622. **Desmin**, $CaO, Al_2O_3, 6SiO_2 + 6aq$ (kaldes sammen med den efterfölgende, Heulandit, for Stilbit, dette Navn anvende vi ikke, for at forebygge Misforstaaelse.). Krystalliserer efter de nyeste Undersögelser i det monokliniske System; de optiske For-

x undtagen Apophyllit.

hold har godtgjort det. Man antog tidligere at den krystalliserede rhombisk. Disse Former tydes som Tvillinger. Furen paa Klinopinakoidet skyldes en Knippestilling af Individer. Klinopinakoidet er let at finde, da det har stærk Perlemorsglans.



<u>Heulandit</u>, $CaO, 2H_2O, Al_2O_3, 6SiO_2 + 3aq$. 3aq uddrives ved 2-300°; $2H_2O$ först ved Glödhede. Krystalliserer monoklinisk. Færöerne, Island. Paa Dolerit eller i Mandelstenshuler. Naum P.620



(<u>Hannotom</u>, <u>Baryt-Korssten</u>, $BaO, Al_2O_3, 5SiO_2 + 5aq$, krystalliserer som Desmin monoklinisk, i Reglen i Tvillinger, ofte Gennemkrydsningstvillinger. Forekommer paa Gange. Kongsberg.) Naum P.622

<u>Chabasit</u> $CaO, 2H_2O, Al_2O_3, 5SiO_2 + 6aq$, krystalliserer tilsyneladende hexagonalt i Rhomboedre med Polkantv. = 94°46'. Muligvis monoklinisk eller triklinisk. De hexagonale Former er da 6 dobbelt Tvillingdannelse. Naum P.617.

Naum. P. 621. (Brewsterit, $RO, Al_2O_3, 6SiO_2 + 5aq$. R = Sr, Ba og Ca.)

(Laumontit, $CaO, Al_2O_3, 4SiO_2 + 3aq$, Levyn, $CaO, Al_2O_3, 3SiO_2 + 5aq$, Mesolith og Prehnit, $H_2O, 2CaO, Al_2O_3, 3SiO_2$, nævnes kun for at vise Zeolithernes Mangfoldighed.)

Naum. P. 616. Analcim, $Na_2O, Al_2O_3, 4SiO_2 + 2aq$, krystalliserer regulært i Trapezoedre og undertiden (Komb. med ∞O∞.) i ∞O∞. Farven er hvid: Færöerne og Island, i vulkanske Bjergarter, eller graalig, rödlig: Tyrol.

Naum. P. 628. Skolecit, Kalkmesotyp, $CaO, Al_2O_3, 3SiO_2 + 3aq$, krystalliserer monoklinisk. $\beta = 89°6'$. ∞P's Kantvinkel er $91°55'$. ligner en tetragonal Form. Naaleformede Krystaller. Navnet er dannet af det græske skoliazo: krumme; den krummer sig nemlig ved Opvarmning. Færöerne og Island.

Naum. P. 627. Natrolith $Na_2O, Al_2O_3, 3SiO_2 + 2aq$, krystalliserer rhombisk. ∞P's Kantvinkel er 91°. Med foregaaende et Exempel paa, at de forskjellige Systemer gaa over

i hinanden. Norge. Færöerne, Island.

Apophyllit mangler Leyjord: $4(CaO,H_2O,2SiO_2+aq)$ + Fl K. Den forekommer med andre Zeolither. Naum P. 614.
Farven er hvid. Perlemorsglans paa OP, ellers Glasglans. H. = 4,5-5. V. = 2,3. Krystalliserer tetragonalt. Hyppigste Former: OP, P, ∞P∞ (Prisme af anden Orden). En tydelig Gennemgang efter OP, der er krum $\overset{OP}{\frown}$. Krystallerne se ud som firdelte ⊕, hvoraf man har villet slutte, at den ikke er tetragonal. Kan opløses i varmt Vand (180°-190°) ved 12 Atmosphærers Tryk; Krystallerne udskille sig atter ved Ophævelse af Trykket. Ved varme Kilder i Frankrig er udskilt Apophyllit, i Kalk og Chabasit (i Huler), i Tegl" sten, hvor Vandet har været i Berøring med Mure fra Romertiden. I en varm Kilde som indeholder Sulphater og Chloriden er den funden udskilt. Ligeledes er den fundet i Lag hvori der fandtes romerske Mönter, udkrystalliseret paa Mönter, Fahlerts og Chabasit. Paa Island og Færöerne findes den i Hulheder af emptive Masser.

Jernholdige Forbindelser

Vesuvian (Idokras, Egeran, Cyprin), krystalliserer tetragonalt. En Række Pyramider af 1ste og 2den Orden, tilsvarende Prismer og den ditetragonale Pyramide: 0P, P, ∞P, P∞, ∞P∞, mPn, ∞Pn. H. = 6,5. V. = 3,4. Findes temmelig hyppigt i Norge, Bölmmen, Vesuv, a. a. St. Stolkt stribet paa Prismefladerne af Kombinationen. Tidligere antog man at Sammensætningen var $18CaO, 4Al_2O_3, 15SiO_2$; nu mener man den er: $7H_2O, 40CaO, 10Al_2O_3, 35SiO_2$. Brun, gulagtig. **Cyprin** har blaa Farve eller blaaliggrön., af Kobber. Findes ved Soudland i Telemarken.

Granat krystalliserer regulært.: ∞O (kaldtes tidligere Granatoeder), 202, mOn. Det er meget sjældent at træffe Oktaederfladen; endnu sjældnere forekomme Terningfladen. Ofte kunne Gennemgange. Muslet-Brud, som er mere fremtrædende end Gennemgangene. H = 6,5-7,5; benyttes derfor som Ædelsten. V. = 3,4-4,3. Sammensætningen har været meget omtvistet: $\left.\begin{matrix}3CaO\\3FeO\\3MnO\\3MgO\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}Al_2O_3\\Fe_2O_3\\Cr_2O_3\end{matrix}\right\}3SiO_2$. I første Række er CaO og FeO hyppigst, i anden

Al_2O_3 og Fe_2O_3. 3 Hovedgrupper.

Jærnfoulte-Lerjord Granat, Adelgranat, Almandin, $3FeO, Al_2O_3, 3SiO_2$, har en smuk, ren, röd Farve. Den forekommer krystalliseret og djærv. i Brasilien, Ceylon, Grönland.

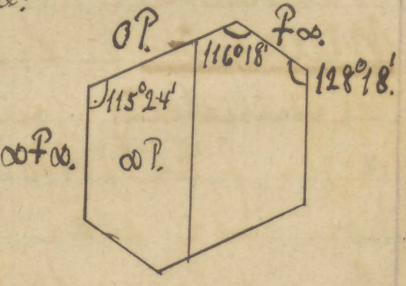
Kalklerjord Granat, $3CaO, Al_2O_3, 3SiO_2$, har lysere Farver.
Grossular har en grönlig-gul, stikkelsbærlignende Farve.
Hessonit, Kanelsten har en kanellignende Farve.

Kalk-Jærntveilte Granat, Almindelig Granat, $3CaO, Fe_2O_3, 3SiO_2$ er den hyppigst forekommende. Farven er grönlig, gullig, brunlig, hyppig rödlig. Forekommer krystalliseret og djærv.—
Melanit er en sort Varietet.
Almindelig Granit optræder i de ældste Bjergarter, f. Ex. i Norge, Sverrig, Grönland. Den forekommer især indsprængt i Glimmerskifer, denne Slags Glimmerskifer har i Oldtiden været brugt til Möllesten, denne Anvendelse beror udelukkende paa Tilstedeværelsen af Granat.

Almindelig Granat forekommer i saa store Masser og saa jærnholdig ved Arendal o. a. St. som Granatsten, at den bruges som Tilslag ved Udsmeltning af Jærn.

Pyrop er en temmelig mörk, blod- eller hyazinth. röd Granat. Hyppigst Djævelen som löse Korn. Den er funden krystalliseret som ∞O∞.

Epidot, $H_2O, 4CaO\ 3Al_2O_3, 6SiO_2$; Sammensætning en er indviklet. Den har en livlig grön Farve. Den forekommer hyppigst som Stænk, Overtræk eller ubetydelige indsprængte Stykker, paa andre Mineralier. Den krystalliserer monoklinisk, i Reglen i lange horizontale Prismer. $\beta = 64°36'$. Et Tværsnit ⊥ Symmetriplanen har følgende Udseende: det ligner altsaa en regulær Sexkant. Findes hyppigst paa Malmgange, f. Ex. i det sydlige Norge ved Arendal.



Man orienterer sig i en Krystal som den afbildede, ved med Goniometret f. Ex. at finde Vinklen paa 128°18'.

Allanit er isomorph med Epidot. Bestaar af de samme Bestanddele som Granaten desuden Cerium, Lanthan og Didym. Grönland, Norge.

Orthit er isomorph med Epidot. Den har samme Sammensætning som Allanit, og desuden Yttrium. Den er sjælden krystalliseret; ofte forekommer den i fine straaleformede Stængler, som strække sig ud i Granit og Gneis.

Kordierit, Dikroit, $2MgO, 2R_2O_3, 5SiO_2$, hvor $R_2 = Fe_2$ og især Al_2. Den krystalliserer rhombisk. Kantvinklen er $= 119^0 10'$. $OP, \infty P, \infty \breve{P} \infty$ ligner en hexagonal Form. Den viser Trichroisme, viser 3 Farver, hvorfor Navnet Dichroit ikke er heldigt. Den er meget udsat for at forvitre. Der findes en Mængde Pseudomorfoser efter Kordierit; denne har i Reglen faaet Vand og Alkalier til, mistet noget Kiselsyre og Magnesia. Praseolit er et saadant Dekompositionsprodukt; den har mistet Kiselsyre og optaget Vand.

Hydrater.

Chlorit ligner Glimmer meget og kan siges at stå mellem Talk og Glimmer, den adskilles fra Glimmeren ved at indeholde Vand, og fra Talken ved at indeholde Lerjord. Den krystalliserer hexagonalt i tavleformede Krystaller, i Regelen forekommer den i tynde böjelige Blade. Ofte ligner den Chloritskifer. Farven er grön = chloros. Den indeholder Kiselsyre, Magnesia, Lerjord og Vand. H = 1,5.

Penin, Klinochlor, Pyknotrop, Cronstedtit og **Delessit** höre til denne Gruppe, men omhandles ikke nærmere, da de ligne Chlorit meget.

Silicater med Chlor eller Fluorforbindelser

Glimmer er baade med Hensyn til Sammensætning og Krystalform et af de mest omstridte Mineralier. Den findes ikke Kalk, derimod K, Na, MgO, Al_2O_3, Fe_2O_3, H_2O, Fl. Sammensætningen kan antydes som: $\frac{2RO}{R_2O_5} Al_2O_3, 2SiO_2$. I optisk Hensende synes nogle Glimmerarter

at være enaxede, andre at være toaxede. Da et Tversnit gennem en Krystal har et hexagonalt Udseende, idet Kantvinklen er 120°, eller meget nær derved, antog man tidligere at den i første Tilfælde (opt. enaxet) krystalliserede rhombisk, i andet Tilfælde hexagonalt. Nu er det godtgjort at den krystalliserer monoklinisk, det er godtgjort ved med Polarisationsmikroskopet at undersöge de optiske Axers Stilling og især Bisectrix. Det er en meget lille Akevinkel, der tilsyneladende gjör den enaxet. Ved Drejning viser Korset sig som to hyperbolske Grene. — H. = 2-3. V. = 2,7-3. Den lader sig overordentlig let spalte efter OP i meget fine, elastiske Blade.

<u>Kaliglimmer, Muscovit</u> (Kali eller Natron danner den stærke Base, Magnesia tilbagetrængt). Denne er den almindeligste Glimmer. Temmelig lyse Farver. Den er en vigtig Bestanddel af Granit, Gneis og Glimmerskifer. Den er tydelig optisk toaxet.

<u>Magnesiaglimmer</u> har en mörk Farve, som kan være næsten sort. Den tidligere for optisk

enaxet ansete Magnesiaglimmer fører Navnet Biotit, den for optisk toaxet ansete Phlogopit.

Lithionglimmer, Lepidolith indeholder Lithium og den største Mængde Fluor, som kan være 4-8 %. Farven er hvid, rödlig eller grön. Den er ikke videre udbredt. Tyskland, Cornwall Utöen ved Stockholm, Grönland. Farven ved Blæsröret Flammen meget intensivt rödt.

Topas indeholder Fluor, da det var vanskeligt at bestemme Fluorens Mængde i Silicaterne, var Sammensætningen tidligere meget usikker. Forchammer var den første der bestemte Sammensætningen som $5(Al_2SiO_5), Al_2SiFl_{10}$. Den krystalliserer rhombisk: $P, \infty P, \infty \breve{P}2, 0P, 2\breve{P}\infty, 4\breve{P}\infty$ o. a. ∞P's Kantvinkel er 124°, men er gennemgaaende tilbagetrængt, $\infty \breve{P}2$ er stærkt udviklet, og da Kantvinklen her er 93° faar Formerne et tetragonalt Udseende. Krystallerne ere stribede paa langs, paa Grund af Kombinationen af de to Prismer. En meget tydelig Gennemgang efter $0P$. Krystallerne er ofte kun udviklede ved den ene Pol, brat afskaarne ved den anden. Man har

villet tyde det som Hemimorphi, men dens hele Habitus er saa fuldstændig holomorph, at vi betragter den som saadan. H.=8. V=3,5; samme Vægtfylde som Diamanten, hvorfor den ofte sættes i Diamantens Sted, men Topasen staar langt tilbage for denne i Farvespil. Farvelös eller gul, undertiden röd. Glasglans I Sachsen findes Topas i saa stor Mængde i Gneis, at denne fører Navnet Topasgneis; her har den i Reglen en lysgul Farve. I Ural findes lysblaa-grönne Topaser. De brasilianske Topaser har en ejendommelig gul Farve, meget mörkere end de fra Sachsen; ofte er de rödgule.

Pyrofysalit er en djæv indsprængt Varietet.

Pyknit er stænglet, traadet. Farven er rödlig og gullig. Findes i Sachsen.

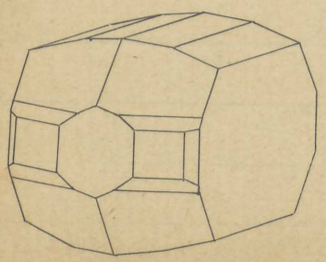
Sodalith $3(Na_2O, Al_2O_3, 2SiO_2)+2NaCl$, krystalliserer regulært. Findes sparsomt. Grönland.

Eudialyt $6(Na_2C, 2\overset{II}{R}O, 6(Si, Zr)O_2) + NaCl, \overset{II}{R} = Ca, Fe.$
Hexagonal. Findes saa at sige kun paa Grönland.

Silicater med bor- eller svovlsure Forbindelser.

Turmalin indeholder en usædvanlig Mængde forskællige Grundstoffer. Men Tænker sig den sammensat som 3 Rækker Forbindelser: $R\,SiO_5$. $R = H, K, Na, Li$.
$\overset{II}{R}{}^6\,SiO_5$. $R = Mg, Fe, Mn, Ca$.
$(R_2)^{VI}{}^3\,SiO_5$. $(R_2)^{VI} = Al_2, B_2$.
Der er ogsaa noget (~~Hand~~) Fluor.
Den deles i to Grupper. Den ene indeholder Jærnoxide, den anden ikke. Der findes ikke Jærntveilte. De jærnholdige Turmaliner har en gullig, brun eller hyppigst sort Farve, de sorte Varieteter kaldtes tidligere Schörl. De jærnfri er farveløse, röde eller blaa. Den krystalliserer hexagonalt: $-\frac{1}{2}R, R, -2R, \infty R, \infty P2$. ∞R optræder ikke med 6, men kun med 3 Flader, altsaa som $\frac{\infty R}{2}$. Stærk hemimorph Udvikling. Overordentlig stærk polær Electricitet. Prismerne er ofte meget stærkt stribede paa langs. $H. = 7-7,5$. $V. = 3$. Glasglans. Muslet Brud. Forekommer hyppigt i Granitgange, især i Pegmatitgange, det enkelte

Farven mörkebrun



især den sorte Turmalin. Anvendes undertiden som Ædelsten. De gjennemsigtige Varieteter anvendes til Polarisationsinstrumenter.

Titan-, Tantal- og Niobsyrede Salte.

Titanit, Sphen CaO, SiO_2, CaO, TiO_2 eller $CaSiTiO_5$, er et Quadrisilicat. Krystalliserer monoklinisk. Formene gjøre Indtryk af at være rhombiske; men ved nøjagtige Vinkelmaalinger er det afgjort at Fladerne ikke skære Axen under samme Vinkel, og altsaa er Formen monoklinisk. Naar Krystallerne skal tydes, vælges 4 af de 8 Flader af den tilsyneladende rhombiske Pyramide, til lodret Prisme. Optræder hyppig i Granitarten. Ved Svaneke findes den som smaa brune Korn i Granit. $H.=5-5,5$. $V.=3,5$.

Columbit FeO, Nb_2O_5 (Niobsurt Jernoxidul), indeholder ogsaa lidt Mn. Den krystalliserer rhombisk i sjeldent simpelt udviklede Former. $0P, P, \infty P, \infty P, \bar{P}\infty, \infty \breve{P}\infty, \breve{P}\infty (2\breve{P}\infty, \frac{1}{2}\breve{P}\infty)$. I Kryolithbruddet i Grönland fandtes i en Grube

en Mængde mindre, overordentlig smukt spejlende, Krystaller; denne Grube er nu tilkastet. Columbiten fandtes i Yderkanterne af Kryolithbruddet. Fra Amerika har man faaet större, men mindre smukke, Krystaller. I den nyeste Tid er der ~~fo~~ blevet fundet nogen Columbit i ~~M~~ Norge. Den har krystallografisk, men ingen teknisk Interresse.

Salte af Syrer med Radikal R_2O_5.

Arsensyre Salte

har ikke særlig Interresse og mange forekomme kun i smaa Kvantiteter. Optræder udelukkende paa Gange som Produkter af Svovlarsenforbindelser. De ere hyppigt Hydrater.

Koboltblomst, $3CoO, As_2O_5 + 8aq$. krystalliserer monoklinisk.

Terningmalm, $4Fe_2O_3, 3As_2O_5, 15H_2O$, kr. regulært, tetraedrisk.

Olivenit, $4CuO, As_2O_5, H_2O$, krystalliserer rhombisk.

Fosforsure Salte.

Vivianit, $3FeO, P_2O_5 + 8aq$, krystalliserer mono- klinisk i skævt afstumpede Prismer, ligner Gibs. Farven er i Reglen indigoblaa, man antager at den i fuldkommen ren Tilstand er farvelös. udsat for Luften og Vandet iltes den og bliver blad. Den er dannet af fosfor- sur Kalk oplöst i kulsyreholdigt Vand, som har indvirket paa kulsurt Jernoxidul, lige- ledes oplöst i kulsyreholdigt Vand. Den fin- des i en jordagtig Varietet her i Danmark, udskilt paa Rodstedele i Moser. Den findes undertiden i Hulheder i Myremalm i Sönderjylland. H.=2. V=2,6. Naum. P. 465.

Arsen- og Fosforsure Salte med Chlor- og Fluorforbindelser.

Apatit, $3(Ca_3P_2O_8) + \frac{Ca\,Cl_2}{Ca\,F_2}$, krystalliserer hexago- nalt, minder noget om Kvarsen, men er hemiedrisk. P, $\frac{1}{2}P$, ∞P, $\infty P2$, $\frac{m\,Pm}{2}$, $\frac{\infty\,Pm}{2}$. (Kvarts mangler $\frac{1}{2}P$). Ofte tydelige Længdestri- ber paa Prismerne. H.=5. V.=3,2. Den kan være fuldstændig farvelös, saadanne Krystaller findes navnlig ved St. Gotthard. Naum. P. 485.

andre ere röde, navnlig fra Schlackenwalde, eller graa, igjennemskinnige fra Snarum, endvidere grønagrönne fra Modum o.a.St. samt blaagrönne fra Arendal. 4 Gjennemgange; de 3 svarer til ∞ P, den 4de til OP. Forekommer fortrinsvis paa Gange, især paa Hornblende-førende Gange. Ved Krageröe opdagedes 1854 en Kvartsgang med Apatit; man kaldte den den Gang Phosphorit; der udførtes store Masser, men det er nu nedlagt, ikke af Mangel paa Apatit. Tidligere kendte man den kun paa Malmgange. Ved Bamle ved Brevig er der fundet betydelige Lag, som stadig brydes. I Sverrig findes kun smaa Kvantiteter Apatit.

<u>Phosphorit</u> er den urene Apatit, den forekommer mere jordagtig i Lagdannelser. Findes navnlig i Nassau, Portugal og Spanien. Den har stor Betydning for Agerbruget. Paa en Ø Sombrero i Vestindien er der fundet betydelige Lag „Sombrerofosfat" som udføres i Masse, det er egentlig Koralkalk. Man tænker sig at der har ligget Guanolag paa Koralklippen, denne Guano er blevet udvasket og optages i den kulsure Kalk, som kan indeholde 90% fosfor.

sur Kalk.

Pyromorphit, $3(Pb_3P_2O_8) + PbCl_2$, krystalliserer Naum. P. 488.
hexagonalt fuldetændig isomorph med Apatit.
H. = 3,5-4. V. = 7. Farven er brun eller grönlig. Gennemgangene ere ikke tydelige. Findes i Sachsen, Harzen, Ungarn, Sibirien. Forekommer den i större Mængde bruges den som Blymalm.

Mimetesit, $3Pb_3As_2O_8 + PbCl_2$, krystalliserer Naum. P. 488.
hexagonalt, isomorph med Apatit og Pyromorphit. Den har i Regelen grön Farve, men kan ogsaa være brun. H. = 3,5-4. V = 7,2. Den forekommer mest paa Gange med Blyglans, ofte i Pseudomorfose efter denne. Kendes fra foregaaende ved Blæserøret.

De svovlsure Salte

have Haardh. = 3-3,5, og krystallisere alle rhombisk, med Prismekantvinkel 100-103° for Ba-, Sr- og Pb-sulphates Vedkommende. disse ere altsaa isomorphe, medens Kalksulphatet

viser andre Forhold.

Naum. **Tungspath**, Ba $S\bar{O}_4$. V. = 4,3-4,7. Farven er hvid
S. 424. ofte graalig, blaalig, grönlig eller gullig. Krystal-
formen er rhombisk. Hyppigste Former: $0P, \infty\breve{P}$
$\frac{1}{2}\bar{P}\infty$. Krystallerne have et tavleformigt Udseende.
Prkv. = 101°40'. Vi vælger at stille Krystallerne som
Fig. 14-17 hos Naumann. 3 Ogg; den ene er ⊥ de to
andre, hvilket er et karakteristisk Kendetegn.
Det findes temmelig udbredt, fortrinsvis paa
Gange, især Malmgange, endvidere i jordagtige, krypto-krystallinske Varieteter og djævle Masser.
Den forekommer ofte kamformet, straalet ud
fra et Midtpunkt. Hos os findes den kun i
Jylland, i Nærheden af Fredericia, i tertiære
Dannelser (Miocæn Formationen), det forekommer her i runde Knolder, der have en straalet
krystallinsk Textur.

Naum. **Coelestin**, Sr $S\bar{O}_4$. V. = 4,0. Prkv. = 104°16'. Domet er
S. 427. mere fremherskende end Prismet, hvorved Krystallerne faa et langstrakt Udseende. Ofte
stænglet. Optræder ikke paa Gange, men er i

x) Anglesit.

Reglen udskilt paa Svovl, f. Ex. ved Girgenti paa Sicilien. Findes hos os i Skrivekridt i Hulheder og Revner i Flint. Paa Möen findes det i Forsteninger, særlig Ananchytes, hvorpaa man blev opmærksom, da Dronningstolen styrtede ned. Farven er hvid, men gaar ofte over i det blaalige, hvoraf Navnet.

Blyvitriol, $\dot{P}b\ \bar{S}l_4$. Krystalliserer rhombisk i vertikale Prismer med Kantv.=103°43'. V=6,3. Diamantglans, hvid Farve. Ikke sjælden i Pseudomorfoser efter Blyglans. Naum. P. 428

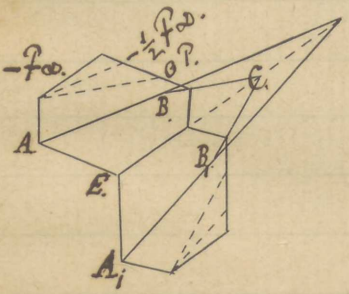
Anhydrit, Fæningspath (ældre Navn), $\dot{C}a\bar{S}l_4$ krystalliserer rhombisk, men de hyppigste Former er anderledes end ved de foregaaende. De hyppigste Former ere: $0P, \infty\breve{P}\infty, \infty\bar{P}\infty, \infty\breve{P}\infty$, efter hvilke Mineralet klöves; disse 3 Gjennemgange ere af ulige Værd og have forskjellig Glans; endvidere forekommer ∞P, hvis Kantvinkel er c. 90°. Man har forgæves søgt at bringe Anhydrit i Overensstemmelse med de foregaaende for Isomorfiens Skyld. Det er dennelig sjeld- Naum. P. 423

ent at finde den krystalliseret ved Stassfurth
har man fundet den største Mængde kry
stalliseret Anhydrit. mest djæv. V.=2,8-3. Farve
løs hvid eller blaalig. Forekommer navnlig
i Kalksten og Leralter og ledsager især Gibs
og Stensalt. Findes bl.a. St. med Gibs ved Segeberg.

Hydraterne

Naum. **Gibs**, $CaSO_4 + 2aq$, krystalliserer monoklinisk,
P. 432. hyppigste Form: $\infty P.\infty P\infty.-P$. En overordentlig tydelig Gennemgang, svarende til $\infty P\infty$, med stærk Perlemorsglans. De andre Flader have dels Silke- dels Glasglans. Hyppig Tvillingdannelse, efter to Love. I det ene Tilfælde er Tvillingsfladen ⊥ Orthopinakoidet $\infty P\infty$ (Augitform). I det andet Tilfælde er Tvillingsfladen $-P\infty$. Hosstaaende Figur fremstiller det klinodiagonale Hovedsnit af en saadan Tvilling. Paa Grund af Kombination af $-\frac{1}{2}P\infty$ og oP faar Tvillingen Udseende som en Pilespids med buede Ydersider, som ABCB'A'C i Figuren. Buede Flader er i det Hele taget meget hyppigt paa Grund af Kombinationer. H.=1,5-2. V.=2,2-2,4. Overgang Svovlkis forvitrer, dannes

~~H = 4~~ ? 3 = 3,5,



svovlsur Kalk, og er der Kalk i Nærheden dannes Gibs, som derfor findes sammen med Svovlkis. Paa Langeland findes store Gibskrystaller i en Lerart paa Kislingeklint. Gibsen forekommer ogsaa her i større Plader. Gibs er snart bladet, snart stænglet, snart jordagtig. (Gibsmel, Gibsjord). Gibs har Betydning som Gødningsmiddel.

Alabast er den tætte, kornet krystallinske Gibs.

Alunit, Alunsten, er en kemisk Forbindelse (basisk) af H_2SO_4, Al_2O_3, K_2O og H_2O. Glødes Mineralet og udludes den derefter med Vand, dannes Alun. Undertiden forekommer den i smaa, utydelige Krystaller, som er hexagonale, men i Reglen er den djærv eller jordagtig. Farven er hvid eller gullig. H. = 3,5–4. V. = 2,7. Kan kun kendes ved Analyse. Findes kun paa Steder og under særegne Omstændigheder, navnlig i vulkanske Egne med Trachyt. Naar Trachyt udsættes for Svovlsyre Dampes Indvirkning, dannes Alunit. Ved Tolfa ved Rom findes betydelige Mængder Alunit, som levere den bekendte romerske Alun. Navnedet P. 447

endvidere findes den i Ungarn og paa enkelte græsk Øer.

Cromsure Salte.

Naum. P. 451. **Krokoit**, **Cromsurt Blyilte**, $PbCrO_4$, krystalliserer monoklinisk. Prv. = 93°42'. ∞P.-P. Smukke Krystaller, men det er et meget sjældent Mineral. Fra Beresowsk i Rusland hentedes den største Mængde, men Gruberne er nu nedlagte. Farven er hyazintröd, Stregen pommerantsgul. Diamantglans. H. = 2,5-3. V = 6. Det eneste Mineral, det kunde forveksles med, er Realgar, men H. og V. er betydeligt mindre ved Realgar.

Volfram- og Molybdænsure Salte.

Naum. P. 456. **Volframit**, RWO_4, R = Fe og Mn; man har Forbindelser, hvori der er lige meget Fe og Mn og andre med mere Fe end Mn og omvendt. Krystalliserer monoklinisk. β = 89°22', man har derfor længe anset Wolframiten for at være rhombisk. - P er meget mere fremtrædende end P. Fladerne er i Reglen stribede ≠

Röd Blymalm.

Axerne, dette gælder navnlig Klinopinakoi-
det. En meget tydelig Gennemgang efter
$\infty P \infty$. Ikke meget udbredt. Farven er sort,
Stregen mere eller mindre sortbrun, efter
som der indeholdes mest Mn eller Fe. H. =
5-5,5. V = c. 7. Den kunde forveksles med Tin-
sten, som imidlertid har H. = 7 og krystalli-
ser tetragonalt. Volfram forekommer næsten
altid sammen med Tinsten, f. Ex. i Sach-
sen og Kryolithbruddet ved Ivigtut.

Scheelit, Tungsten, $CaWO_4$, krystalliserer Nam
tetragonalt. P, $P\infty$, OP. 4 meget tydelige Gennem- P. 45
gange efter P, endvidere 4 mindre tydelige Ggg. efter
$P\infty$ og 1 mindre tydelig efter OP, altsaa i alt
9 Ggg. Forekommer ofte sammen med Tin-
sten. Polkv. er 130°33'. H. = 5. V = 6. Farven er gul.

Stolzit, Volframblymalm, $PbWO_4$, krystalliserer Nam
tetragonalt, isomorph med Scheelit. Polkv. = 131°28' P. 45
H. = 3. V. = 8. Graa, Rum.

anm. 453. **Wulfenit, Gul-Blymalm,** $PbMoO_4$ krystalliserer tetragonalt, isomorph med Scheelit og Stolzit. Polkv. = 131° 48'. H. = 3, V næsten 7. Farven er honninggul. Sjældent.

B. Mineralier af organisk Oprindelse.

Disse er Stoffer, som ikke kan henføres til Planteriget eller Dyreriget, og der er hensatte under Mineralogien, skönt de er af organisk Oprindelse.

Harpixarter.

anm. 691. **Rav,** $C_{10}H_{16}O$. Farven er er fra hvidgul til mörk ebrun, undertiden næsten sort. Fedt- eller Voks-glans. H. = 2-2,5. V. omtrent som Vandets. Det er forsteret Harpix, hvorfor det ofte har Indtryk af Barken, ligesom der undertiden findes Insekter indesluttet deri. Findes altid i afrundede Knolder. Forekommer i störe Mængde mndt. omkring i Danmark; ved Udgravningen af Valby Bakke fandtes saaledes en Mængde, ved Bredgaarden findes et tyndt Lag, o. s. v. Det findes i store Mas-

Naphta kaldes den vandklare, overordentlig letflydende, Jordolie.

ser ved den preussiske Kyst. Paa Hareöen i Grönland findes det i Bunkul. Et Sted paa Sicilien findes Rav, som viser et ejendommeligt Farveskil, idet den, set i én Retning, har en blaa Farve. Rav findes altid paa secundært Leje, d.v.s. paa andre Steder end de Plantelevninger, hvortil det har været knyttet, findes.

<u>Asphalt</u>, $C_x H_y O_z$, er sort, djæw og brænder med en stærkt sodende Flamme. Den findes i ældre Lag end Raven, samt i det döde Hav. Den kan forekomme i Malmindlag eller Malmgange; desuden i Sandsten over Kullag. Trinidad, Dannemora, o. a. St. H=2. V.=1,1-1,2. Naum. P.693.

<u>Stenolien</u> staar nærved Asphalt, den har en lysegul Farve og flyder ud af Jorden ren eller blandet med Vand; den fordamper i Luften med bitominös Lugt. V.=0,7-0,9. Den indeholder ikke Ilt. Naum. P.692.

Naum. P. 479. **Struvit** $P_2O_5, 2MgO, (NH_4)_2O + 12aq$, krystalliserer rhombisk og hemimorpht, hvorfor den har krystallografisk Interesse. H.=1,5-2. V=1,7. Den findes i de yngste Jordlag. Struviten blev förste Gang funden i Midten af dette Aarhundrede efter en stor Ildebrand i Hamborg under Nicolaikirkens Tomt, hvor den var udkrystalliseret i store Möddinger. En Mineralog paastod strax at det var Kvarts (H=2!) medens en Apother paastod det var et nyt Mineral. Der förtes en meget lang videnskabelig Strid om hvorvidt den skulde opfattes som et Mineral, eller ikke da den jo var fremkommet ved Menneskets Indvirkning. Der blev senere funden Struvitkrystaller i Dresden (i Kloakledninger), i nogle Möddinger paa Amager, i Guano ved Afrikas Kyst samt endelig ved Limfjordsbroens Bygning i Limfjorden mellem Aalborg og Nörresundby, under et Dyndlag paa 60 Fod, sämmen med en Mængde organiske Stoffer som Fiske- og Sælhundeknogler o. desl.; her kan Struvitens Dannelse ikke skyldes Menneskets Indvirken, da man aldrig har iagttaget at saa mægtige Lag er blevet dannede

$$Mg\,NH_4PO_4 + 6H_2O = (2MgO, (NH_4)_2O)\,P_2O_5 + 12H_2O.$$

$x = C_6(CO.O)_6 Al_2, 18 H_2O.$

$C_6(CO.OH)_6$ = Mellithsäure.

i saa kort Tid, selv om Byerne antages at være forholdsvis gamle; desuden fandtes Stör-stedelen af Struviten paa Sundby Siden. Krystallerne fra Limfjorden havde et ejendommeligt Udseende, de vare meget flade, og dannede som en Knivseg i den hemimorfe Del.

<u>Mellit</u>, <u>Honningsten</u> krystalliserer tetragonalt: P. OP. H=2-2,5. H.=1,5. Den ligner Rav, men har en stærkere Voksglans. Den bestaar af Honningstensyre i Forbindelse med Lerjord og Vand: $Al_2C_{12}O_{12}+18H_2O$ = $Al_2O_3, C_{12}O_9+18aq.^x$ Findes i Brunkulsdannelserne i Tyskland. Namn. P.688.

Wilhelm Gethers Efterfl.
G. Lindgreen.
Bj. af l. & st. Kannikestræde 15.

Hvaden grænser

$$S_n = \frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} \qquad \frac{n}{n^2}$$

naar n voxer mod ∞

Find Summen

$$\frac{1}{1\cdot 2} + \frac{1}{2\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 4} + \qquad \infty$$

Hvader $\lim \left[\sqrt{(\omega+\alpha)(\omega+\beta)} - \omega\right]$ for ω ∞

for hvilke Verdier af x konvergerer

$$1 + 4x + 9x^2 + 16x^3$$

Hvader konvergensbetingelser for

$$\frac{1}{x+1} + \frac{2}{x^2+1} + \frac{4}{x^4+1} + \frac{8}{x^8+1}$$

$y = l\cos(a+bx)^2$ $\quad y = b\sqrt{x+\sqrt{1+x^2}}$

$y = e^x(x^3 - 3x^2 + 6x - 6)$ $\quad y = e^x(\sin x + \cos x)$

$y = l\,tg(a+bx^2)^2$ $\quad y = e^{a\,dx + b\,tg\,x}$