



Onder de loep... voor jong en nieuw!

29 Kristallen

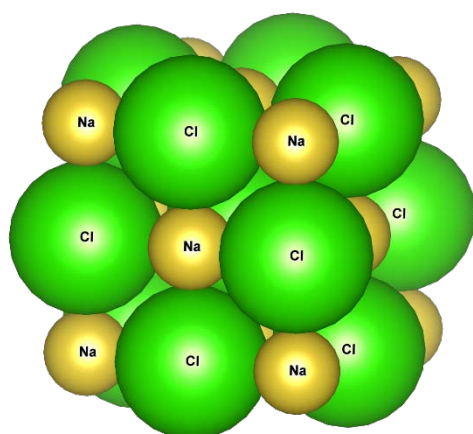
Paul Tambuysen

Of het nu in een museum, op een mineralenbeurs of in de privéverzameling van een mineralenliefhebber is, gekristalliseerde mineralen trekken ieders aandacht. Heel wat mensen die voor het eerst mineralen te zien krijgen, zijn verwonderd door de kristallen. Het is niet verrassend dat die mooie gladde vlakken van de kristallen tot de verbeelding spreken en geregeld vraagt men zelfs of die effen gladde kristalvlakken misschien wel aangeslepen zijn. Het antwoord is dan steevast dat het kristal zo in de natuur is gegroeid in tegenstelling tot een gefacetteerde edelsteen waar men er de vlakjes op aangeslepen heeft en daar houdt de conversatie dan meestal op. Jammer, want nu begint het pas echt boeiend te worden.

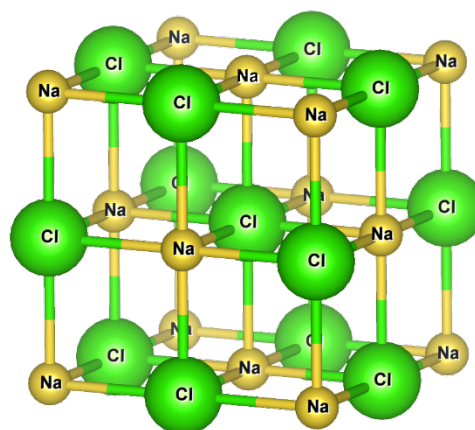
Echt kenmerkend voor kristallen zijn niet die vele kristalvlakken, maar wel de interne structuur van de kristallen. Hoe we dat bedoelen? Wel, alle materie bestaat uit atomen en die hebben we in soorten; grote, kleine, zware, lichte, enz. In een kristal zijn de atomen waaruit dat kristal bestaat, gerangschikt volgens een zich herhalend ordelijk ruimtelijk patroon. Als we zoiets als een 'atoombril' zouden hebben waarmee we de atomen zichtbaar konden maken dan zouden we die geordende structuur op atomaire schaal kunnen waarnemen. We bekijken dat voor het mineraal haliet wat eigenlijk niets anders is dan keukenzout en dat chemisch gezien bestaat uit even veel natrium- als chlooratomen (chemische formule NaCl).

We stellen de atomen voor door bolletjes; de natriumatomen zijn de kleine bolletjes en de chlooratomen de grotere bolletjes. Figuur 1 toont een minuscule stukje uit een halietkristal dat vele miljoenen malen vergroot schematisch is weergegeven. In het kristal zitten de atomen dicht tegen elkaar aan zoals dat in figuur 1 wordt voorgesteld.

Die voorstelling is wel wat onhandig omdat we nu moeilijk kunnen zien hoe de rest van de atomen in het kristal geordend zijn (we zien immers alleen de atomen aan de buitenkant vooraan). Daarom maken we geregeld gebruik van zogenaamde bol-en-staafjes-modellen (figuur 2); we laten de atomen op hun



*Figuur 1.
De kristalstructuur van haliet
(natriumchloride, NaCl) waarbij rekening
gehouden werd met de relatieve
afmetingen van de aanwezige atomen
(natrium, Na en chloor, Cl).*



*Figuur 2.
Dezelfde kristalstructuur zoals in figuur 1
maar dan met verkleinde atomen om de
structuur beter te kunnen begrijpen.*



'Onder de loep' verschijnt regelmatig in Geonieuws, en is vooral bedoeld voor jonge en minder jonge newbies. De beste manier om veel bij te leren is lid worden van de MKA: www.minerant.org/MKA/lidworden.html

plaats zitten maar hun afmetingen worden verhoudingsgewijze verkleind en de atomen worden via staafjes met elkaar verbonden (die staafjes zijn er in het echt niet, maar daar komen we later nog wel eens op terug). Nu hebben we in ieder geval een beter zicht op de structuur.

We zien dat de atomen in het kristal mooi ruimtelijk gerangschikt zijn. Sterker nog, op een andere plaats in het kristal (enkele duizenden atomen naar rechts of naar links opgeschoven), zouden we precies diezelfde ordening kunnen waarnemen. De structuur van het kristal is overal dezelfde waar we ons ook maar in dat kristal bevinden. Het komt er op neer dat het kristal is opgebouwd uit een aaneenschakeling van een zich steeds maar herhalend patroon van atomen en dat in drie dimensies.

Maar nu komen we terug op de oorspronkelijke vraag hoe die kristallen dan toch aan hun vlakjes komen. Wel, kristallen groeien door toevoeging van atomen aan hun oppervlak. In beginsel vormt zich een minuscule kristalletje (we noemen dat een kristalkiem) dat begint te groeien door atomen die zich op het oppervlak van dat kristalletje vastzetten. De atomen vestigen zich niet zomaar op de kristalkiem maar op welbepaalde plaatsen die afhangen van de structuur van het betreffende kristal (zoals dat in de figuren is weergegeven) en op die manier blijft tijdens de groei die structuur doorheen het ganse kristal dezelfde.

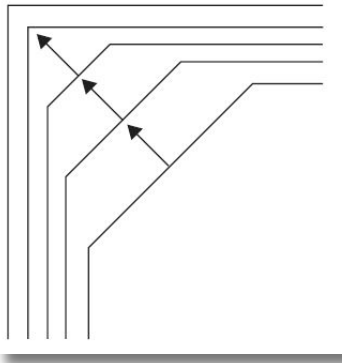
Nu gebeurt dat aangroeien niet in alle richtingen even snel want als dat het geval zou zijn, was ons kristal gewoon een mooie ronde bol. Maar de aangroeiensnelheid verschilt van de ene richting tot de andere en op die manier ontstaat een kristal met vlakken waarvan de ruimtelijke ligging door de kristalstructuur bepaald wordt. Voor gelijk welk kristal zijn er in principe heel veel kristalvlakken mogelijk en toch vertonen de meeste mineralen slechts enkele soorten van kristalvlakken. Nemen we bijvoorbeeld onze haliet waarvan we de kristalstructuur in figuren 1 en 2 toonden, dan zien de kristallen van dat mineraal er meestal uit als kubussen (foto, figuur 3). Andere soorten van vlakjes zullen we bij haliet maar zelden tegenkomen; in dat opzicht is het een vrij saai kristal.

In ieder geval groeien de vlakken van een kristal in sommige richtingen snel tot heel snel en in andere richtingen traag, of zelfs erg traag. Langzaam groeiende vlakken worden tijdens de kristalgroei steeds groter ten opzichte van de sneller groeiende vlakken. Dit lijkt in eerste instantie contra intuïtief, maar in figuur 4 (een doorsnede door een kristal) is duidelijk te zien dat de sneller groeiende vlakken (aangeduid met een pijl) steeds kleiner worden om tenslotte te verdwijnen. Welke vlakken uiteindelijk aan een kristal optreden, hangt dus af van de relatieve groeisnelheid van de diverse mogelijke kristalvlakken. Zowel de kristalstructuur als de groei-omstandigheden spelen hierbij een rol.



*Figuur 3.
Kubusvormig blauw gekleurd halietkristal
op een witte matrix van sylviet, Kerr
McGee mine, Carlsbad, Eddy County, New
Mexico (afmeting specimen 15.5 x 11.3 x
7.3 cm). Verzameling en foto © Rob
Lavinsky, iRocks.com.*

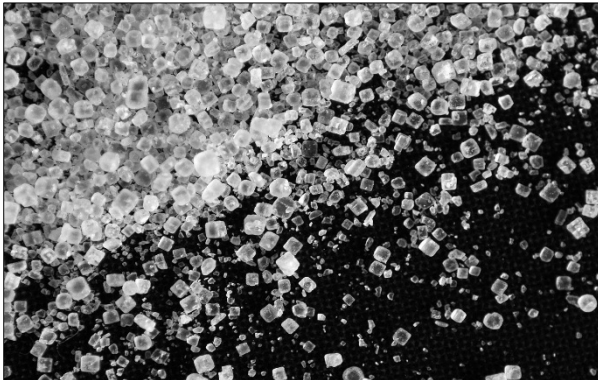




*Figuur 4.
Doorsnede van een kristal waarbij de snel groeiende
kristalvlakken (aangeduid met pijl) tijdens de groei steeds
kleiner worden om uiteindelijk te verdwijnen.*

Als we de conversatie aan het begin van deze tekst nog even oppakken, is er altijd wel iemand die vraagt of die kristallen nog verder kunnen groeien. Neen, dat is zeker in de omstandigheden van de vitrinekast in onze mineralenverzameling uitgesloten. Kristallen groeien uit een oplossing of een smelt of zelfs een gas. In het geval van haliet (zeg maar keukenzout) groeien de kristallen uit een oververzadigde waterige zoutoplossing. Oververzadigd wil zeggen dat er al teveel zout in dat water is opgelost en er niet nog méér zout in kan opgelost worden. Dat teveel aan zout gaat uitkristalliseren en om de kristalgroei in gang te houden, moet de oplossing oververzadigd blijven.

Dat kan door de oplossing af te koelen (bij lagere temperatuur lost er minder zout per volume water op) of door water te laten verdampen (dan neemt de concentratie aan zout en bijgevolg ook de oververzadiging toe). Dat verdampen van water kennen we bijvoorbeeld van zoutmeren. Zolang er maar atomen aan de kristallen toegevoegd worden (in het geval van haliet zijn dat natrium en chloor) en hun plaatsje in de geordende structuur vinden, groeit het kristal aan.



↖ *Keukenzoutkorreltjes (in feite synthetische haliet) onder de microscoop bekeken: allemaal kubusjes. CCA-SA-3.0 Licentie.*

↑ *Halietkristalletjes op het strand bij Los Gigantes, Tenerife, Canarische Eilanden, Spanje. Alweer allemaal kubusjes Foto © Rik Dillen.*

↙ *Aweer kubische halietkristallen, nu een beetje forser uitgevallen (tot meer dan een meter!), in de zoutmijn Merkers, Krayenberg, Wartburgkreis, Thüringen, Duitsland. Rechts op de foto Frank de Wit. Foto © Frank de Wit. Deze foto was 'Photo of the Day' op MINDAT op 25/2/2006.*



'Onder de loep' verschijnt regelmatig in Geonieuws, en is vooral bedoeld voor jonge en minder jonge newbies. De beste manier om veel bij te leren is lid worden van de MKA: www.minerant.org/MKA/lidworden.html