

Mineralen met fotosynthese

Fotosynthese, het proces waarbij zonlicht wordt omgezet in chemische energie, is altijd beschouwd als typisch voor planten en bacteriën. Nu blijkt dat ook sommige mineralen zonlicht kunnen absorberen en daarmee bepaalde chemische reacties in gang kunnen zetten. Dit werd opgemerkt bij onderzoek aan halfgeleidende mineralen zoals goethiet, FeO(OH) , hematiet, Fe_2O_3 , en birnessiet, $(\text{Na, Ca, K})_{0,6}(\text{Mn}^{4+}, \text{Mn}^{3+})_2\text{O}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$. Deze mineralen blijken gevoelig te zijn voor bepaalde golflengtes uit zonlicht. Wanneer ze fotonen ('lichtdeeltjes') absorberen, gaan elektronen in een lage staat van energie over in een hogere staat. Dan kunnen ze bijv. zuurstofatomen verbinden tot zuurstofmoleculen; ook kunnen ze dan koolstofverbindingen vormen uit anorganisch koolstof. Deze mineralen zijn zelfs in staat om watermoleculen op te splitsen in zuurstof en waterstof. Deze activiteiten, die sterk lijken op die van cyanobacteriën, kunnen een belangrijke rol hebben



◀ Aragoniet met (zwart) birnessiet uit de Gold Hill mijn in Utah, VS. Het stuk is 4 cm groot. Foto: Strickja, publiek domein.

gespeeld bij veranderingen in voedingsstoffen en het zuurstofgehalte van het zeewater en in de atmosfeer die de evolutie van primitief leven (beter) mogelijk maakten.

Bron: Lu et al. (2021) in *Earth Science Frontiers*; doi:10.13745/j.esf.sf.2020.12.3.

A.J. (Tom) van Loon
Geocom.VanLoon@gmail.com

Petroviet mogelijk toepasbaar in batterijen

Lavastromen en vulkaankegels van de Tolbachik (op het Kamchatka-schiereiland in Rusland), die in 1975-1976 en 2012-2013 uitbarstte, leiden al veertig jaar tot de ontdekking van nieuwe mineralen. Soms leveren die verrassende inzichten op. Dat geldt ook voor de calciumhoudende va-



▲ Karakteristiek voorkomen van petroviet. De bolletjes zijn enkele millimeters groot. Foto: Sint Petersburg State University, met toestemming.

riëteit, $\text{Na}_{10}\text{CaCu}_2(\text{SO}_4)_8$, van het nieuw ontdekte mineraal petroviet, $\text{Na}_{12}\text{Cu}_2(\text{SO}_4)_8$, een sulfaat dat plaatvormige kristallen en aggregaten van blauwe bollejes met gasinsluitels vormt. De atomen vormen een poreus netwerk, waarbij de open ruimtes met elkaar verbonden zijn door kanalen, waardoor de relatief kleine natriumionen zich kunnen bewegen. Volgens technici zou dit tot goede elektriciteitsgeleiding kunnen leiden, zodat het materiaal geschikt zou zijn voor natriumbatterijen. Petroviet zelf is daarvoor natuurlijk in veel te kleine hoeveelheden beschikbaar, maar de verbinding zou wel economisch kunnen worden gefabriceerd.

Bron: Filatov et al. (2020) in *Mineralogical Magazine* 84, p. 691-698, doi:10.1180/mgm2020.53.

A.J. (Tom) van Loon
geocom.vanloon@gmail.com

Davemaoiet: mineraal uit binnenmantel als insluitel in diamant

Gegevens over de aardmantel berusten vooral op geofysisch onderzoek en op vulkanisch materiaal dat uit de mantel afkomstig is. Dat materiaal is echter vrijwel uitsluitend uit de buitenmantel afkomstig. Materiaal uit de binnenmantel is extreem zeldzaam en alleen bekend uit insluitels in bijv. diamant (zie de bijdrage over bridgmaniet in *Gea* 48-1, 2015). Het betreft altijd vormen van perovskiet, die onder extreem hoge druk en temperatuur zijn gevormd. In een insluitel in een groenige diamant uit Botswana is onlangs ook een andere vorm van perovskiet aangetroffen. Het heeft een simpele chemische samenstelling (CaSiO_3) en is davemaoiet genoemd, naar een Chinese mineraloog.

Het bijzondere aan davemaoiet is dat het – ondanks zijn simpele samenstelling – ruimte biedt aan een grote variëteit van andere elementen, in het bijzonder kalium,

maar ook uranium en thorium. Dat betekent dat dit mineraal veel ruimte biedt aan de drie chemische elementen die – door radioactief verval – het meest bijdragen aan de warmteproductie in het inwendige van de aarde.

Bron: Tschauner et al. (2021) in *Science* 374, p. 891-894; doi:10.1126/science.ab18568.



◀ Donkergekleurde insluitels van davemaoiet in de in Botswana gevonden diamant. Foto: Aaron Celestian, Natural Museum of Los Angeles County (met toestemming).

A.J. (Tom) van Loon
Geocom.vanloon@gmail.com