

Kerosine uit zonlicht

1 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\begin{aligned}\Delta E &= -(-2,42 \cdot 10^5) + -0,5 \times (-3,935 \cdot 10^5) + 0,5 \times (-1,105 \cdot 10^5) \\ &= +3,84 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.\end{aligned}$$

- juiste verwerking van de vormingswarmten van water en CO₂ (via Binas-tabel 57A): respectievelijk $-(-2,42 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) en $-0,5 \times (-3,935 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van CO (via Binas-tabel 57A): $0,5 \times (-1,105 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) 1
- rest van de berekening 1

Indien een overigens juiste berekening is gegeven met als uitkomst:

$$\Delta E = + 3,84 \text{ (J per mol H}_2\text{O)} \quad 2$$

Indien als enige fout één of meer plus- of mintekens zijn verwisseld 2

Indien de volgende berekening is gegeven:

$$\begin{aligned}\Delta E &= -4 \times (-2,42 \cdot 10^5) + -2 \times (-3,935 \cdot 10^5) + 2 \times (-1,105 \cdot 10^5) \\ &= +1,53 \cdot 10^6 \text{ (J mol}^{-1}\text{)} \quad 2\end{aligned}$$

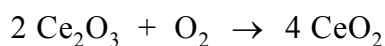
Opmerking

Wanneer een berekening is gegeven als:

$$\Delta E = -(-2,42) + 0,5 \times -(-3,935) + 0,5 \times (-1,105) = +3,84 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)},$$

dit goed rekenen.

2 maximumscore 2



- uitsluitend Ce₂O₃ en O₂ voor de pijl 1
- uitsluitend CeO₂ na de pijl en juiste coëfficiënten 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

3 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Uit 2 mol CO₂ ontstaat (in reactie 1) 3 mol O₂.

In reactie 2 wordt 1 mol O₂ gebonden door 2 mol Ce₂O₃/cerium(III)oxide.

Per mol CO₂ is er dus 3 mol Ce₂O₃/cerium(III)oxide nodig.

- juiste verhouding 1
- juiste toelichting 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: 'CO₂ : O₂ : Ce₂O₃ = 2 : 3 : 6' 1

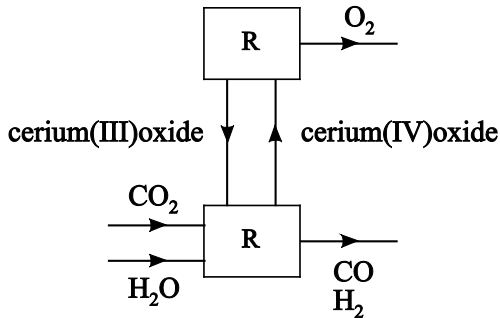
Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 2, dit niet aanrekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

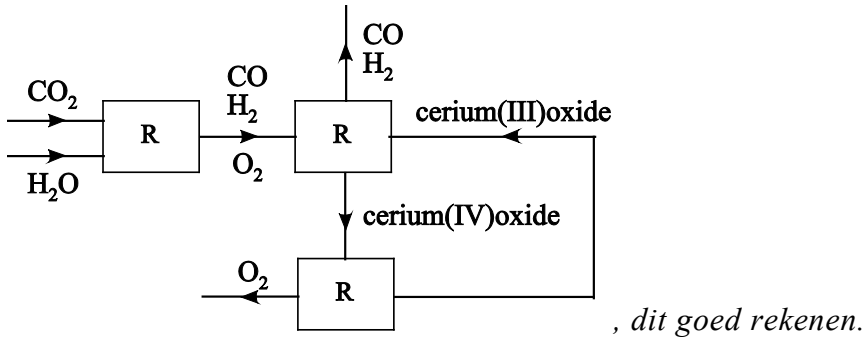


- een reactor voor reacties 1 en 2 weergegeven en de stromen van koolstofdioxide/CO₂, water/H₂O, waterstof/H₂ en koolstofmono-oxide/CO juist weergegeven 1
- een reactor voor reactie 3 weergegeven en de recycle van de ceriumoxides weergegeven 1
- uitstroom van zuurstof/O₂ uit de reactor waar reactie 3 verloopt naar buiten 1

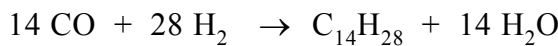
Indien in een overigens juist antwoord de stromen van CO en H₂ elk met een eigen pijl zijn weergegeven 2

Opmerkingen

Wanneer een antwoord is gegeven als:



5 maximumscore 2



- voor de pijl uitsluitend CO en H₂ en na de pijl uitsluitend C₁₄H₂₈ en H₂O 1
- bij juiste stoffen voor en na de pijl de juiste coëfficiënten 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

6 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{20 \times 10^6 \times 7,9 \cdot 10^{-1}}{196,36} \times 14 \times \frac{44,010}{10^6} = 50 \text{ (ton)}$$

- berekening van het aantal gram kerosine: $20 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met $10^6 \text{ (mL m}^{-3}\text{)}$ en met de dichtheid van kerosine 1
- berekening van het aantal mol kerosine: het aantal gram kerosine delen door de molaire massa van kerosine (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $196,36 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van het aantal ton CO_2 : het aantal mol kerosine vermenigvuldigen met 14 en met de molaire massa van CO_2 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $44,010 \text{ g mol}^{-1}$) en delen door $10^6 \text{ (ton g}^{-1}\text{)}$ 1