

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

## Zonnepanelen voor ethanol

### 7 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{4,5 \cdot 10^4 \times 10^3 \times \frac{19}{10^2}}{162} \times 2 \times 46,1 \times 10^{-3} \times 10^3 = 6,1 \cdot 10^3 \text{ (L)}$$

$$\frac{4,5 \cdot 10^4 \times 10^3 \times \frac{19}{10^2}}{0,80 \cdot 10^3} \times 2 \times 46,1 \times 10^{-3} \times 10^3 = 6,1 \cdot 10^3 \text{ (L)}$$

of

De maximale opbrengst aan zetmeel per hectare per jaar is

$$4,5 \cdot 10^4 \times 10^3 \times \frac{19}{10^2} = 8,55 \cdot 10^6 \text{ (g)}.$$

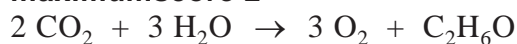
Hieruit kan  $\frac{8,55 \cdot 10^6}{162} \times 2 = 1,06 \cdot 10^5$  (mol) ethanol worden gevormd.

De massa ethanol is  $1,06 \cdot 10^5 \times 46,1 \times 10^{-3} = 4,87 \cdot 10^3$  (kg).

Het volume ethanol is  $\frac{4,87 \cdot 10^3}{0,80 \cdot 10^3} \times 10^3 = 6,1 \cdot 10^3$  (L).

- berekening van de maximale opbrengst aan zetmeel per hectare per jaar 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid ethanol die kan worden gevormd 1
- omrekening naar de massa ethanol 1
- omrekening naar het volume in L ethanol 1

### 8 maximumscore 2



- links van de pijl uitsluitend CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O 1
- rechts van de pijl O<sub>2</sub> en C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O en de elementbalans juist 1

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

**9 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(2 \times 3,94 + 3 \times 2,86 - 2,78) \cdot 10^5 = +13,68 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

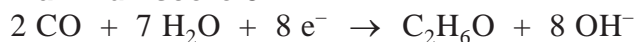
$$-\left[2 \times (-3,94 \cdot 10^5) + 3 \times (-2,86 \cdot 10^5)\right] + (-2,78 \cdot 10^5) = +13,68 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes van alle stoffen 1
- verwerking van de coëfficiënten en rest van de berekening 1

*Opmerkingen*

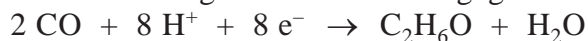
- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer een berekening is gegeven als '2 × 3,94 + 3 × 2,86 – 2,78 = +13,68 · 10<sup>5</sup> (J mol<sup>-1</sup>)', dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 9 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 8, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: 'Deze reactie is het omgekeerde van de verbranding van ethanol, (de verbrandingswarmte is –13,7 · 10<sup>5</sup> J mol<sup>-1</sup>) dus de reactiewarmte is +13,7 · 10<sup>5</sup> J mol<sup>-1</sup>.', dit goed rekenen.*

**10 maximumscore 3**

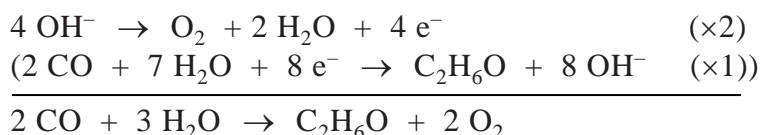


- links van de pijl CO en rechts van de pijl C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O en de C-balans juist 1
- links van de pijl H<sub>2</sub>O en rechts van de pijl OH<sup>-</sup> en de O-balans juist 1
- links van de pijl e<sup>-</sup> en de H-balans juist en de ladingsbalans juist 1

Indien het volgende antwoord is gegeven 2



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

**11 maximumscore 2**

- juiste vergelijking voor de halfreactie van  $\text{OH}^-$  1
- beide vergelijkingen van de halfreacties juist gecombineerd en juist wegstrepen van  $\text{OH}^-$  en  $\text{H}_2\text{O}$  1

*Opmerking*

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 11 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 10, dit antwoord op vraag 11 goed rekenen, tenzij het antwoord op vraag 10 als consequentie heeft dat in het antwoord op vraag 11 het wegstrepen van  $\text{H}_2\text{O}$  en/of  $\text{OH}^-$  niet meer nodig is. In dat geval maximaal 1 scorepunt toekennen.

**12 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{13}{4} : \frac{43}{8} : \frac{(10^2 - 43 - 13)}{2} = 1,0 : 1,7 : 6,8$$

of

Per 100 mol elektronen is er  $\frac{13}{4} = 3,25$  (mol) ethanoaat en

$$\frac{43}{8} = 5,38 \text{ (mol) ethanol gevormd.}$$

Er is dan ook  $\frac{(10^2 - 43 - 13)}{2} = 22,0$  (mol) waterstof gevormd.

De molverhouding ethanoaat : ethanol : waterstof is dus  $3,25 : 5,38 : 22,0 = 1,0 : 1,7 : 6,8$ .

- berekening van de chemische hoeveelheid ethanoaat en ethanol, bijvoorbeeld per  $10^2$  mol elektronen 1
- berekening van de chemische hoeveelheid waterstof, bijvoorbeeld per  $10^2$  mol elektronen 1
- omrekening van de gevonden chemische hoeveelheden naar de verhouding 1

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

**13 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Waterstof:  $6,8 \times (-)2,86 \cdot 10^5 = (-)1,9 \cdot 10^6$  (J)

Ethanol:  $1,7 \times (-)13,7 \cdot 10^5 = (-)2,3 \cdot 10^6$  (J)

Er komt meer energie vrij bij de volledige verbranding van het gevormde ethanol.

- juiste waarden van de reactiewarmtes voor de verbranding van een mol waterstof en van de verbranding van een mol ethanol 1
- rest van de berekening en conclusie 1

*Opmerkingen*

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 13 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 9 en/of 12, dit niet aanrekenen.
- Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.