

## Bijspijkerprogramma scheikunde HAVO onderdeel 5 rekenen met de mol

### Leerdoelen

- Je kunt de molaire massa van een stof berekenen.
- Je kunt met de molaire massa rekenen van chemische hoeveelheid naar massa en andersom.

De mol is de eenheid die hoort bij de chemische hoeveelheid, een mol is  $6,022 \times 10^{23}$  deeltjes.

aantal mol = aantal gram / molaire massa

(en aantal gram = aantal mol x molaire massa)

1,000 mol = 1000 mmol

Van veel stoffen staat de molaire massa (in g/mol) in binas 98.

Anders kun je hem zelf uitrekenen met de gemiddelde atoommassa's die in tabel 99 staan.

[Uitlegfilmpje.](#)

Massapercentage = massa deel/massa geheel x 100 %

[voorbeeldexamenopgave](#)



### Opgave 1

Reken de volgende hoeveelheden om naar het aantal mol.

- 5,0 gram natriumcarbonaat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )
- 3,5 kg broom
- 400 mg lithiumsulfaat ( $\text{Li}_2\text{SO}_4$ )
- 200 mg stikstofgas

### Opgave 2

Reken de volgende hoeveelheden om naar gram.

- 3,5 mol propaan
- 8,2 mmol natriumfosfaat ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ )
- 8 kmol zilver sulfide ( $\text{Ag}_2\text{S}$ )
- 20 mmol bariumfosfaat ( $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ )

### Opgave 3

- Bereken het massapercentage zuurstof in kaliumcarbonaat. ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ )
- Bereken het massapercentage aluminium in aluminiumbromide ( $\text{AlBr}_3$ )
- Bereken het massapercentage stikstof in ijzer(III)nitraat. ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ )

## Antwoorden

### Opgave 1

a De molaire massa van  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  is volgens tabel 98 van binas 105,99 g/mol.

$5,0/105,99=0,047$  mol ( $=4,7 \times 10^{-2}$  mol) natriumcarbonaat.

b De molaire massa van  $\text{Br}_2$  is  $2 \times 79,90=159,8$  g/mol.

$2,5$  kg =  $3,5 \times 10^3$  gram

$3,5 \times 10^3 / (159,8) = 22$  mol broom

c De molaire massa van  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  is  $2 \times 6,941 + 32,06 + 4 \times 16,00 = 109,94$  g/mol

$400$  mg =  $0,400$  g

$0,400 / 109,94 = 3,6 \times 10^{-3}$  mol lithiumsulfaat

d De formule van stikstofgas is  $\text{N}_2$

de molaire massa is  $2 \times 14,01 = 28,02$  g/mol

$200$  mg =  $0,200$  g

dus is er  $0,200 \text{ g} / 28,02 = 7,1 \times 10^{-3}$  mol stikstof

### Opgave 2

a De formule van propaan is  $\text{C}_3\text{H}_8$  (zie evt tabel 66B)

De molaire massa van propaan is  $3 \times 12,01 + 8 \times 1,008 = 44,09$  g/mol

$3,5$  mol  $\times 44,09$  g/mol =  $1,5 \times 10^2$  gram propaan.

b De molaire massa van  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  is volgens tabel 98 163,94 g/mol

$8,2$  mg =  $8,2 \times 10^{-3}$  g

$8,2 \times 10^{-3} \times 163,94 = 1,3$  gram natriumfosfaat

c De molaire massa van  $\text{Ag}_2\text{S}$  is volgens tabel 98 247,80 g/mol

$8$  kg =  $8 \times 10^3$  g

$8 \times 10^3$  g  $\times 247,80$  g/mol =  $2 \times 10^7$  gram.

Je mag maar een significant cijfer gebruiken omdat er 8 kg in de vraag staat en dat heeft maar een significant cijfer.

d. Het zout is opgebouwd uit  $\text{Ba}^{2+}$  en  $\text{PO}_4^{3-}$  en heeft dus als formule  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

e. De molaire massa van  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  is  $3 \times 137,3 + 2 \times 30,97 + 8 \times 16,00 = 601,8$  g/mol

$20$  mmol =  $0,020$  mol

$0,020$  mol  $\times 601,8$  g/mol =  $12$  gram bariumfosfaat.

### Opgave 3

a De molaire massa van  $\text{K}_2\text{CO}_3$  is volgens tabel 98 138,21 g/mol

$1$   $\text{K}_2\text{CO}_3$  mol heeft dus een massa van  $138,21$  g.

Hierin zit  $3 \times 16,00 = 48,00$  g zuurstof.

$48,00 \text{ g} / 138,21 \text{ g} \times 100 \% = 34,73 \%$  (4 significante cijfers omdat alle massa's in minimaal vier significante cijfers zijn gegeven).

b. De molaire massa van  $\text{AlBr}_3$  is  $26,98 + 3 \times 79,90 = 266,7$  g/mol

$26,98 / 266,7 \times 100 \% = 10,12$  massaprocent aluminium.

c. De molaire massa van  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  is  $55,85 + 3 \times 14,01 + 9 \times 16,00 = 241,88$  g/mol

In  $1$  mol  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  zit  $3$  mol N, dat heeft een massa van  $3 \times 14,01 = 42,03$  g

$42,03 \text{ g} / 241,88 \text{ g} \times 100 \% = 17,38 \%$  stikstof.