

## Rekenen aan reacties

### Leerdoelen

- Je kunt een gegeven hoeveelheid van een stof die reageert omrekenen in de hoeveelheid van een andere stof die reageert.
- Je kunt met de dichtheid massa in volume omrekenen en andersom.
- Je kunt berekenen of een stof in overmaat of ondermaat aanwezig is.
- Je kunt berekenen of stoffen in een stoichiometrische verhouding bij elkaar zijn gevoegd voor een reactie.
- Je kunt het rendement van een reactie berekenen als de hoeveelheden van de beginstoffen en het gewenste reactieproduct zijn gegeven.

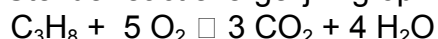


Dit onderdeel gaat over rekenen aan reacties, [zie dit uitlegfilmpje](#). Dit zijn opgaven waarin van de ene stof een hoeveelheid is gegeven en van een andere stof een hoeveelheid wordt gevraagd. Je kunt dit soort vragen oplossen met een zevenstappenplan.

Eerst een voorbeeld:

Bereken hoeveel gram zuurstof nodig is voor de volledige verbranding van 10 gram propaan.

Stap 1: Stel de reactievergelijking op



Stap 2: Welke stof is gegeven en welke stof wordt gevraagd?

$\text{C}_3\text{H}_8$  is gegeven en  $\text{O}_2$  wordt gevraagd

Stap 3: Wat is de molverhouding tussen de gegeven en gevraagde stof?

Dit kun je aflezen uit de reactievergelijking:

1 mol  $\text{C}_3\text{H}_8$  : 5 mol  $\text{O}_2$

Stap 4: Reken de gegeven stof om in mol.

De molaire massa van  $\text{C}_3\text{H}_8$  is  $3 \times 12,01 + 8 \times 1,008 = 44,09 \text{ g/mol}$ .

$10 / 44,08 = 0,227 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_8$

Stap 5: Bereken het aantal mol van de gevraagde stof.

Combineer hier de molverhouding van stap 3 met het antwoord van stap 4.

1 mol  $\text{C}_3\text{H}_8$  : 5 mol  $\text{O}_2$  dus  $5 \times 0,227 = 1,13 \text{ mol } \text{O}_2$  is nodig.

Stap 6: Reken het aantal mol gevraagde stof om naar de gevraagde eenheid.

Ze vragen het aantal gram zuurstof, dus rekenen we van mol naar gram.

De molaire massa van  $\text{O}_2$  is  $2 \times 16,00 = 32,00 \text{ g/mol}$ .

$1,13 \text{ mol} \times 32,00 \text{ g/mol} = 36,3 \text{ gram zuurstof}$ .

Stap 7: Controleer je antwoord en beantwoord de vraag, let erop of de juiste eenheid erbij staat en of je het antwoord geeft in het juiste aantal significante cijfers. Probeer in te schatten of het antwoord dat je geeft realistisch is.

antwoord: 36 gram zuurstof



[voorbeeldexamenopgave](#)



[uitlegfilmpje rekenen met overmaat](#)

### Opgave 1

Als je 1 mol methylbenzeen ( $C_7H_8$ ) verbrandt ontstaat 7 mol koolstofdioxide.

- Leg dit uit met een reactievergelijking
- Bereken hoeveel gram koolstofdioxide ontstaat als je 1,0 kg methylbenzeen volledig verbrandt.

### Opgave 2

Als je 1,0 mol gesmolten aluminiumchloride ( $AlCl_3$ ) elektrolyseert krijg je o.a. 1,5 mol chloorgas.

- Leg dit uit met behulp van een reactievergelijking.
- Bereken hoeveel gram aluminium je krijgt als je 30 gram aluminiumchloride elektrolyseert.

### Opgave 3

Penta-1,3-dieen ( $C_5H_8$ ) reageert met broom tot 1,2,3,4-tetrabroompentaan ( $C_5H_8Br_4$ ).

- Geef de reactievergelijking.
- Bereken hoeveel gram broom kan reageren met 200 mg penta-1-3-dieen.

## Antwoorden

### Opgave 1

a (=stap 1)  $\text{C}_7\text{H}_8 + 9 \text{O}_2 \rightarrow 7 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

b. stap 2  $\text{C}_7\text{H}_8$  is gegeven en  $\text{CO}_2$  wordt gevraagd

stap 3 1 mol  $\text{C}_7\text{H}_8$  : 7 mol  $\text{CO}_2$

stap 4 de molaire massa van  $\text{C}_7\text{H}_8$  is  $7 \times 12,01 + 8 \times 1,008 = 92,13 \text{ g/mol}$ .

$1,0 \text{ kg} = 1,0 \times 10^3 \text{ g}$

je hebt  $1,0 \times 10^3 / 92,13 = 10,85 \text{ mol C}_7\text{H}_8$

stap 5 er ontstaat dus  $7 \times 10,85 = 76,0 \text{ mol CO}_2$

stap 6 de molaire massa van  $\text{CO}_2$  is (zie tabel 99)  $44,01 \text{ g/mol}$

dus ontstaat  $76,0 \times 44,01 = 3,3 \times 10^3 \text{ gram koolstofdioxide}$ .

stap 7 antwoord:  $3,3 \times 10^3 \text{ gram koolstofdioxide}$ .

### Opgave 2

a  $2 \text{AlCl}_3 \rightarrow 2 \text{Al} + 3 \text{Cl}_2$

2 mol  $\text{AlCl}_3$  levert dus 3 mol  $\text{Cl}_2$ , dus 1 mol  $\text{AlCl}_3$  levert 1,5 mol  $\text{Cl}_2$ .

b stap 1:  $2 \text{AlCl}_3 \rightarrow 2 \text{Al} + 3 \text{Cl}_2$

stap 2:  $\text{AlCl}_3$  is gegeven en Al wordt gevraagd

stap 3: 2 mol: 2 mol of 1 mol : 1 mol

stap 4: De molaire massa van  $\text{AlCl}_3$  is volgens tabel 98  $133,3 \text{ g/mol}$

$30 / 133,34 = 0,225 \text{ mol AlCl}_3$

stap 5: hieruit ontstaat  $0,225 \text{ mol aluminium}$

stap 6: dat komt overeen met  $0,225 \times 26,98 = 6,1 \text{ gram aluminium}$ .

stap 7: antwoord:  $6,1 \text{ gram aluminium}$ .

### Opgave 3

a broom is  $\text{Br}_2$  dus:  $\text{C}_5\text{H}_8 + 2 \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_4$

b stap 1:  $\text{C}_5\text{H}_8 + 2 \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_8\text{Br}_4$

stap 2:  $\text{C}_5\text{H}_8$  is gegeven en  $\text{Br}_2$  wordt gevraagd

stap 3: 1 mol :  $\text{C}_5\text{H}_8$  : 2 mol  $\text{Br}_2$

stap 4: de molaire massa van  $\text{C}_5\text{H}_8$  is  $5 \times 12,01 + 8 \times 1,008 = 68,11 \text{ g/mol}$

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

$0,200 / 68,11 = 2,94 \times 10^{-3} \text{ mol pentadien}$

stap 5: er is  $2 \times 2,94 \times 10^{-3} \text{ mol} = 5,87 \times 10^{-3} \text{ mol Br}_2$  nodig.

stap 6: de molaire massa van  $\text{Br}_2$  is  $2 \times 79,90 = 159,8 \text{ g/mol}$

$5,87 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 159,8 \text{ g/mol} = 0,9384 \text{ gram broom}$

stap 7: antwoord  $0,938 \text{ gram broom}$