

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. $6,022 \times 10^{23}$ is het getal van Avogadro (zie binas 7)

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 (Na_2CO_3)
- 3,5 kg broom
- 400 mg lithiumsulfaat (Li_2SO_4)
- 200 mg stikstofgas

Opgave 2

Reken de volgende hoeveelheden om naar gram.

- 3,5 mol propaan
- 8,2 mmol natriumfosfaat (Na_3PO_4)
- 8 kmol zilver sulfide (Ag_2S)
- 20 mmol bariumfosfaat ($\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$)

Opgave 3

- Bereken het massapercentage zuurstof in kaliumcarbonaat. (K_2CO_3)
- Bereken het massapercentage aluminium in aluminiumbromide (AlBr_3)
- Bereken het massapercentage stikstof in ijzer(III)nitraat. ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$)

Antwoorden

Opgave 1

a De molaire massa van Na_2CO_3 is volgens tabel 98 van binas 105,99 g/mol.

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

b De molaire massa van Br_2 is $2 \times 79,90=159,8 \text{ g/mol}$.

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

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

c De molaire massa van Li_2SO_4 is $2 \times 6,941 + 32,06 + 4 \times 16,00 = 109,94 \text{ g/mol}$

$400 \text{ mg} = 0,400 \text{ g}$

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

d De formule van stikstofgas is N_2

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

$200 \text{ mg} = 0,200 \text{ g}$

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

Opgave 2

a De formule van propaan is C_3H_8 (zie evt tabel 66B)

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

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

b De molaire massa van Na_3PO_4 is volgens tabel 98 163,94 g/mol

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

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

c De molaire massa van Ag_2S is volgens tabel 98 247,80 g/mol

$8 \text{ kg} = 8 \times 10^3 \text{ g}$

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

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

d. Het zout is opgebouwd uit Ba^{2+} en 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 $3 \times 137,3 + 2 \times 30,97 + 8 \times 16,00 = 601,8 \text{ g/mol}$

$20 \text{ mmol} = 0,020 \text{ mol}$

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

Opgave 3

a De molaire massa van K_2CO_3 is volgens tabel 98 138,21 g/mol

1 K_2CO_3 mol heeft dus een massa van 138,21 g.

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

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

b. De molaire massa van AlBr_3 is $26,98 + 3 \times 79,90 = 266,7 \text{ g/mol}$

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

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

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

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