

Heet

6 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$C_2H_2 + 2,5 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + H_2O$ / per mol ethyn ontstaat 2 mol CO_2 en 1 mol H_2O . De temperatuurstijging bedraagt

$$\frac{-(-1,26 \cdot 10^6)}{1,3 \times 2 \times 44,010 + 2,8 \times 1 \times 18,015} = 7,6 \cdot 10^3 \text{ K (dat is meer dan } 7 \cdot 10^3 \text{ K).}$$

- kloppende reactievergelijking / per mol ethyn ontstaat 2 mol CO_2 en 1 mol H_2O 1
- berekening van het aantal $J K^{-1}$ dat door CO_2 is opgenomen: de soortelijke warmte van CO_2 vermenigvuldigen met 2 (mol) en met de molaire massa van CO_2 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $44,010 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van het aantal $J K^{-1}$ dat door H_2O is opgenomen: de soortelijke warmte van H_2O vermenigvuldigen (met 1 (mol) en) met de molaire massa van H_2O (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $18,015 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van de temperatuurstijging: de verbrandingswarmte van 1 mol ethyn vermenigvuldigen met -1 (eventueel impliciet) en de uitkomst delen door de som van het door H_2O en CO_2 opgenomen aantal $J K^{-1}$ (en conclusie) 1

Indien een antwoord is gegeven met als uitkomst $-7,6 \cdot 10^3 \text{ K}$, zonder conclusie 3

Opmerkingen

- De significantie hier niet beoordelen.
- Wanneer de volgende berekening op basis van waarden uit Binas is gegeven, dit niet aanrekenen

$$\frac{-(-1,26 \cdot 10^6)}{0,82 \times 2 \times 44,010 + 2,0 \times 1 \times 18,015} = 1,2 \cdot 10^4 \text{ K.}$$

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

7 maximumscore 4

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

– $K = \frac{[H_2]^2 \times [O_2]}{[H_2O]^2}$. Uit het diagram blijkt dat bij hogere temperatuur het evenwicht $2 H_2O \rightleftharpoons 2 H_2 + O_2$ naar rechts verschuift. De waarde van K neemt dus toe naarmate de temperatuur stijgt.

– $K = \frac{p_{H_2}^2 \times p_{O_2}}{p_{H_2O}^2}$. Uit het diagram blijkt dat bij hogere temperatuur de p_{H_2} en de p_{O_2} stijgen (en de p_{H_2O} daalt). De waarde van K neemt dus toe naarmate de temperatuur stijgt.

- $K = \frac{[H_2]^2 \times [O_2]}{[H_2O]^2}$ 2
- notie dat het evenwicht $2 H_2O \rightleftharpoons 2 H_2 + O_2$ bij hogere temperatuur naar rechts verschuift 1
- conclusie 1

of

- $K = \frac{p_{H_2}^2 \times p_{O_2}}{p_{H_2O}^2}$ 2
- notie dat bij hogere temperatuur de p_{H_2} en de p_{O_2} stijgen (en de p_{H_2O} daalt) 1
- conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde

$$K = \frac{[H_2]^2 + [O_2]}{[H_2O]^2} \text{ is gegeven} \quad 3$$

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde

$$K = \frac{[H_2] \times [O_2]}{[H_2O]} \text{ is gegeven} \quad 3$$

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde

$$K = [H_2]^2 [O_2] \text{ is gegeven} \quad 2$$

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

Opmerkingen

– Wanneer een antwoord is gegeven als

“ $K = \frac{[H_2]^2 \times [O_2]}{[H_2O]^2}$. Uit het diagram blijkt dat bij hogere temperatuur de

$[H_2]$ en de $[O_2]$ stijgen (en de $[H_2O]$ daalt). De waarde van K neemt dus toe naarmate de temperatuur stijgt”, dit goed rekenen.

– Wanneer een juiste redenering is gegeven op basis van het evenwicht $2 H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2 H_2O$, leidend tot de conclusie dat de waarde van K daalt, dit goed rekenen.

8 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $-4,48 \cdot 10^5$ (J per mol ethyn).

$C_2H_2 + O_2 \rightarrow 2 CO + H_2$ / per mol ethyn ontstaat 2 mol CO.

$\Delta E = -(+2,27 \cdot 10^5) + 2 \times (-1,105 \cdot 10^5) = -4,48 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹).

- juiste reactievergelijking / per mol ethyn ontstaat 2 mol CO 1
- juiste verwerking van de vormingswarmtes van ethyn (via Binas-tabel 57B) $-(+2,27 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) en van CO (via Binas-tabel 57A) $-1,105 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) 1
- rest van de berekening 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor 10^5 niet is opgenomen 2

Indien een berekening is gegeven, leidend tot het antwoord $+4,48 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) 2

Indien een berekening is gegeven, leidend tot de antwoorden $+0,06 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) of $-0,06 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) 1

Opmerking

Wanneer voor de berekening van de reactiewarmte een berekening is gegeven als $\Delta E = -(+2,27) + 2 \times (-1,105) = -4,48 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹), dit goed rekenen.

9 maximumscore 3

Voor vraag 9 moeten altijd 3 scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.