



# Onder de loep - voor jong en nieuw

## 27 Koolstof: een zwart-wit verhaal



Rik Dillen

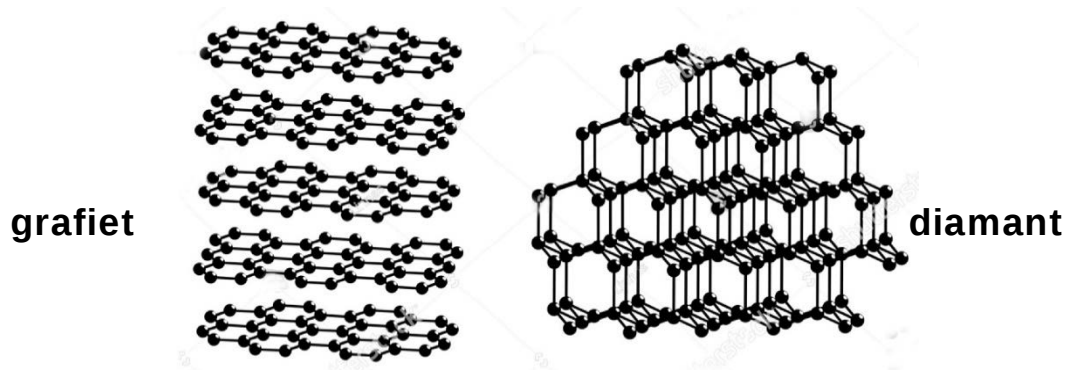
Dat koolstof een belangrijk element is zal allicht niemand ontkennen. Het komt op de vierde plaats in het lijstje van het voorkomen van elementen in het heelal (na waterstof, helium en zuurstof), op de vijftiende plaats qua voorkomen in de aardkorst, en het neemt de tweede plaats (na zuurstof) in van de elementen aanwezig in ons lichaam: 14.5 % van ons lichaam is koolstof in een of andere vorm van organische verbindingen. Koolstof is een uniek element omdat het een ontelbare variatie aan verbindingen kan vormen.

In de mineralogie is het een belangrijke speler, in de vorm van carbonaten, maar zelfs als element speelt het graag de rol van een echte kameleon.

We beperken ons hier tot de belangrijkste elementaire vormen van koolstof: diamant en grafiet. Dat zijn zogenaamde polymorfen, wat wil zeggen dat ze beide dezelfde chemische samenstelling hebben (de formule is kortweg: C), maar een andere kristalstructuur. De kristalstructuur is zodanig verschillend, dat ook hun eigenschappen ongelooflijk van elkaar verschillen.

De best bekende eigenschap van diamant is natuurlijk zijn hardheid: het is het hardste mineraal, en zelfs het hardste materiaal als zodanig dat in de natuur voorkomt. Grafiet, met precies dezelfde samenstelling, namelijk zuiver koolstof, is dan weer een van de allertzachtste mineralen die we kennen.

Hoe komt dat nu? Dat kunnen we heel gemakkelijk begrijpen wanneer we eens naar het kristalrooster kijken:



Grafiet bestaat uit laagjes van koolstofatomen, die gemakkelijk over elkaar heen kunnen schuiven, terwijl in diamant de koolstofatomen in een stevig drie-dimensioneel netwerk zitten, dat je maar moeilijk kunt vervormen. Wanneer je grafiet krast duw je eigenlijk heel gemakkelijk de laagjes over elkaar, terwijl het kristalrooster van diamant zo onvervormbaar is, dat je het niet eens met een ander mineraal kunt krassen.



'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](http://www.minerant.org/MKA/lidworden.html)

We vatten een paar belangrijke verschillen tussen diamant en grafiet samen in de volgende tabel:

| DIAMANT                         | GRAFIET                       |
|---------------------------------|-------------------------------|
| het allerhardste mineraal       | een van de zachtste mineralen |
| meestal doorzichtig             | ondoorzichtig                 |
| kleurloos met allerlei tinten   | zwart                         |
| prijs gemiddeld 40 000 000 €/kg | prijs gemiddeld 1 €/kg        |
| productie 35 ton/jaar           | productie 1 000 000 ton/jaar  |



*Natuurlijk diamant-kristalletje (enkele mm).*

In tegenstelling tot wat veel mensen denken is diamant niet noodzakelijk kleurloos, maar het kan zowat alle kleurtjes van de regenboog aannemen. Er bestaan wel degelijk rose, blauwe, groenachtige en gele diamanten in alle denkbare tinten. Diamanten kunnen zelfs zwart zijn. Kleine diamantjes die ongeschikt zijn voor sieraden worden vaak gebruikt om er slijp- of snijgereedschappen mee te maken. Zulke diamantkorreltjes kunnen met een bindmiddel op een schijf gekleefd of gesinterd worden, en zo'n slijpschijf gaat enorm lang mee. Ook de koppen van grote boormachines worden ermee bekleed, zodat men er zelfs door de hardste gesteenten mee kan boren.

De meest heldere en grote diamanten worden natuurlijk bij voorkeur gebruikt als edelsteen. Een van de grotere en kostbare exemplaren is de Hope diamant, die tentoongesteld wordt in het Smithsonian Institution in Washington, USA. Het geslepen exemplaar weegt zo maar eventjes een goeie 45 karaat, of zowat 9 gram, en heeft een diameter van ongeveer 25 mm. Het is tevens een voorbeeld van een diamant die niet kleurloos is, maar intens blauw. Je zou hem op zicht zo voor een tanzaniet kunnen verslijten.

Grafiet is dan weer erg zacht, en omdat de laagjes zo gemakkelijk over elkaar heen glijden kan men het zelfs als smeermiddel gebruiken. De technische toepassingen van grafiet zijn, ondanks zijn minder 'edele' status niet te onderschatten: als smeermiddel heeft het zijn pluimen verdiend, maar het wordt ook veel gebruikt als elektrode in batterijen, als moderator in kernreactoren, in de staalindustrie om indien nodig het koolstofgehalte van staal te verhogen, in sommige types van remmen, en als vuurvast materiaal. En last but not least ken je grafiet ongetwijfeld van de kern van potloden. Het feit dat je grafiet als potlood kunt gebruiken toont aan hoe zacht het materiaal wel is: het geeft zelfs af op papier! Moderne potloden zijn gemaakt van een mengsel van grafiet en klei.



*'De schone en het beest...'*

*Links: de 'Hope' diamant, 45.52 karaat, Smithsonian Institution, Washington, USA. Foto © Rik Dillen*

*Rechts: een brokje grafiet (enkele cm).*



**'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](http://www.minerant.org/MKA/lidworden.html)**