



Onder de loep... voor jong en nieuw!

22 Kleur bekennen

Paul Tambuyser

De kleurenfoto's bij dit artikel
worden weergegeven op
de laatste pagina

Het wordt tijd om kleur te bekennen, want we hebben nu al verschillende eigenschappen van mineralen besproken maar aan de meest opvallende eigenschap, de kleur, zijn we nog niet toegekomen. Dat is toch wel verwonderlijk als je bedenkt hoeveel mineralengidsen hun determinatietabellen op kleur baseren. En kleur is toch wel zowat het eerste dat we aan een mineraal waarnemen en het is heel verleidelijk om aan de hand van dat kenmerk een mineraal te herkennen of te determineren.

Maar de kleur van een mineraal is in heel wat gevallen nogal variabel. Dat lijkt in eerste instantie vreemd als je bedenkt dat amethyst altijd violet is, malachiet steeds groen en azuriet, de naam zegt het al, azuurblauw is. Maar als je dan naar de fluoriet specimens in je verzameling gaat kijken, heb je die onder andere in geel, groen, blauw, rood, roze, en zelfs kleurloos. Dit doet vermoeden dat er, wat kleur betreft, kennelijk twee soorten van mineralen zijn:

- mineralen die altijd dezelfde kleur hebben
- mineralen waarvan de kleur verschillend kan zijn

De kleur van mineralen hangt nauw samen met de chemische samenstelling van het mineraal. Zo zijn er een aantal elementen die de kleur van een mineraal veroorzaken en die we chromoforen noemen zoals vanadium (V), chroom (Cr), mangaan (Mn), ijzer (Fe), kobalt (Co), nikkel (Ni) en koper (Cu). Als nu een dergelijk element een wezenlijk bestanddeel is van een mineraal, zal het de kleur ervan bepalen.

Bijvoorbeeld Mn-houdende mineralen zoals rhodoniet MnSiO_3 en rhodochrosiet MnCO_3 , zijn roze, rood tot oranje-rood gekleurd. De Cu-mineralen malachiet $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ en dioptas $\text{CuSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ zijn altijd groen terwijl azuriet $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ altijd blauw is. Van dergelijke mineralen met een constante kleur zeggen we dat ze idiochromatisch zijn.

Niet bij alle idiochromatische mineralen wordt de kleur door de genoemde elementen veroorzaakt. Denk maar aan zwavel S (geel), realgar AsS (rood) en cinnabar HgS (rood) waar de kleur op een geheel andere manier moet verklaard worden.

element	mineraal	kleur
Cr	crocoiet uvaroviet	oranje groen
Co	erythriet	magenta
Cu	azuriet chrysocolla turkoois dioptas malachiet cupriet	blauw blauwgroen blauw groen groen rood
Fe	olivijn almandien goethiet	groen rood geel
Mn	rhodochrosiet rhodoniet spessartien	roze roze oranje

Tabel 1 Overzicht van de voornaamste chromoforen in een aantal **idiochromatische** mineralen



'Onder de loep' verschijnt regelmatig in Geonieuws, en is vooral bedoeld voor jonge en minder jonge newbies. De beste manier om veel bij te leren is lid worden van de MKA: www.minerant.org/MKA/lidworden.html

Overigens kan de kleur van idiochromatische mineralen beïnvloed worden door onzuiverheden van allerlei aard. Een idiochromatisch mineraal mag dan wel een eigen typische kleur hebben maar onzuiverheden kunnen die kleur maskeren.

Interessant om weten, is dat de meeste metallisch glanzende mineralen een vrij constante kleur hebben, wat nuttig is bij determinatie. Bijvoorbeeld pyriet heeft een goudgeel glanzend oppervlak, covelliet is indigoblauw, grafiet is donkergrijs en magnetiet is ijzerzwart. De kleur van een metallisch glanzend mineraal bepaalt men het best aan een vers breukvlak; een verweringslaagje kan immers interferentiekleuren veroorzaken die erg misleidend zijn, zoals de door vertering ontstane aanloopkleuren van pyriet, borniet en chalcopyriet.

Heel wat mineralen bestaan uit elementen die geen specifieke kleur veroorzaken. Met andere woorden, de kleur wordt niet veroorzaakt door de aanwezigheid van de elementen die je in de formule vindt. Als deze mineralen zuiver zijn, dan zijn ze kleurloos of wit in het geval ze niet transparant zijn. Is een dergelijk mineraal toch gekleurd, dan moet de oorzaak daarvoor gezocht worden in onzuiverheden of fouten in de kristalstructuur. De uiteindelijke kleur van een dergelijk mineraal is variabel en hangt af van de aard van de in het specimen aanwezige kleurveroorzaker. Mineralen met variabele kleur noemen we allochromatisch.

Kleine hoeveelheden van elementen zoals V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni of Cu kunnen al voldoende zijn om een allochromatisch mineraal intensief te kleuren. Enkele voorbeelden van allochromatische mineralen met de elementen (chromoforen) en de kleur die ze veroorzaken zijn in tabel 2 weergegeven. Naast chromoforen kunnen soms ook fouten in de structuur van het kristal (zogenaamde kleurcentra) een kleur veroorzaken. Voorbeelden van allochromatische mineralen waarvan de kleur door kleurcentra wordt veroorzaakt, zijn amethyst, rookkwarts en purperkleurige fluoriet.

Allochromatische mineralen kunnen ook gekleurd worden door insluitsels van gekleurde mineralen. Voorbeelden zijn kwarskristallen en chalcedoon die door diverse mineralen gekleurd kunnen worden. Insluitsels van chrysocolla veroorzaken een groenachtig blauw gekleurde chalcedoon, terwijl hematietinsluitsels de rode variëteit carneool opleveren. Alpiene kwarskristallen worden dikwijls groen gekleurd door plaatvormige insluitseltjes van chloriet.

De kleur van een mineraal mag dan wel een van de meest opvallende en in het oog springende kenmerken zijn, als determinatiemiddel mogen we het toch niet overschatten. Langs de ene kant is de kleur van een aantal mineralen sterk variabel terwijl totaal verschillende mineraalspecies soms vrijwel gelijk gekleurd kunnen zijn. Om nu te beweren dat de kleur van een mineraal niet van nut is bij het determineren, is ook wat overdreven.

element	mineraal	kleur
Cr	beryl (smaragd) grossulaar spodumeen (hiddeniet) korund (robijn) spinel topaas	groen groen groen rood rood rood
Fe	beryl (aquamarijn) toermalijn (elbaïet) chrysoberyl vesuvianiet orthoklaas	groen groen geel geel geel
Mn	beryl (morganiet) spodumeen toermalijn (elbaïet) andalusiet	roze roze roze groen, geel
Ni	chrysopraas (kwarts)	groen
V	apophylliet grossulaar (tsavoriet)	groen groen

*Tabel 2 Overzicht van de voornaamste chromoforen in een aantal **allochromatische** mineralen.*





1



2



3



4



5



6



7

1. Apophylliet op stilbiet. Aurangabad, Maharashtra, India. Allochromatisch, groen gekleurd door vanadium. Hoogte apophyllietkristal 5 cm.
2. Crocoiet. Dundas Mineral Field, Tasmania. Idiochromatisch, altijd oranje door chroom. Breedte 8 cm.
3. Beryl (variëteit aquamarijn). Shigar Valley, Gilgit-Baltistan, Pakistan. Lengte kristal 6 cm.
4. Toermalijnkristal. Himalaya mine, Mesa Grande, San Diego County, California. Meerdere kleuren in één kristal. Lengte 7,5 cm.
5. Malachiet. Katanga, DR Congo. Idiochromatisch, altijd groen door koper. Breedte 8 cm.
6. Paarse fluorietkristallen op matrix. Xia Yang mijn, Quanzhou, Fujian, China. Beeldbreedte 8 cm.
7. Lichtgroene fluorietoctaëder op matrix. Xianghualing mine, Chenzhou, Hunan, China. Octaëder 5 cm.

Verzameling en foto's © Paul Tambuyser



'Onder de loep' verschijnt regelmatig in Geonieuws, en is vooral bedoeld voor jonge en minder jonge newbies. De beste manier om veel bij te leren is lid worden van de MKA: www.minerant.org/MKA/lidworden.html