

Wie (mineralen) zoekt zal vinden – en soms sneller dan verwacht

door A.J. (Tom) van Loon
Valle del Portet 17, 03726 Benitachell, Spanje
Geocom.VanLoon@gmail.com

In het juninummer van Gea (2016) was een bijdrage van me opgenomen, gebaseerd op een publicatie uit december 2015. Daarin voorspelde Robert Hazen dat er op grond van diverse overwegingen nog ca.1500 nieuwe mineralen zouden kunnen worden ontdekt. Onlangs zijn er daarvan enkele gevonden, waaronder - nogal bijzonder - vier van de door Hazen genoemde 145 koolstofhoudende mineralen.

Tinnunculiet

Het meest bijzondere van de vier nieuwe koolstofhoudende mineralen is wel tinnunculiet ($C_5H_4N_4O_3 \cdot 2H_2O$), dat alleen onder zeer extreme omstandigheden kan ontstaan. Het wordt gevormd wanneer de uitwerpselen van een valk gebakken worden in de hete gassen van een met kolen gestookt vuur. Mogelijk gaat het zelfs alleen om de uitwerpselen van de torenvalk, *Falco tinnunculus* (afb. 1).



Afb. 1. De torenvalk (*Falco tinnunculus*) is onmisbaar voor de vorming van het naar deze vogel vernoemde mineraal tinnunculiet. Foto: Maky Orel.

Het mineraal werd gevonden bij het Kukisvumchorr Gebergte op het Kola-schiereiland (Rusland). Mineralogen hebben 91 mineralen uit dit gebied beschreven, maar slechts zes daarvan bevatten koolstof. Verwacht wordt dat hier nog meer nieuwe mineralen zullen worden ontdekt. Eerder is tinnunculiet ook al uit Oostenrijk beschreven (afb. 2), maar het werd destijds door



Afb. 2. Tinnunculiet is een roze tot vleeskleurig en soms vrijwel wit mineraal. Dit exemplaar komt uit de Hohe Tauern (Oostenrijk). Foto: Uwe Kolitsch.

de International Mineralogical Association (IMA) niet als nieuw mineraal erkend.

Omdat de Russen konden aantonen dat het door hen gevonden exemplaar door een natuurlijk proces is gevormd, is er nu echter sprake van een mineraal dat aan alle regels voldoet. Vandaar dat de IMA tinnunculiet in de lente van 2016 heeft erkend, zij het dat dat niet voetstoots ging. Het voorstel van de groep Russen die bij het analyseren van dit vreemde mineraal waren betrokken, werd enkele malen verworpen, maar het mineraal is nu toch alsnog officieel erkend.

Abellaiet

Abellaiet [$NaPb_2(CO_3)_2(OH)$] is één van de mineralen waarvan Hazen al opmerkte dat het wel moest bestaan, maar dat het



Afb. 3. Abellaiet is wit en toont geen duidelijke kristalstructuur. Foto: Matteo Chinellato.

moeilijk te vinden zou zijn vanwege zijn witte kleur en de vorm waarin nauwelijks of geen kristalstructuur is te zien (afb. 3).

Hazen kon het bestaan ervan voorspellen omdat deze chemische verbinding al synthetisch was vervaardigd, waardoor de eigenschappen bekend waren.

Nu is deze verbinding dus ook in de natuur gevonden, in de inmiddels verlaten Eureka uraniummijn in Catalonië (Noord-oost-Spanje). Onder verzamelaars is deze mijn bekend, omdat er een uitzonderlijk groot aantal mineralen voorkomt (inclusief abellaiet is het aantal opgelopen tot 61, waarvan er elf koolstof bevatten. Met uitzondering van abellaiet waren alle andere mineralen al bekend van andere vindplaatsen.

Voor amateurgeologen is de Eureka mijn uiteraard een eldorado. Het was ook een amateur-mineralenverzamelaar, Joan Abella i Creus, die het inmiddels naar hem vernoemde mineraal hier ontdekte en die vermoedde dat het daarbij om een nieuw mineraal ging. Dat dat inderdaad zo was, vergde, zoals altijd, veel onderzoek dat door specialisten uitgevoerd moest worden. Het waren Joan Viñals en Xavier Llovet van de Universiteit van Barcelona die foto's maakten met een scanning electron microscope (SEM) en de elementaire gegevens analyseerden. Jordi Ibáñez-Insa en Josep Elvira van het Instituut voor Aardwetenschappen in Barcelona (Jaume Almera) verzorgden röntgendiffractie-beelden, Raman spectroscopie en metingen van de optische eigenschappen. Samen met Núria Oriols van het Nationaal Museum voor Kunst in Catalonië verkregen ze Fourier transform infrared (FTIR) spectra.

Markliet

Markliet [$Cu_5(CO_3)_2(OH)_6 \cdot 6H_2O$] werd ontdekt in de storthopen van de Friedrich-Christian-mijn (Baden-Württemberg, Duitsland). Het werd onderzocht door diverse onderzoekers uit Duitsland, Tsjechië en de Verenigde Staten. Net als tinnunculiet werd markliet ontdekt vlakbij een locatie (de Clara Mijn) waarvan al voorspeld was dat die meer nieuwe mineralen zou kunnen opleveren. Uit deze mijn zijn reeds 72 mineralen bekend, waarvan er dertien koolstof bevatten. Het mineraal is vernoemd



Afb. 4. De blauwe kristallen van markliet. Foto: Gregor Markl.



Afb. 5. Groep van blauwgroene kristallen van middlebackiet, samen met atacamiet op kwarts. Het beeld is ca. 1,1 mm breed. Foto: Peter Elliott.

naar Gregor Markl, hoogleraar petrologie aan de Universiteit van Thüringen.

De samenstelling van markliet lijkt sterk op die van de bekende koolstofhoudende mineralen malachiet en azuriet, die, met hun groene, respectievelijk blauwe kleur, niet alleen gewild zijn bij sieradenmakers, maar ook bij mineralenverzamelaars. Het blauwe markliet, met zijn naaldvormige kristallen (afb. 4), zal zeker niet minder gewild zijn.

Middlebackiet

Het vierde nieuwe mineraal, middlebackiet $[\text{Cu}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{OH})_2]$, werd al in 1990 ontdekt door de bedrijfsleider van de Iron Monarch-groeve, in de Middleback Ridge (Australië), waarnaar het nu ook is vernoemd. Dat dit mineraal (afb. 5) zolang naamloos bleef, komt doordat het pas kortgeleden als een nieuwe soort werd herkend door de mineraloog Peter Elliott van de Universiteit van Adelaide. Hij maakte daarbij gebruik van de recent ontwikkelde techniek van 'single-crystal'-röntgendiffractie, waarbij straling uit een synchrotron wordt gebruikt. Daarmee kan de structuur van een minerale stof worden vastgesteld. Uit de Middleback Ridge zijn maar liefst 163 mineralen bekend, waarvan zeventien carbonaten.

Referenties

- Elliott, P., 2016. Middlebackite. IMA 2015-115. CNMNC Newsletter 30; Mineralogical Magazine 80.
- Hazen, R.M., Hummer, D.R., Hystad, G., Downs, R.T. & Golden, J.J., 2015. Carbon mineral ecology: Predicting the undiscovered minerals of carbon. American Mineralogist 101, 889-908.
- Ibáñez-Insa, J., Elvira, J.J., Oriols, N., Llovet, X. & Viñals, J., 2016. Abellaite. IMA 2014-111; CNMNC Newsletter 29, 200; Mineralogical Magazine 80, 199-205.
- Pekov, I.V., Chukanov, N.V., Belakovskiy, D.I., Lykova, I.S., Yapaskurt, V.O., Zubkova, N.V., Shcherbakova, E.P. & Britvin, S.N., 2016. Tinnunculite. IMA 2015-021a; CNMNC Newsletter 29, 202; Mineralogical Magazine 80, 199-205.
- Plášil, J., Kampf, A.R., Keuper, M. & Škoda, R., 2016. Marklite. IMA 2015-101; CNMNC Newsletter 29, 202; Mineralogical Magazine 80, 199-205.

Boekbespreking

Van levenloos naar levend

Stof tot leven, door Dr. J.A. Gevers Leuven, 2016. 167 pp. 253 afb. ISBN 9789082539608. Te bestellen door daartoe een verzoek in te dienen bij de auteur, J.A. Gevers Leuven, door een e-mail te sturen naar jannadia@geversleuven.demon.nl.

Hoe leven ontstaat, door Jim Al-Khalili & Johnjoe McFadden. Atlas Contact, 2015. 350 pp, 33 afb. ISBN 778904502930. Prijs € 29,99.

Leven, ons leven; wat het is, hoe en waarom het ontstond - een onderwerp dat de mensheid al minstens tienduizend jaar bezighoudt en waar telkens weer nieuwe antwoorden op zijn gegeven. Die antwoorden waren en zijn verschillend en het is duidelijk dat ze niet allemaal tegelijk juist kunnen zijn; het is mogelijk dat geen van alle aantoonbaar juist is. Natuurwetenschap baseert zich op de proefondervindelijke beschouwing van de werkelijkheid en tracht robuuste onderbouwde antwoorden te geven op vragen. Intussen is het denkbaar dat sommige vragen onbeantwoordbaar zijn en dat alleen een openbaring helderheid kan schaffen. Dan zou de wetenschap uitgepraat zijn! Maar bij dit schaakmat leggen onderzoekers zich niet neer. Ze inventariseren waarnemingen en proberen met bestaande of nieuwe gedachten toch dichterbij te komen. Over het ontstaan en de

aard van leven verschenen twee Nederlandstalige boeken, voor breder publiek bestemd. Toch geen gemakkelijke kost; maar was het wetenschappelijk antwoord gemakkelijk en sluitend, dan hadden we dat allang gehoord!

Wie zich met stenen bezighoudt, wordt met de geschiedenis van het leven geconfronteerd. We zien steensoorten zoals de Dalazandsteen, een zwerfsteen die in een ooit levenloos milieu werden afgezet; we kennen andere gesteenten, zoals hardsteen, die grotendeels uit fossielen van uitgestorven, primitieve wezens bestaan. En we weten dat vele levensvrij-lijkende steensoorten (zoals puimsteen en porfier) en mineralen (zoals pyriet) mede door de wisselwerking van het groeiende leven en de woelige aardkorst konden ontstaan. Beschouwing van de oudere en oudste afzettingen doet ons de aard van het vroege leven kennen en ook de omstandigheden waaronder het zijn oorsprong vond en naderhand evolueerde.

Jan Gevers Leuven (1943), medicus maar generalist en geïnspireerd door (ook mijn) hoogleraar G.H.R. von Koeningswald, heeft zich de laatste decennia met overgave gewijd aan de vragen over het fenomeen leven. Hij werkte zich stevig in, verkende de vele wetenschappelijke aspecten daarvan, waaronder de geologische. Zijn boek, 'Stof tot Leven', is hieruit voortgekomen.