

### Inleiding

Zoals alle stoffen hebben mineralen fysische eigenschappen. Mineralogen concentreren zich voornamelijk op eigenschappen waarmee ze mineralen op een praktische manier kunnen onderscheiden. Een van de nuttigste eigenschappen voor een mineraloog is de bepaling van de dichtheid. De dichtheid van een materiaal is een grootheid die uitdrukt hoeveel massa van dat materiaal aanwezig is in een bepaald volume. Om de dichtheid van een mineraal te bepalen moet je dus de massa en het volume bepalen.

### Doel

Leerlingen leren de dichtheid van een mineraal bepalen.  
Leerlingen leren mineralen rangschikken naar dichtheid.

### Benodigdheden

- mineralen uit de set mineralen en halffabricaten (gebruik ijzererts, looderts, kopererts, calciëet, amethist, aragoniet, malachiet, pyriet en bergkristal)
- balans OHAUS CS 2000 E-uitvoering
- bekersglas 1000 ml
- bekersglas 400 ml
- maatcilinder 100 ml
- spuitfles
- kroezentang
- morsbak (of lege Gratnellbak)
- werkblad Eigenschappen van mineralen en gesteenten

### Stappen

- Verdeel de klas in groepjes van drie leerlingen (maximaal 9 groepjes zijn er nodig). Zet vooraan in de klas de proefopstelling klaar. Roep het eerste groepje naar voren. Laat ze de test uitvoeren terwijl de rest van een afstandje meekijkt. Het groepje geeft de meetgegevens door aan de klas. Daarna gaat ieder voor zich de dichtheid bepalen. Daarna wordt een volgend groepje naar voren gehaald. Deze voert de metingen uit van het volgende mineraal en geeft de gegevens weer door aan de rest van de klas. Enz.
- Leerling 1 lees de stappen voor.
- Leerling 2 bepaalt de massa van het mineraal
- Leerling 3 bepaalt het volume van het mineraal
- Bepaal de massa van het mineraal met de balans. Noteer de massa van het mineraal op het werkblad
- Bepaal het volume van het mineraal. Dit gaat als volgt: Vul het grote bekersglas (1000 ml) bijna helemaal tot de rand met water. Zet het bekersglas in de morsbak (of lege Gratnellbak). Vul het bekersglas helemaal totdat deze iets overloopt met water uit de spuitfles. Wacht totdat er geen water meer over de rand loopt. Zet nu het droge kleine bekersglas onder de tuit van het grote bekersglas. Laat heel voorzichtig de steen in het water glijden. Zorg ervoor dat het water alleen uit het tuitje van het bekersglas loopt en niet over de rand. Gebruik eventueel de kroezentang. Wacht tot er geen water meer over de rand loopt van het grote bekersglas. Als het goed is heb je al het overgelopen water opgevangen in het kleine bekersglas. Giet dit water in de maatcilinder en meet hoeveel ml water dit is. Hiermee heb je het volume bepaald. Noteer het volume op het werkblad (Let op! Dit is een wat onnauwkeurige methode. Daarin kunnen meetfouten ontstaan waardoor de dichtheid niet helemaal overeen kan komen met de theoretische waarde.)
- Haal het mineraal voorzichtig uit het water en dep het droog.
- Gooi het water uit de maatcilinder weg en droog de maatcilinder en het kleine bekersglas goed af.
- Bereken nu de dichtheid van het mineraal.

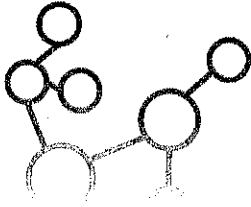
$$\rho = \frac{m}{V}$$

Hierin is

$\rho$  de dichtheid in  $\text{g/cm}^3$

$m$  de massa in g

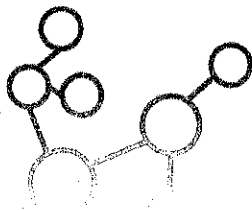
$V$  het volume in  $\text{cm}^3$  (=ml)



- Noteer de berekende dichtheid op je werkblad.
- Laat een volgend groepje naar voren komen en meet opnieuw met een ander mineraal.

Extra opdracht

- Zoek de dichtheid van de mineralen (op internet) op. Vergelijk ze met je bekende dichtheid. Komt het overeen?
- Rangschik de mineralen van een hoge naar lage dichtheid.



### Inleiding

Zoals alle stoffen hebben mineralen fysische eigenschappen. Mineralogen concentreren zich voornamelijk op eigenschappen waarmee ze mineralen op een praktische manier kunnen onderscheiden. Een van de nuttigste eigenschappen voor een mineraloog is de bepaling van de dichtheid. De dichtheid van een materiaal is een grootheid die uitdrukt hoeveel massa van dat materiaal aanwezig is in een bepaald volume. Om de dichtheid van een mineraal te bepalen moet je dus de massa en het volume bepalen.

### Doel

Je bepaalt de dichtheid van een mineraal. Je leert mineralen rangschikken naar dichtheid.

### Benodigdheden

- enkele mineralen uit de set mineralen en halffabricaten
- balans OHAUS CS 2000 E-uitvoering
- bekersglas 1000 ml
- bekersglas 400 ml
- maatcilinder 100 ml
- spuitfles
- kroezentang
- morsbak (of lege Gratnellbak)
- werkblad Eigenschappen van mineralen en gesteenten

### Stappen

- Verdeel de taken in je groepje.
- Leerling 1 lees de stappen voor.
- Leerling 2 bepaalt de massa van het mineraal
- Leerling 3 bepaalt het volume van het mineraal
- Iedereen berekent zelf de dichtheid
  
- Bepaal de massa van het mineraal met de balans. Noteer de massa van het mineraal op het werkblad.
- Bepaal het volume van het mineraal. Dit gaat als volgt: Vul het grote bekersglas (1000 ml) bijna helemaal tot de rand met water. Zet het bekersglas in de morsbak (of lege Gratnellbak). Vul het bekersglas helemaal totdat deze iets overloopt met water uit de spuitfles. Wacht totdat er geen water meer over de rand loopt. Zet nu het droge kleine bekersglas onder de tuit van het grote bekersglas. Laat heel voorzichtig de steen in het water glijden. Zorg ervoor dat het water alleen uit het tuitje van het bekersglas loopt en niet over de rand. Gebruik eventueel de kroezentang. Wacht tot er geen water meer over de rand loopt van het grote bekersglas. Als het goed is heb je al het overgelopen water opgevangen in het kleine bekersglas. Giet dit water in de maatcilinder en meet hoeveel ml water dit is. Hiermee heb je het volume bepaald. (Let op! Dit is een wat onnauwkeurige methode. Daarin kunnen meetfouten ontstaan waardoor de dichtheid niet helemaal overeen kan komen met de theoretische waarde.)
- Haal het mineraal voorzichtig uit het water en dep het droog.
- Gooi het water uit de maatcilinder weg en droog de maatcilinder en het kleine bekersglas goed af.
  
- Als je de proef niet zelf uitgevoerd hebt hoor je nu de gemeten waarden van het groepje.
- Bereken nu de dichtheid van het mineraal.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Hierin is  $\rho$  de dichtheid in  $\text{g/cm}^3$ ;  $m$  de massa in g en  $V$  het volume in  $\text{cm}^3$  (=ml)

- Noteer de dichtheid op je werkblad.
- Herhaal bovenstaande stappen voor de andere mineralen. Wissel ook de taak binnen je groepje door.

### Extra opdracht

- Zoek de dichtheid van de mineralen (op internet) op. Vergelijk ze met je bekende dichtheid. Komt het overeen?
- Rangschik de mineralen van een hoge naar lage dichtheid.