

Classificatie van mineralen

Het indelen van mineralen in klassen en groepen is een manier om mineralen beter te begrijpen: een classificatie brengt de meest belangrijke verbanden tussen mineralen naar voren.

Men kan mineralen op talrijke manieren indelen, bijvoorbeeld alfabetisch of volgens kleur. Voor een wetenschappelijke rangschikking van mineralen moet men de meest belangrijke eigenschap als basis nemen: de eigenschap die de andere eigenschappen controleert of bepaalt.

De opvattingen over welke eigenschap de belangrijkste van een mineraal is, zijn in de loop van de geschiedenis van de mineralogie veranderd, en dus zijn er nogal wat wijzigingen in de rangschikking geweest.

In de eeuw tussen ongeveer 1750 en 1850, de beginjaren van de ontwikkeling van de mineralogie tot een wetenschap, zijn een aantal classificatiesystemen voorgesteld. Sommige daarvan waren gebaseerd op fysische en/of morfologische eigenschappen; de laatste indeling op zo een basis was die van de Duitse mineraloog Werner in 1817. Andere systemen waren gebaseerd op de chemische samenstelling van mineralen. Het systeem dat oorspronkelijk door de Zweede chemicus Berzelius was voorgesteld werd geleidelijk algemeen aanvaard. Het werd in 1850 definitief ingevoerd toen de invloedrijke Amerikaanse mineraloog J.D. Dana het overnam in de 3e editie van zijn "System of Mineralogy". Het chemische systeem van Berzelius werd uiteindelijk vervolmaakt door de Duitser Groth.

Naast de chemische samenstelling is de inwendige bouw, de kristalstructuur, het belangrijkste kenmerk van mineralen. Na de ontdekking van de röntgenstralen in 1895 kon men vanaf het begin van de twintigste eeuw de structuur van mineralen bepalen. In 1941 werd door de Duitse mineraloog Strunz de kristalchemische classificatie van mineralen ingevoerd. De kristalchemie is een synthese tussen chemische samenstelling en kristalstructuur, de twee criteria waarop de indeling van mineralen tegenwoordig berust.

Anionen en anionengroepen: basis van chemische indeling

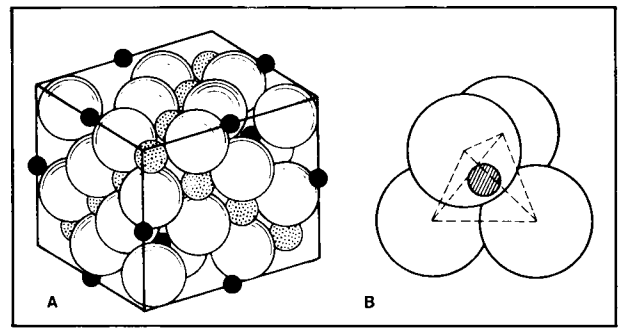
Zuurstof is het meest voorkomende element in de aardkorst. Omdat de zuurstofionen bovendien ook nog relatief groot zijn, maakt zuurstof bijna 94 volume % van de aardkorst uit.

Als (negatief geladen) anion vormt zuurstof met (positief geladen) metaalionen of kationen vele verbindingen: de oxiden. Afb. 18A.

Zwavel, chloor en fluor zijn andere anionen. Alhoewel zij veel minder voorkomen dan zuurstof, gedragen zij zich door hun grootte op dezelfde dominante wijze als zuurstof in de structuur van de door hen gevormde sulfiden en halogeniden. Vergelijk afb. 1 op pag. 108.

Bepaalde kationen vormen met zuurstof anionengroepen, bijvoorbeeld de carbonaatgroep $(\text{CO}_3)^{2-}$, de sulfaatgroep of de fosfaatgroep. Deze anionengroepen bepalen het volume en de structuur van resp. de carbonaten, sulfaten en fosfaten, net als de afzonderlijke zuurstof- of zwavelionen dat in de oxiden en sulfiden doen.

In het hele verhaal komen de kationen nauwelijks voor. Kationen zijn relatief klein en spelen dus een ondergeschikte rol. Afb. 18. Mineralen worden chemisch ingedeeld op basis van de relatief grote anionen en anionen-



Afb. 18 A. Structuurmodel van spinel (MgAl_2O_4 , een oxide), waarin de grote witte bollen zuurstofanionen weergeven. De kationen (zwart: magnesium, gestippeld: aluminium) zijn in verhouding veel kleiner. B. SiO_4 -tetraëder. De vier zuurstofanionen omgeven een veel kleiner silicium-kation. De $(\text{SiO}_4)^{4-}$ -tetraëder is de belangrijkste bouwsteen van kwarts en van alle silicaten.

groepen. Zo hebben de carbonaten onderling meer gemeenschappelijk dan bijv. alle calciumhoudende mineralen: alle carbonaten hebben een gelijksoortige structuur, terwijl de structuren van de Ca-houdende silicaten, oxiden en fosfaten zeer verschillend zijn.

Op grond van de chemische samenstelling, met name op grond van de anionen of anionengroepen, worden de mineralen in 9 klassen ingedeeld:

1. Elementen, legeringen, etc.
2. Sulfiden, Arseniden, etc.
3. Halogeniden
4. Oxiden en Hydroxiden
5. Nitraten, Carbonaten, Boraten
6. Sulfaten, Chromaten, Molybdaten, Wolframaten
7. Fosfaten, Arsenaten, Vanadaten
8. Silicaten
9. (= O in Mineralenwijzer) Organische verbindingen.

Binnen deze klassen worden de mineralen verder ingedeeld op grond van hun structuur en/of details van de chemische samenstelling.

Klasse 8, de silicaten, is veruit de grootste klasse: $\pm 1/3$ van alle mineralen zijn silicaten. Die klasse wordt verder ingedeeld op grond van de interne structuur van de silicaten: de wijze waarop de Si-O tetraëders (afb. 18B) aan elkaar verbonden zijn; a nesosilicaten; b sorosilicaten; c cyclosilicaten; d insilicaten; e phyllosilicaten; f tektosilicaten.