

Bijspijkerprogramma scheikunde vwo onderdeel 6 dichtheid

Leerdoelen

- Je kunt de dichtheden in binas 8 t/m 12 omrekenen in andere eenheden als g/mL.
- Je kunt met de dichtheid massa in volume omrekenen en andersom.
- Je kunt de dichtheid van een stof/oplossing berekenen als de massa en het volume zijn gegeven.



Dit onderdeel gaat over rekenen met dichtheid. [Hier staat het uitlegfilmpje](#). Met de dichtheid kun je rekenen tussen een volume (in bv mL, L of m³) en massa (in bv mg, g of kg). Dichtheid is een stoffeigenschap. In binas staat de dichtheid in tabel 8 t/m 12. De dichtheid is afhankelijk van de temperatuur. Dat is vooral bij gassen van belang. Als je een gas verwarmt zet het uit, de dichtheid wordt dan kleiner. De dichtheid voor gassen in tabel 12

geldt bij T=273 K.

We gebruiken de dichtheid alleen voor zuivere stoffen. Een uitzondering is lucht, dat is een mengsel maar de dichtheid ervan staat wel in tabel 12. Je kunt de dichtheid niet gebruiken bij oplossingen (tenzij in een opgave een dichtheid is gegeven). De dichtheid van een oplossing hangt namelijk af van hoeveel stof er is opgelost. Bij oplossingen rekenen we met de molariteit, zie onderdeel 5.

Let op de eenheden in binas:

Bij vaste stoffen en vloeistoffen (tabel 8 t/m 11) hoort achter de dichtheid $\times 10^3 \text{kgm}^{-3}$ te staan, dat is hetzelfde als g/mL of g/cm³.

Bij gassen (tabel 12) staat er kgm^{-3} als eenheid, dat is hetzelfde als g/L. Tabel 12 geldt voor T=273 K. Als een stof niet in tabel 12 staat of als je T=298 K hebt, kun je met V_m rekenen.

De formule waar we mee rekenen is: dichtheid=massa/volume.



[examenopgave](#)

Opgave 1

Reken de volgende volumes om naar gram.

- 20 mL alcohol.
- 1,00 m³ methanol
- 200 L zuurstofgas (T=273 K)

Opgave 2

- Bereken hoeveel mL benzine overeenkomt met 1,0 kg benzine.
- Bereken hoeveel m³ overeenkomt met 20 kg stikstofgas.
- Bereken hoeveel L olijfolie overeenkomt met 400 mg olijfolie.

Opgave 3

- De formule van chloroform is CHCl₃. Bereken hoeveel mol overeenkomt met 10 mL chloroform.
- Bereken hoeveel mol overeenkomt met 2,8 m³ zuurstof (T=273 K)

Opgave 4

- Bereken hoeveel cm³ overeenkomt met 20 mmol ijzer.
- De formule van alcohol is C₂H₆O. Bereken hoeveel L overeenkomt met 2,5 kmol alcohol.

Antwoorden

Opgave 1

- a de dichtheid van alcohol is volgens tabel 11 0,80 g/mL
massa = volume x dichtheid
dus 20 mL x 0,80 g/mL = 16 g alcohol
- b de dichtheid van methanol is volgens tabel 11 0,79 g/mL
 $1,00 \text{ m}^3 = 1,00 \times 10^3 \text{ dm}^3 = 1,00 \times 10^3 \text{ L} = 1,00 \times 10^6 \text{ mL}$
 $1,00 \times 10^6 \text{ mL} \times 0,79 \text{ g/mL} = 7,9 \times 10^5 \text{ g methanol.}$
- c. de dichtheid van zuurstof is volgens tabel 12 1,43 kg/m³=1,43 g/L
200 L x 1,43 g/L=286 L zuurstofgas.

Opgave 2

- a. De dichtheid van benzine is volgens tabel 11 0,72 g/mL.
 $1,0 \text{ kg} = 1,0 \times 10^3 \text{ g benzine}$
volume= massa/dichtheid
 $1,0 \times 10^3 \text{ g} / 0,72 \text{ g/mL} = 1389 \text{ mL} = 1,4 \times 10^3 \text{ mL benzine.}$
- b. De dichtheid van stikstofgas is volgens tabel 12 1,25 kg/m³
volume= massa/dichtheid
 $20 \text{ kg} / 1,25 \text{ kg/m}^3 = 16 \text{ m}^3 \text{ stikstofgas.}$
- c de dichtheid van olijfolie is volgens tabel 11 0,92 g/mL
 $400 \text{ mg} = 400 \cdot 10^{-3} = 0,400 \text{ g olijfolie}$
 $0,400 / 0,92 = 0,435 \text{ mL} = 4,4 \times 10^{-4} \text{ L olijfolie. (want } 1 \text{ mL} = 1 \times 10^{-3} \text{ L)}$

Opgave 3

- a. We moeten van mL naar mol rekenen en dat moeten we doen in twee stappen, dat kun je ook zien in het blokkenschema. Eerst gebruiken we de dichtheid om van mL naar gram te rekenen en daarna rekenen van gram naar mol met de molaire massa van chloroform.
De dichtheid van chloroform is volgens tabel 11 1,49 g/mL
 $10 \text{ mL} \times 1,49 \text{ g/mL} = 14,9 \text{ g chloroform.}$
De molaire massa van CHCl_3 is $12,01 + 1,008 + 3 \times 35,45 = 119,4 \text{ g/mol.}$
 $14,9 \text{ g} / 119,4 \text{ g/mol} = 0,12 \text{ mol chloroform.}$
- b. De dichtheid van zuurstof bij $T=273 \text{ K}$ is volgens tabel 12 1,43 kg/m³.
 $2,8 \text{ m}^3 \times 1,43 \text{ kg/m}^3 = 4,00 \text{ kg zuurstof.}$
 $4,00 \text{ kg} = 4,00 \times 10^3 \text{ gram zuurstof.}$
De molaire massa van O_2 is $2 \times 16,00 = 32,00 \text{ g/mol.}$
 $4,0 \times 10^3 \text{ g} / 32,00 = 125 \text{ mol} = 1,3 \times 10^3 \text{ mol zuurstofgas.}$

Opgave 4

- a. We moeten nu van mol naar volume (in cm³). Dat gaat weer in twee stappen. Eerst gebruiken we de molaire massa om van mol naar gram te gaan. Daarna gebruiken we de dichtheid om gram om te rekenen in cm³.
 $20 \text{ mmol} = 0,020 \text{ mol}$
 $0,020 \text{ mol} \times 55,85 \text{ g/mol} = 1,117 \text{ gram ijzer}$
de dichtheid van ijzer is volgens tabel 87,87 g/cm³.
volume = massa/dichtheid
 $1,117 / 87,87 = 0,14 \text{ cm}^3 \text{ ijzer.}$
- b $2,5 \text{ kmol} = 2,5 \times 10^3 \text{ mol alcohol.}$
De molaire massa van $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ is $2 \times 12,01 + 6 \times 1,008 = 46,07 \text{ g/mol.}$
 $2,5 \times 10^3 \text{ mol} \times 46,07 \text{ g/mol} = 1,15 \times 10^5 \text{ gram alcohol.}$
De dichtheid van alcohol is volgens tabel 11 0,80 g/mL.
 $1,15 \times 10^5 \text{ g} / 0,80 = 1,4 \times 10^5 \text{ mL alcohol} = 1,4 \times 10^2 \text{ L alcohol.}$