

Oefenvraagstukken chemisch rekenen, hoofdstuk 8 HAVO-5

Antwoordmodel

Opgave 1

- 1 Het brandstofverbruik is $100 \text{ km}/5,1 \text{ L} = 19,6 \text{ km/L}$. Dus het gegeven is correct.
- 2 Per km wordt $5,1/100 = 0,051 \text{ L}$ benzine verbruikt, dus verbruik = $0,051 \text{ L/km} = 51 \text{ mL/km}$.
 $\rho_{\text{benzine}} = 0,72 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^3 = 0,72 \text{ g/mL}$
 $51 \text{ mL/km} \hat{=} 51 \text{ mL} \times 0,72 \text{ g/mL} = 36,7 \text{ g/km}$
- 3 $2 \text{ C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + 25 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 16 \text{ CO}_2(\text{g}) + 18 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$
- 4 Stap 1: RV.
Zie antwoord opgave 3.
Stap 2: RV omzetten naar vergelijking in mol.
 $2 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + 25 \text{ mol O}_2(\text{g}) \rightarrow 16 \text{ mol CO}_2(\text{g}) + 18 \text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$
Stap 3: Herleiden naar 1 mol van de gegeven stof. Dat is hier benzine.
 $2 \text{ mol C}_8\text{H}_{18} \hat{=} 25 \text{ mol O}_2 \hat{=} 16 \text{ mol CO}_2 \hat{=} 18 \text{ mol H}_2\text{O}$, dus
 $1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18} \hat{=} 12,5 \text{ mol O}_2 \hat{=} 8 \text{ mol CO}_2 \hat{=} 9 \text{ mol H}_2\text{O}$
Stap 4: Gegeven massa omrekenen naar mol. Dat is hier de uitkomst van opgave 2
aantal mol benzine $\frac{\text{massa}}{M_{\text{benzine}}} = 36,7 \text{ g}/114,26 \text{ g/mol} = 0,329 \text{ mol}$.
- Stap 5: Molverhouding (stap 3) vermenigvuldigen met aantal (stap 4).
 $0,329 \times 1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18} \hat{=} 0,329 \times 12,5 \text{ mol O}_2 \hat{=} 0,329 \times 8 \text{ mol CO}_2 \hat{=} 0,329 \times 9 \text{ mol H}_2\text{O}$
- Stap 6: Te berekenen hoeveelheden omrekenen in gevraagde eenheden.
Gevormd CO_2
 $M_{\text{CO}_2} = 44,01 \text{ g/mol}$
 $0,329 \times 8 \text{ mol CO}_2 = 2,633 \text{ mol CO}_2$. $2,633 \text{ mol CO}_2 \hat{=} 2,633 \text{ mol} \times 44,01 \text{ g/mol} = 115,9 \text{ g}$
 $\rho_{\text{CO}_2} = 1,986 \text{ kg/m}^3 = 1,986 \text{ g/dm}^3$
- 5 Aantal L $\text{CO}_2 = \text{massa CO}_2 / \rho_{\text{CO}_2} = 115,9 \text{ g}/1,986 \text{ g/dm}^3 = 58,4 \text{ L}$.

Opgave 2

- 6 Stap 1: RV.
 $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$
- Stap 2: RV omzetten naar vergelijking in mmol (omdat de vraagstelling over ml gaat).
 $1 \text{ mmol Ba}^{2+}(\text{aq}) + 1 \text{ mmol SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow 1 \text{ mmol BaSO}_4(\text{s})$
- Stap 3: Herleiden naar 1 mol van de gegeven stof. Dat is hier Ba^{2+} .
 $1 \text{ mmol Ba}^{2+} \hat{=} 1 \text{ mmol SO}_4^{2-}$
- Stap 4: Aantal mmol (= hoeveelheid) van de gegeven stof uitrekenen. Dat is Ba^{2+} .
Uit de oplosvergelijking: $\text{BaCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{ Cl}^-(\text{aq})$ volgt:
 $1 \text{ mmol BaCl}_2 \hat{=} 1 \text{ mmol Ba}^{2+}$
Aanwezig: $150 \text{ mL} \times 0,50 \text{ mmol BaCl}_2 = 75 \text{ mmol BaCl}_2$, dus:
 $75 \text{ mmol BaCl}_2 \hat{=} 75 \text{ mmol Ba}^{2+}$
- Stap 5: Molverhouding (stap 3) vermenigvuldigen met aantal (stap 4).
 $75 \times 1 \text{ mmol Ba}^{2+} \hat{=} 75 \times 1 \text{ mmol SO}_4^{2-}$
- Stap 6: Te berekenen hoeveelheden omrekenen in gevraagde eenheden.
Uit de oplosvergelijking: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{ Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{ SO}_4^{2-}(\text{aq})$ volgt:
 $1 \text{ mmol Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \hat{=} 3 \text{ mmol SO}_4^{2-}$, oftewel $3 \text{ mmol SO}_4^{2-} \hat{=} 1 \text{ mmol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ Oftewel
 $1 \text{ mmol SO}_4^{2-} \hat{=} 1/3 \text{ mmol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (1 mmol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ levert 3 mmol SO_4^{2-})
dus $75 \text{ mmol SO}_4^{2-} \hat{=} 75/3 \text{ mmol Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 25 \text{ mmol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

1 mL 0,35 M $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ -oplossing bevat 0,35 mmol/mL. Het aantal mL dat overeenkomt met 25 mmol is dan: $25 \text{ mmol} / 0,35 \text{ mmol/mL} = 71 \text{ mL}$ (significant).

Het antwoord luidt: 71 ml 0,35 M ijzer(III)sulfaatoplossing kan dus reageren met 150 mL 0,50 M magnesiumchlorideoplossing.