

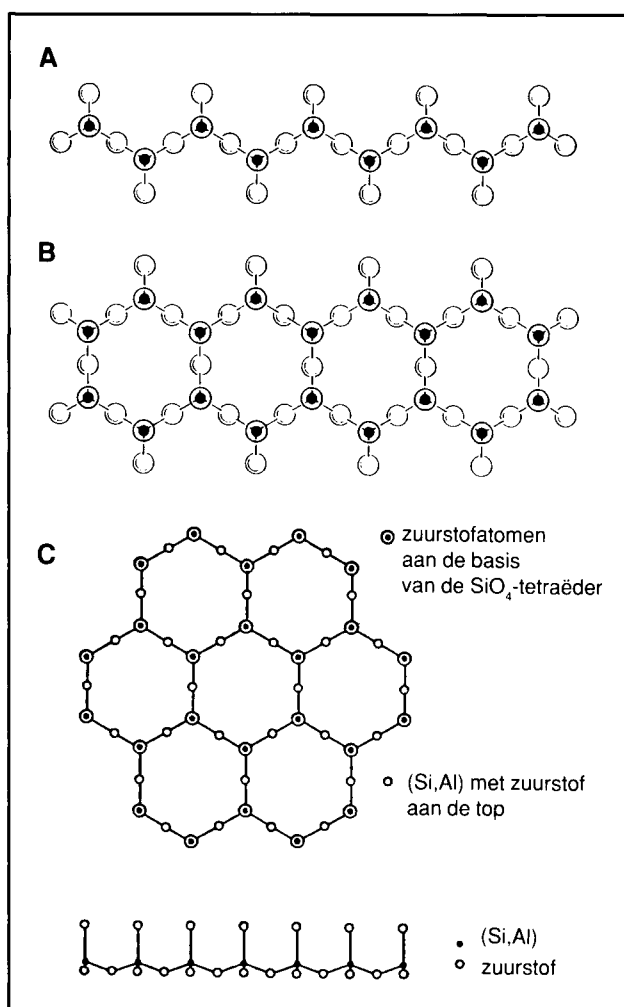
U neemt de weg van Windischeschenbach naar Erbsdorf. Ongeveer 3 km vanaf Windischeschenbach neemt u de afslag naar rechts, naar Naabdemenreuth. Dan kan het al niet meer mis gaan, want u heeft de hoge boortoren reeds in het vizier. In de herfst van 1991 was men begonnen met de bouw van een permanent bezoekerscentrum. Tot het ogenblik dat dit klaar is,

kunt u terecht in een op palen staande grote barak, waar een expositie is over de dieptebooring en waar op een schoolbord bij de ingang de op dat moment bereikte diepte wordt bijgehouden. Tevens staan er een aantal monitors, die u een blik gunnen op de eigenlijke plaats van de boring.

De systematiek van mineralen: VIII SILICATEN, deel 2

door W.R. Moorer

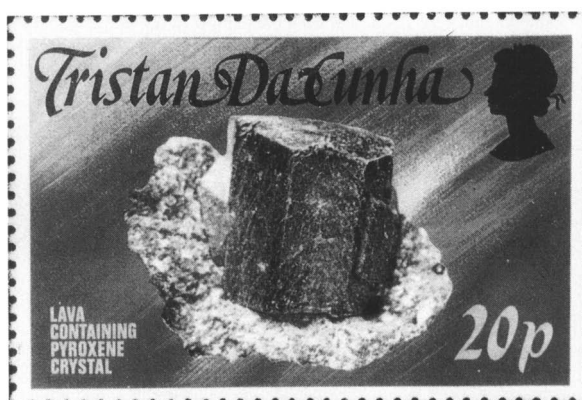
We hebben gezien dat de SiO_4 -groepjes waaruit de silicaten zijn opgebouwd onderling een O kunnen delen. Tot nu toe gebeurde dat op bescheiden schaal (in de al behandelde groep- en ring-silicaten), maar het kan ook op uitgebreide schaal, waarbij zeer veel SiO_4 -tjes zijn betrokken.



Afb. 1. Schematische voorstelling van ketting- en bladsilicaten. A. kettingsilicaat met enkele ketens: pyroxenen; B. idem, met dubbele ketens: amfibolen; C. bladsilicaat.

Ketting- of Ino-silicaten

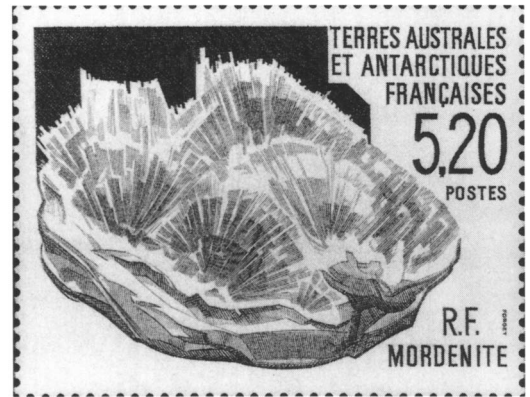
In afb. 1 zien we, dat twee of drie van de O's worden gedeeld en er een (zeer lange) ketting of band is gevormd. Bij de **pyroxeen-mineralen** is die ketting van het type Si_2O_6 (afb. 1 A) en de algemene formule kan men schrijven als ABSi_2O_6 , zoals in Diopsied, $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$, of Jadeiet, $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$. De metalen A en B houden in het kristal de Si_2O_6 -kettingen bijeen. A is dan meestal Ca of Na, terwijl B kan staan voor Mg, Fe, Li, Mn, Al, Cr, Ti. Op deze wijze zijn de meer dan 20 pyroxenen opgebouwd. Enstatiet, Hyperstheen, Augiet, Hedenbergiet, Diopsied, Aegirien en Spodumeen zijn belangrijke gesteentevormende mineralen. Afb. 2. Eveneens met een Si : O-verhouding van 1 : 3, maar met kettingen die een grotere periodiciteit vertonen, komen we de Si_4O_{12} -mineralen tegen (Wollastoniet, Pectoliet, Bustamiet); ook is deze verhouding te vinden in Si_2O_7 -mineralen als Raiet en Balangeroiet, en in de Si_3O_{10} -mineralen Rhodoniet, Babingtoniet en Inesiet. Tot de **amfibolen** behoort een 60-tal mineralen, opgebouwd uit een dubbelband met Si : O = 4 : 11 (afb. 1 B). De algemene formule kan worden geschreven als $\text{A}_2\text{B}_2\text{Z}_2\text{O}_{11}(\text{OH},\text{F},\text{Cl})$, waarbij Z niet alleen Si maar ook gedeeltelijk Al, Ti en/of Be kan zijn. A en B staan voor de verschillende metalen, zoals bij de pyroxenen. De chemie van de amfibolen ziet er daarom bijzonder ingewikkeld uit. Dit is goed te zien aan de formule van het bekendste amfibool-mineraal: Hoornblende. Sommige van de pyroxenen en amfibolen vormen vezelige mineralen: asbest en asbestachtige aggregaten, die meestal speciale namen hebben. Hier volgt een opsomming van bekende amfibolen: Anthophylit, Cummingtoniet, Glaucofaan, Arfvedsoniet, Tremoliet, Actinooliet, Hoornblende, Hastingsiet, Kaersutiet, Gedriet, Riebeckiet,



Afb. 2. Postzegel van Tristan da Cunha met pyroxeen-kristal, waarschijnlijk Augiet.



Afb. 3. (Links) Postzegel van de voormalige DDR met de lithiumglimmer Zinnwaldiet uit de typevindplaats, als kenmerkende pakketjes in en op rookkwarts.



Afb. 6. (Rechts) Postzegel van een Franse kolonie met aggregaten van Mordeniet.

Pargasiet, Tschermakiet. Vele amfibolen hebben het voorvoegsel Ferro of Magnesio, bijvoorbeeld Ferro-hoornblende, Ferro-actinooliet, Magnesio-arfvedsoniet, Magnesio-hoornblende. Met eenvoudige hulpmiddelen is het helaas onmogelijk een amfibool op naam te brengen. Men moet afgaan op de literatuur en de daarin beschreven analyses. Behalve de genoemde ino-silicaten zijn er nog zo'n 70 tot deze groep behorende mineralen, veelal met een nog ingewikkelder structuur of samenstelling. Hiervan zijn meer of minder bekend: Aenigmatiet, Rhoeniet, Howieiet, Charoiet, Xonotriet, Elpidiet, Neptuniet, Narsarsukiet, Okeniet, Baveniet, Prehniet, Astrophylliet. De laatste vier vormen al een overgang naar de bladsilicaten.

Blad- of Phyllo-silicaten

Als de SiO_2 -tjes zich niet in één maar in twee richtingen verbinden worden min of meer vlakke platen of bladen gevormd (afb. 1 C). De afzonderlijke bladen worden onderling verbonden door metaalionen en er ontstaan stapels of pakketjes van bladen: de kristallen van de glimmers en de andere phyllosilicaten. Deze kristallen zijn doorgaans gemakkelijk in de plaatrichting te splijten omdat de krachten tussen de platen veel zwakker zijn dan de bindingskrachten in de platen.

Van de **glimmers** of mica's zijn er een dertigtal. De bekendste zijn: Muscoviet, Biotiet, Lepidoliet, Annië, Margariet, Zinnwaldiet (afb. 3), Glauconiet, Phlogopiet, en Paragoniet. Aan de glimmers verwant zijn Talk en Pyrophylliet, maar ook bijvoorbeeld Apophylliet en Agrelliet. Twintig mineralen van de **serpentijn**groep hebben, net als de glimmers, Si_2O_5 -platen, bijv. Antigoriet, Chrysotiel, Amesiet, Cronstedtiet, Nepouiet = "garnieriet". Hetzelfde geldt voor tien

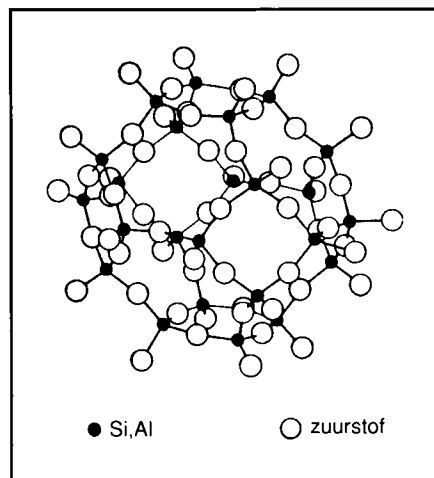
mineralen van de **chloriet**groep, o.a. Clinochloor, Chamosiet, Pennantiet = "pennien". Verwerking van allerlei veldspaten, glimmers en amfibolen levert de **kleimineralen** Kaoliniet, Dickiet, Nakriet, Halloysiet, Allofaan,

Hisingeriet, Neotociet, Corrensië, Hydrobiotiet, Vermiculiet, Saponiet, Nontroniet, Montmorilloniet en nog wel 20 andere. Phyllosilicaten met Si_6O_{15} -platen zijn o.a. Friedeliet, Naujakasiet, Palygorskiet (beter bekend als "bergleder", Gyroliet, Zeophylliet, Cavansiet en Sepioliet = meerschium. Typisch dubbelplatig zijn Delhayeliet en Zussmaniet.

Tekto-silicaten

Als de SiO_2 -tjes zich hebben verknoot tot ruimtelijke netwerken spreekt men van tektosilicaten. Afb. 4. Hiertoe behoren de twintig veldspaten (Sanidiën, Mikrokliën, Orthoklaas, Hyalofaan, Celsiaan, Anorthoklaas, Albië (afb. 5), Oligoklaas, Andesien, Labradoriet, Bytowniet, Anortiet, Danburiet e.a.). Veldspaatachtig zijn Nefelien, Leuciet, Petaliet, terwijl er een grote groep tektosilicaten is die ook nog andere anionen bevat: Cancriniet, Sodaliet, Lapis lazuli, Hauyn, Helvien, Tugtupiet, Ussingiet, Marialiet en Meioniet. Zoek de formules maar eens op!

Tot slot de grote groep der **zeolieten**, onderscheiden in **naaldzeolieten** (Natroliet, Mesoliet, Scoleciet, Gonnardiet, Thomsoniet, Edigtoniet, Mordeniet (afb. 6), Ferrieriet, Laumontiet, Dachiardiet, Natriumdachiardiet, Paranatroliet en Tetranatroliet), **bladzeolieten** (Heulandiet, Clinoptiloliet, Stilbiet, Barreriet, Stelleriet, Goosecreekiet, Epistilbiet, Brewsteriet (afb. 7), Cowlesiet, Amiciet, Gismondien, Gobbinsiet, Garroniet, Phillipsiet, Wellsiet, Harmotoom, Merlinoiet, Yugawaraliet) en **blokzeolieten** (Gmeliniet, Offretiet, Willhendersoniet, Chabasiet, Herscheliet, Levyn, Erioniet, Mazziet, Perlialet, Analcien, Polluciet, Wairakiet, Faujasiet, Paulingiet).



Afb. 4. Netwerk van SiO_2 -tetraëders bij een tektosilicaat: het kubische Sodaliet ($\text{Na}_4[\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{14}]\text{Cl}_2$). Een deel van de siliciumatomen is door aluminium vervangen.



Afb. 5. (Links) Postzegel van Monaco met Albië.

Afb. 7. (Rechts) Een etiket uit Canada voor Brewsteriet, met de chemische formule.

IMAGES OF TIME

SCIENTIFIC SUPPLY

504-652-0649
BOX 461, SAANICHTON, B.C.

BREWSTERITE

YELLOW LAKE, B.C., CANADA

(Sr, Ba, Ca) $\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$