

hjemmelavede krystaller

af Karsten Secher

Krystallernes verden virker mystisk og underfuld, og tidligt har krystallerne, med deres plane og spejlende flader, været genstand for opmærksomhed. Regelmæssigheden og farvespillet har altid fascineret.

I det følgende vil det blive forklaret, hvorledes man selv forholdsvis nemt og billigt kan fremstille krystaller til fryd for øjet og som objekt for små studier.

Ethvert mineral har som grundudformning en bestemt krystaltype, der sammen med farve, hårdhed, optiske egenskaber o.s.v. er konstant for det. Dannelsen af krystaller (se Varv 4, 1967) sker ved udkrystallisering fra en vædske eller fra luft (ved sublimation), og i mange tilfælde fås fuldstændig rene og klare krystaller. Disse vil for eksempel kunne anvendes til smykkesten, såfremt farve, hårdheds- og bestandighedskrav iøvrigt er opfyldt. Det vel nok bedste eksempel herpå er diamanten, af hvilke enkeltkrystaller slibes i bestemte faconer, oftest brillant-faconen:

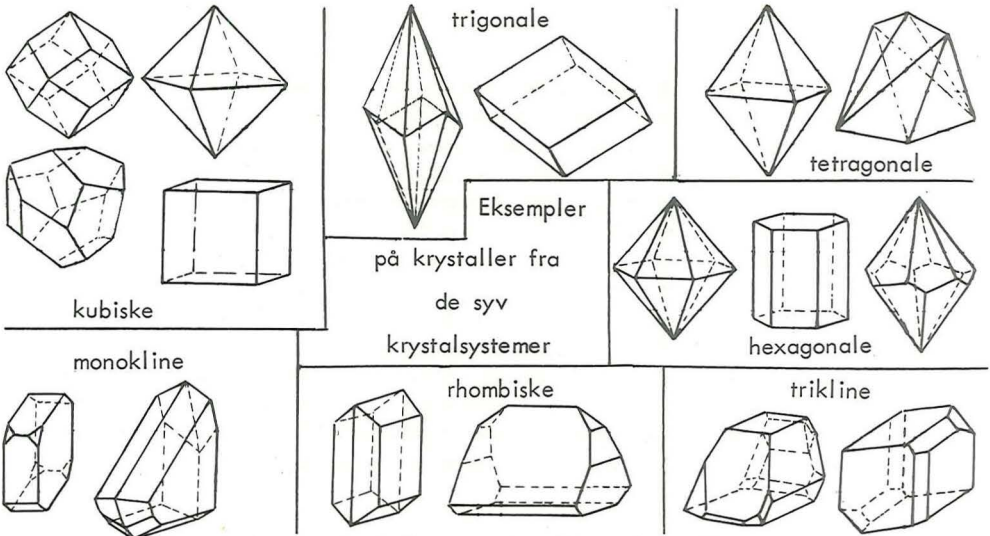


Mange andre eksempler på anvendelse af krystaller til smykkesten kan nævnes, og herom skal blot siges, at det i alle tilfælde drejer sig om krystaller, som man ikke selv har mulighed for at fremstille hjemme i køkkenet. De fleste smykkestensminerale kan ganske vist fremstilles kunstigt idag, men kun under frembringelse af de specielle forhold, der har været til stede i naturen under de "rigtige" mineralers dannelse.

Imidlertid er der mange interessante iagttagelser at gøre med selvdyrkede krystaller, selvom disse ikke umiddelbart kan anvendes til noget praktisk formål.

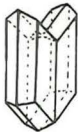
Alle krystaller kan efter deres symmetriforhold inddeles i syv krystalsystemer. Med lidt øvelse kan man uden brug af hjælpemidler placere en krystal på den rette plads og det rimeligste man kan gøre med sine dyrkede krystaller, er at begynde med at bestemme, hvilke krystalsystemer de tilhører. Man vil imidlertid hurtigt opdage, at det er de færreste, der danner en såkaldt idealform, som uden vanskelighed lader sig henføre til en gruppe. I virkeligheden kan man selv, til en vis grad, påvirke krystallernes form i bestemte retninger.

Efterhånden kan man få opbygget en samling, der repræsenterer hvert krystalsystem og evt. hver af de 32 krystalklasser.



Normalt kan to forskellige stoffer ikke udkrystallisere sig sammen, men i enkelte tilfælde kan visse stoffer med samme krystalstruktur supplere hinanden under væksten, således at der på en krystal kan dannes lag af skiftevis det ene og det andet stof. På den måde kan der dannes særdeles dekorative krystaller.

Man kan også være så heldig, at der ud af opløsningen vokser en tvillingkrystal, afhængig af hvilket stof der anvendes, da visse stoffer har en stor tilbøjelighed til at udkrystallisere i tvillinger.



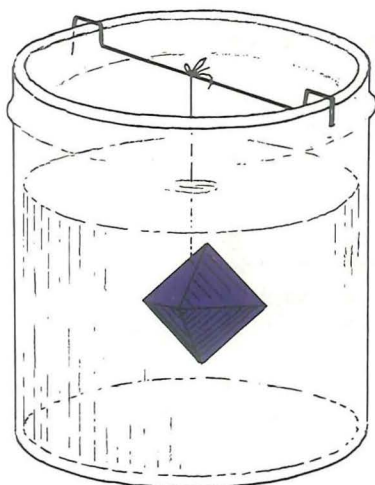
En tvillingkrystal er egentlig to krystaller, som på speciel måde er indvokset i hinanden - oftest er de spejlbilleder af hverandre. Skitsen viser tvillingkrystal af gips

Yderligere kan man eksperimentere med at fremskynde visse krystalliseringsprocesser ved tilsætning af forskellige katalysatorer eller hjælpestoffer - og sidst, men ikke mindst, er der sporten ved at fremstille så store krystaller som muligt.

Disse og mange flere problemer og oplevelser er knyttet til krystal dyrkning. Det er så op til den enkelte, at eksperimentere sig frem på forskellig vis, for mange af de her omtalte processer er ting, der ofte vides forbavsende lidt om.

Der skal her udelukkende omtales dyrkning af krystaller af salte dannet af uorganiske baser og uorganiske eller organiske syrer. Det er ganske vist muligt at fremstille acceptable krystaller af grundstoffer som for eksempel forskellige metaller, svovl, jod eller af forskellige organiske stoffer som naftalin, men det kræver en anden fremgangsmåde, som ikke vil blive berørt.

Til at begynde med gælder det om at bruge salte, af hvilke man med en vis rimelighed kan vente pæne krystaller. (Et par vejledende opskrifter senere). Flere metoder kan anvendes, men lettest er utvivlsomt den såkaldte fordampningsmetode. Denne går ud på, at en mættet opløsning af saltet bringes til at udfælde stof gennem fordampning fra fri overflade (hvorved opnås overmætning), således at det udskilte stof afsættes på en enkelt krystalkim. Ofte er det vanskeligt at få det udskilte salt til at afsætte sig på kimens flader, det er et spørgsmål om koncentration og fordampningshastighed, og enhver må prøve sig frem. Generelt kan man gå således til værks: Der fremstilles en mættet opløsning af saltet i destilleret vand ved ca. 100° C. Denne opløsning afkøles til lidt over arbejdstemperaturen, således at det overskydende stof afsættes som mængder af små sammenvoksede krystaller på glassets sider og bund. Af den afkølede opløsning fremstilles krystalkim ved at man tager en dråbe og lader den fordam-



pe. Den fremkomne kim ophænges derefter ved hjælp af en løbeknude i tynd sytråd eller kobbertråd i opløsningen, der forinden er hældt over i et krystalfrít glas. Derefter er det faktisk blot om at have tålmodighed (som kim kan man dog også anvende en større krystal fra handelsvaren). Efterhånden vil der fremvokse en krystal, der vel er på størrelse med en ært. Vil man have større krystaller, må opløsningen med mellemrum tilføres nyt materiale i form af mættet opløsning.

Vigtigt er det, at den temperatur, som man har besluttet sig til at arbejde ved, ikke pludselig stiger, for ellers begynder den dannede krystal straks at opløse sig igen. Kælderrum med nogenlunde konstant temperatur er derfor velegnede. Bedst er det naturligvis, hvis der er mulighed for en langsom afkøling, der gerne kan gå helt ned til 0°C , et køleskab er meget velegnet. - Vigtigt er det også, at opløsningen holdes rolig og støv-fri under væksten.

Det er naturligvis teoretisk muligt at fremstille uendelig store enkeltkrystaller, men i praksis stiger vanskelighederne ved dyrkningen proportionalt med størrelsen. Dog skulle det med lidt held og øvelse være muligt at fremstille krystaller på størrelse med valnødder. Som et kuriosum kan nævnes, at verdens hidtil største kunstigt dyrkede krystal er af alun med en oktaederkantlængde på 50 cm og en vægt på ca. 120 kg.

For den interesserede et par opskrifter på vækstopløsninger af salte, der alle kan købes i en kemikalieforretning, og som det er let at dyrke krystaller af.

Alun, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$, farveløs, kubisk:
20 gram per 100 cm^3 vand.

Kromalun, $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$, violet, kubisk:
60 gram per 100 cm^3 vand.



Alun og kromalun udkrystalliserer begge i oktaedre og kan blandes, således at man kan fremstille en krystal, der inderst er violet og og yderst glasklar.

Seignettesalt, $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$, (KNa-tartrat = vinsurt kalinatron), farveløst, rhombisk:
130 gram per 100 cm^3 vand.

Kobbervitriol, $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, turkisblå, triklin:
150 gram per 100 cm^3 vand.



De her nævnte stoffer er alle lette at dyrke, det gælder især kobbervitriol og seignettesalt som lettest giver store krystaller.

Når krystallerne er fremstillet, kan opbevaringen af visse frembyde vanskeligheder, idet nogle stoffer optager luftens fugtighed, andre afgiver deres "krystalvand"; dog har ingen af de ovennævnte salte særlig udpræget tilbøjelighed til at opføre sig således.

Til slut skal nævnes, at der i bogen "Krystallernes Verden" af A. Holden & Ph. Singer (Gyldendals Kvantebøger (7), København, 1962), er en mængde andre opskrifter og oplysninger vedrørende dyrkning og studie af krystaller.

Karsten Secher