

HET SYSTEMATISCH VERZAMELEN VAN MINERALEN [I]

W.R. Moorer

Indien men zijn kollektie mineralen wil indelen, uitstellen of opbergen, dan kan dat op vele verschillende manieren gebeuren. De grote handboeken over systematische mineralogie echter, houden een indeling aan die is gebaseerd op een aantal verschillende scheikundige groepen. Ieder mineraal heeft immers een in principe vaste chemische samenstelling (mengkristallen binnen bepaalde grenzen) en is daardoor - naast kristallografische kenmerken - gekarakteriseerd. Ook voor de beginnende verzamelaar is het zinvol kennis te maken met deze karaktereigenschappen en het is duidelijk dat enig begrip van de symbolen die in de scheikunde worden gebruikt noodzakelijk zal zijn voor het beantwoorden van vragen als: "Wat is dit voor een mineraal?" en "Welke plaats neemt dit materiaal in, in het mineralenrijk?"

Het is natuurlijk onmogelijk om in kort bestek enigszins verantwoord de anorganische scheikunde te behandelen. De grote principes (voor zover belangrijk voor een begrip van de chemische samenstelling van mineralen) kunnen echter eenvoudig begrepen worden:

- 1) Alle materie is samengesteld uit zgn. elementen. Een element is een enkelvoudige stof, waarvan de kleinste hoeveelheid (atoom) niet meer gesplitst kan worden (behalve d.m.v. kernreacties).
- 2) Men kent 104 elementen, waarvan we er niet meer dan 50 regelmatig en in redelijke hoeveelheden in mineralen aantreffen.
- 3) Ieder element heeft een eigen-naam en een eigen symbool.
Bijvoorbeeld:
aluminium: Al, koolstof: C, chloor: Cl, kalium: K,

vervolg van pag. 55

sielen aan deze bewerking onderwerpt, is wel noodzakelijk. Van sommige materialen blijft namelijk alleen maar puin over. Tot nog toe had ik slechts succes, wanneer ik deze methode één keer toepaste. Een tweede behandeling doorstond het materiaal niet, zodat gesteente en fossiel tot gruis werd.

Aardig vond ik in dit verband de mededeling van een buitenlandse paleontoloog, dat men aan zijn universiteit deze methode ook gebruikte, in speciale gevallen wel een 300 x achtereen. Men kookte daar echter niet, maar gebruikte steeds een traject van bijvoorbeeld 0 - 70°C. Ook de vibrator werd er gebruikt, echter één met 100.000 trillingen.

Ongetwijfeld is met deze opsomming het aantal mogelijkheden om fossielen uit het omringende gesteente vrij te maken, niet uitgeput. Voor betere of andere methoden om tot dit doel te geraken houdt de redactie van GEA zich van harte aanbevolen.

zuurstof: O, silicium: Si, ijzer: Fe, waterstof: H, zink: Zn etc.

Hebben we het nu over aluminium, dan sluit het symbool "Al" iedere verwarring met andere stoffen uit. Aangezien - chemisch gezien - de eigenschappen van zowel 100 ton aluminium als van een fractie van een gram aluminium dezelfde zijn, staat het symbool "Al" tevens voor: 1 atoom aluminium.

4) Alle stoffen die niet tot de elementen zelf behoren, zijn of opgebouwd uit mengsels of het zijn zgn. verbindingen.

5) Hebben we te maken met een mengsel, dan is er tussen de componenten van dat mengsel geen chemische binding opgetreden. Een mengsel heeft een willekeurige samenstelling.

6) Hebben we te maken met een verbinding, dan is er tussen de componenten (dat zijn dus elementen!) van die verbinding een chemische binding opgetreden. Een verbinding heeft een vaste samenstelling.

7) Het kleinste deeltje van een verbinding heet een molecuul. Een molecuul bestaat dus uit minstens twee atomen.

8) Het symbool van de verbinding (molecuul) kan worden gegeven door de symbolen van de samenstellende elementen (atomen) achter elkaar te schrijven.

Bijvoorbeeld:
zinkblende of sfaleriet is een verbinding die bestaat uit de elementen zink (Zn) en zwavel(S), in de verhouding 1 : 1. De formule van zinkblende (of van een molecuul zinkblende) is nu: ZnS. [aangezien de atomen van ieder element een ander gewicht hebben is de gewichtsverhouding van zink en zwavel in de verbinding ZnS niet 1 : 1]

Pyriet bestaat uit ijzer (Fe) en zwavel, maar in de verhouding 1 : 2. De formule van pyriet is daarom: FeS₂. U ziet dat die verhoudingscijfertjes rechts onder worden geschreven. De "1" laten we altijd weg.

Orthoklaas bestaat uit kalium, aluminium, silicium en zuurstof: KAlSi₃O₈, dus in de verhouding 1 : 1 : 3 : 8. Iedere andere verhouding van deze vier elementen is in geen geval orthoklaas en in de meeste gevallen kan zo'n andere verhouding zelfs niet tot een verbinding aanleiding geven.

9) Doorgaans wordt het metaal in een verbinding links geschreven, hoewel het principieel geen verschil maakt of men nu pyriet als FeS₂ of als S₂Fe schrijft.

10) In de formules van mineralen ziet men vaak nog

haakjes e.d. weergegeven, ook ziet men een element wel op twee plaatsen in de formule staan. Deze gang van zaken kan het best verklaard worden bij de bespreking van het betreffende mineraal.

Voor iedere mineraal-groep kan men natuurlijk een aparte plank in zijn kast of vitrine reserveren. Zowel voor de beginnende als voor de gevorderde verzamelaars blijkt in de praktijk dat deze handelwijze - behalve veel te omstandig - aanleiding geeft tot een onevenredige en esthetisch akelige verdeling van de met zorg verzamelde stukken. Daarom kan men zijn verzameling beter als volgt in zes "afdelingen" splitsen (we lopen nu vast vooruit op de komende overzichten):

- 1) de siliciumoxyde (SiO_2 , "kwarts" -) variëteiten
- 2) de silicaten (alle andere mineralen met Si in de formule)
- 3) de sulfaten (alle mineralen met een SO_4 -groep)
- 4) de carbonaten (alle mineralen met een CO_3 -groep)
- 5) de sulfiden (alle mineralen met een S in de formule - behalve de sulfaten) en de oxyden (alle mineralen met "niet complex gebonden" O)
- 6) alle andere mineralen.

Bij een niet gespecialiseerd opgebouwde verzameling blijkt nu dat het totaal aantal stukken tamelijk evenwichtig over deze zes groepen verdeeld is. Ook vindt men de "ertsen" bijna allemaal in groep 5 en groepen mineralen met bepaalde overeenkomstige kristalstructuren komen doorgaans samen in een van de zes hier onderscheiden afdelingen, zodat verwantschappen in het oog springen, anders dan bij het "op kleur" rangschikken e.d.

Alvorens met een korte bespreking van groep I te beginnen volgen hier (nogmaals vooruitlopend op de overzichten) enkele bekende, in bijna elke verzameling te vinden mineralen, verdeeld over onze zes groepen:

groep I

kwarts, bergkristal, amethyst, roze(n)kwarts, tijgeroog, vuursteen, silix, jaspis, sarder, carneool, plasma, a-gaat, onyx, heliotroop, chrysopraas, aventurijn, opaal.

groep II

alle glimmers, veldspaten, granaten, zeolieten. Verder toermalijn, beryl, asbest, olivijn, augiet, enz.

groep III

bariet (BaSO_4), celestiet (SrSO_4), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

groep IV

calciet (CaCO_3), aragoniet (CaCO_3), sideriet (FeCO_3), rhodochrosiet (MnCO_3), dolomiet, ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), malachiet ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$).

groep V

pyriet (FeS_2), chalcopryiet (CuFeS_2), zinkblende (ZnS), loodglans (PbS) en haematiet (Fe_2O_3), magnetiet (Fe_3O_4), limoniet (FeOOH), korund (Al_2O_3 , bijv. robijn).

groep VI

fluoriet (CaF_2), haliet (=steenzout, NaCl) gedegen koper (Cu), vanadinit ($\text{Pb}_5\text{Cl}(\text{VO}_4)_3$)

GROEP I

Omdat van SiO_2 zoveel variëteiten bekend(en bemind) zijn vormt deze - chemisch wel heel eenvoudige - groep een afdeling apart in onze verzameling. In ieder boek over mineralen kan men de vele variëteiten van SiO_2 beschreven vinden, zodat we ons beperken tot enkele fundamentele zaken.

Afgezien van een viertal zeldzame hoge-druk mineralen met de samenstelling SiO_2 , onderscheiden we in groep I ("kwartsgroep"):

A) kwarts (SiO_2)

In de kristallen van kwarts vormen de moleculen SiO_2 ononderbroken netwerken in de ruimte; zij zijn daarbij met elkaar verbonden en wel zó dat het Si-atoom (evenals bij alle silicaten) steeds in het centrum van een viervlak, gevormd door de O-atomen aan de hoekpunten, ligt. Ieder O-atoom zit tussen twee Si-atomen geschakeld. De regelmatige bouw van zo'n netwerk komt tot uitdrukking in de uitwendige kristalvorm. [In feite moet een kwarts éénkristal beschouwd worden als één gigantisch molecuul - dit geldt trouwens nogal algemeen - we houden natuurlijk de verhoudingsformule SiO_2 aan]

B) chalcedoon ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

Chalcedoon bestaat uit vezels van SiO_2 , iedere vezel met dezelfde inwendige bouw als groep A. Deze vezeltjes zijn zo klein dat ze niet met het lichtmicroscop zichtbaar zijn te maken.

Tussen de vezeltjes bevinden zich holten die gevuld zijn met water (H_2O) en wel in een wisselende verhouding (de letter n is ongeveer 0,05 eenheden groot) en staat voor het H_2O -als-geheel tot SiO_2 .

Deze onregelmatige bouw (de vezeltjes zijn vaak nog verschillend "gericht") geeft geen aanleiding tot een uitwendige kristalvorm. De chalcedoonvariëteiten zijn veroorzaakt door de wisselende, poreuze bouw van het materiaal.

C) opaal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)

In opaal hebben we te maken met volkomen onregelmatige verdeling van SiO_2 en (weinig) water, weer in wisselende verhoudingen. Dus geen kristalvorm. Het kleurenspeel van de edelopaal wordt veroorzaakt door lichtbreking aan relatief grote, bolvormige gebiedjes in het materiaal.

Opmerking:

Het water in chalcedoon en opaal is wel degelijk chemisch gebonden aan SiO_2 , zodat we de formule $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) kunnen gebruiken.

Een stuk chalcedoon voelt dus niet vochtig aan of zo iets. De punt midden in de formule heeft tot doel de lezer te laten zien dat we met zowel SiO_2 als met H_2O te maken hebben, hoewel niet als een mengsel. We zouden chalcedoon ook als verhoudingsformule kunnen weergeven: $\text{H}_2n\text{SiO}_{2+n}$ (met n in de buurt van 0,05) omdat immers $\text{H}:\text{Si}:\text{O} = 2n : 1 : (2+n)$.

De kwartsgroep vormt prachtig materiaal om allerlei variëteiten, veroorzaakt door insluitingen, pseudomorfozen, kristalvorm, aggregaatvorming, kleurstelling, associatie met andere mineralen enz., enz., te leren kennen.

Van ieder stuk noteert men natuurlijk de vindplaats. Het blijkt verder zeer overzichtelijk om ieder verzamelmstuk dat in de kwartsgroep thuishoort, te voorzien van een nummer en het symbool Si (bijvoorbeeld 25/Si, 26/Si enz) waarachter men (in het "verzamel-journaal") de bijzonderheden noteert. Dit systeem zal nader worden uitgewerkt bij de bespreking van de volgende groepen.