

5.3 Rekenen aan reacties (5.1 en 5.2 geen examenstof)

Rekenen: molverhouding en overmaat

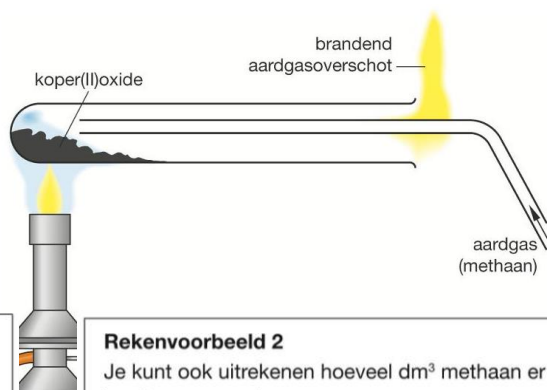
De coëfficiënten in een reactievergelijking geven de *stoichiometrische verhouding* ofwel de *molverhouding* aan waarin de beginstoffen verdwijnen en de reactieproducten ontstaan. Met behulp van deze molverhouding kun je rekenen aan reacties.

Als na de reactie een van de beginstoffen nog aanwezig is, is deze stof in *overmaat* aanwezig geweest.

Bij het rekenen aan reacties is het handig om gebruik te maken van het stappenplan: zie de rekenvoorbeelden.

Rekenvoorbeeld 1 en 2:

Als koper (II)oxide reageert met een overmaat methaan ontstaan de stoffen koper, koolstofdioxide en water.



Rekenvoorbeeld 1

Ga door berekening na dat er bij de omzetting van 2,0 g koper(II)oxide 1,6 g koper ontstaat.

Bij berekeningen aan reacties voer je een aantal stappen uit.

- Stap 1: stel de reactievergelijking op;
- Stap 2: reken de massa of het volume van de gegeven stof om naar het aantal mol;
- Stap 3: leid de molverhouding af;
- Stap 4: bereken het aantal mol gevraagde stof;
- Stap 5: reken het aantal mol stof om naar de gevraagde eenheid.

Stap 1: de reactievergelijking:



Stap 2: bereken hoeveel mol CuO overeenkomt met 2,0 g.

De molaire massa van CuO is 79,55 g mol⁻¹.

mol	1,00	x
gram	79,55	2,0

$$x = \frac{1,00 \text{ mol} \times 2,0 \text{ g}}{79,55 \text{ g}} = 0,02514 \text{ mol CuO}$$

Stap 3: leid de molverhouding af.

De molverhouding CuO : Cu = 4 : 4 = 1 : 1.

Stap 4: bereken het aantal mol Cu.

Er ontstaat 0,02514 mol Cu.

Stap 5: reken de hoeveelheid koper van mol om naar gram.

De molaire massa van Cu is 63,55 g mol⁻¹.

mol	1,00	0,02514
gram	63,55	x

$$x = \frac{0,02514 \text{ mol} \times 63,55 \text{ g}}{1,00 \text{ mol}} = 1,6 \text{ g Cu}$$

Uit 2,0 g koper(II)oxide is 1,6 g koper te maken.

Rekenvoorbeeld 2

Je kunt ook uitrekenen hoeveel dm³ methaan er heeft gereageerd.

Bereken hoeveel dm³ methaan heeft gereageerd met 2,0 g koper(II)oxide. Stel V_m op 24,0 dm³ mol⁻¹.

Stap 1 en stap 2 heb je al gedaan, 2,0 g CuO komt overeen met 0,02514 mol CuO.

Stap 3: leid de molverhouding af.

De molverhouding CuO : CH₄ = 4 : 1.

Stap 4: bereken het aantal mol CH₄.

$$\text{Het aantal mol CH}_4 \text{ is: } \frac{0,02514}{4} = 0,006285 \text{ mol CH}_4.$$

Stap 5: reken de hoeveelheid methaan van mol om naar dm³ gas.

dm ³ gas	24,0	x
mol gas	1,00	0,006285

$$x = \frac{0,006285 \text{ mol} \times 24,0 \text{ dm}^3}{1,00 \text{ mol}} = 0,15 \text{ dm}^3$$

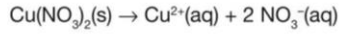
2,0 g koper(II)oxide reageert met 0,15 dm³ methaan.

Rekenvoorbeeld 3

Je maakt een oplossing van koper(II)nitraat door 6,2 g op te lossen in 250 mL water.

a Bereken hoeveel mol Cu^{2+} en NO_3^- er in de oplossing aanwezig is.

Stap 1: de oplosvergelijking is:



Stap 2: bereken hoeveel mol koper(II)nitraat overeenkomt met 6,2 g en daarna hoeveel mol ionen er ontstaan.

De molaire massa van $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ is $187,5 \text{ g mol}^{-1}$.

mol	1,00	x
gram	187,5	6,2

$$x = \frac{6,2 \text{ g} \times 1,00 \text{ mol}}{187,5 \text{ g}} = 3,307 \cdot 10^{-2} \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2$$

Stap 3: leid de molverhouding af.

De molverhouding $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 : \text{Cu}^{2+} : \text{NO}_3^- = 1 : 1 : 2$.

Stap 4: bereken het aantal mol Cu^{2+} en NO_3^- .

Het aantal mol $\text{Cu}^{2+} = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$, het aantal mol NO_3^- is $3,307 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \times 2 = 6,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$.

Voor de berekeningen gebruik je verhoudingstabellen óf van het rekenschema.

