

Battolyser

7 maximumscore 2

Elektrische energie wordt omgezet tot chemische energie.

- elektrische energie 1
- (tot) chemische energie 1

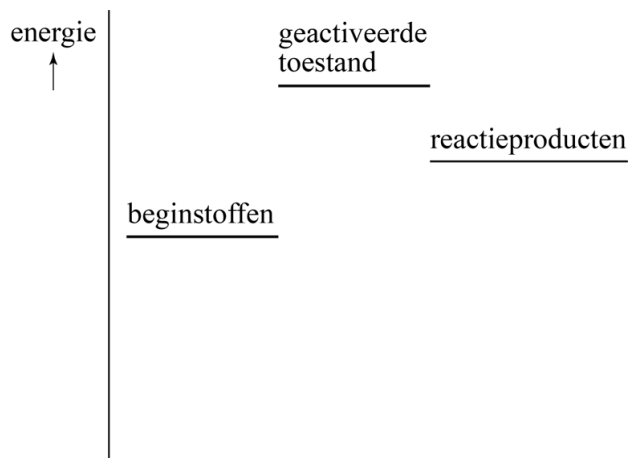
Indien de energiesoorten zijn verwisseld 0

8 maximumscore 2

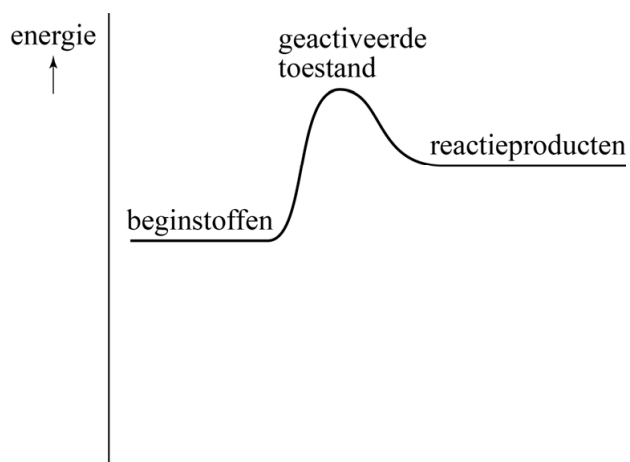
- ionbinding 1
- atoombinding 1

9 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- het niveau van de reactieproducten hoger weergegeven dan het niveau van de beginstoffen 1
- het niveau van de geactiveerde toestand als hoogste niveau weergegeven 1

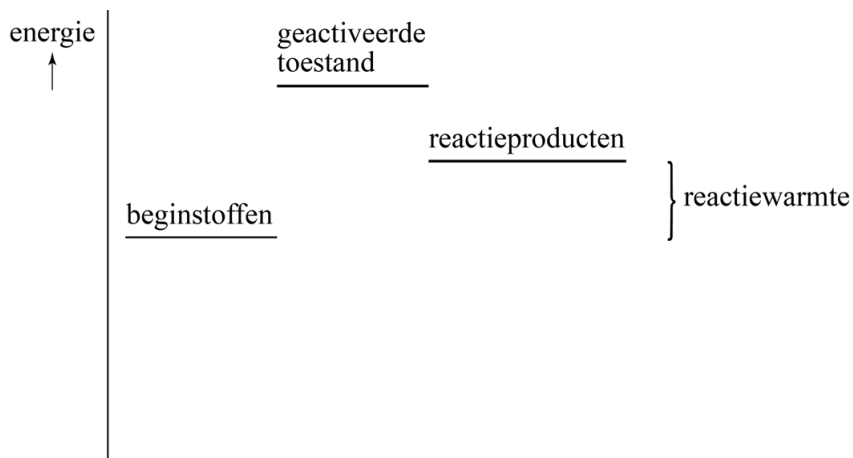
Indien in een overigens juist antwoord bij één of meer van de zelf getekende energieniveaus geen bijschrift of een onjuist bijschrift is gezet 1

Opmerkingen

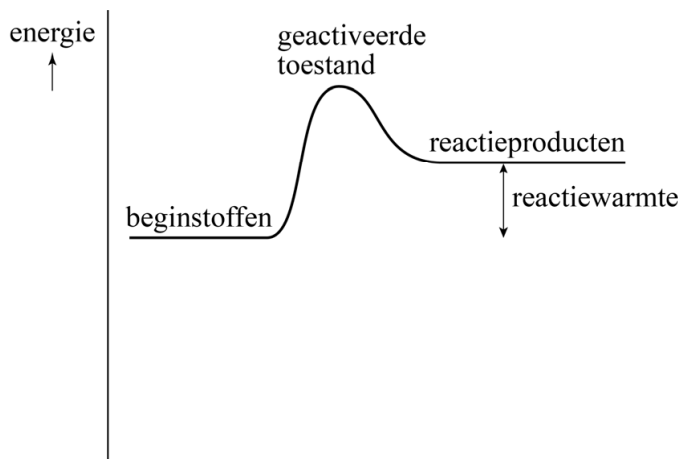
- Wanneer in plaats van het bijschrift 'reactieproducten' de namen of formules van de reactieproducten zijn gegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in plaats van het bijschrift 'geactiveerde toestand' het bijschrift 'overgangstoestand' is gegeven, dit niet aanrekenen.

10 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



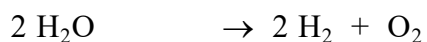
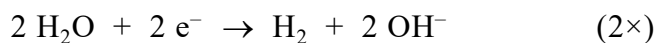
of

*Opmerking*

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 10 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 9, dit antwoord op vraag 10 goed rekenen.

11 maximumscore 2

Voorbeeld van een juist antwoord is:



- de vergelijkingen van de halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- gelijke formules en e^- voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Indien uitsluitend de vergelijking ' $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$ ' is gegeven 1

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

12 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,41 \times 10^3 \times 2,02}{18,0} \left(\times \frac{2}{2} \right) = 1,58 \cdot 10^2 \text{ (g)}.$$

of

$$1,41 \text{ kg water is } \frac{1,41 \times 10^3}{18,0} = 7,833 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

Er kan dus $7,833 \cdot 10^1 \times 2,02 \left(\times \frac{2}{2} \right) = 1,58 \cdot 10^2 \text{ (g)}$ waterstof ontstaan.

- berekening van de chemische hoeveelheid water 1
- omrekening naar de massa waterstof in gram 1
- de uitkomst gegeven in drie significante cijfers 1

of

$$\text{De massaverhouding } H_2 : H_2O = \frac{2,02}{18,0} = 1,122 \cdot 10^{-1}.$$

Er is dus $1,122 \times 10^{-1} \times 1,41 \times 10^3 = 1,58 \cdot 10^2 \text{ (g)}$ waterstof ontstaan.

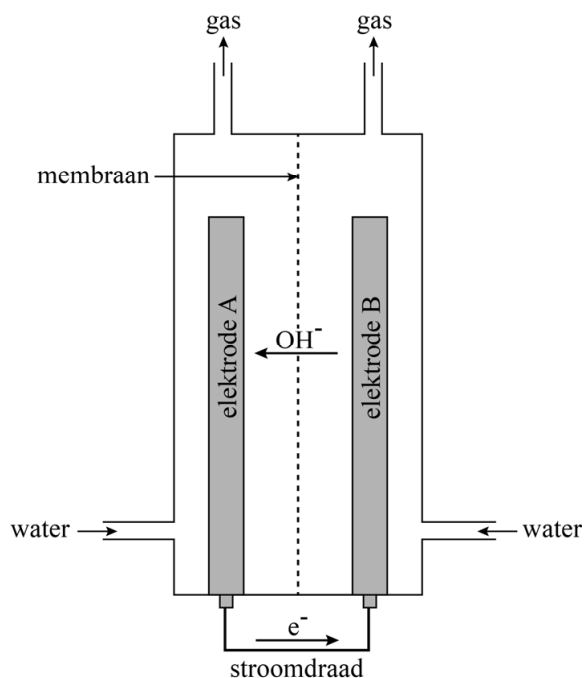
- berekening van de massaverhouding van waterstof en water 1
- omrekening naar de massa waterstof in gram 1
- de uitkomst gegeven in drie significante cijfers 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 12 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 11, dit antwoord op vraag 12 goed rekenen.

13 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de elektrodes via de buitenzijde verbonden door een lijn met vermelding van het bijschrift 'stroomdraad' en de plaats van de elektronenstroom (via de stroomdraad) en van de hydroxide-ionenstroom (door het membraan) juist aangegeven 1
- de richtingen juist aangegeven: de elektronenstroom van elektrode A naar elektrode B en de hydroxide-ionenstroom van elektrode B naar elektrode A 1

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

14 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In zowel april als juni is volgens figuur 2 de energieproductie groter dan de vraag naar duurzame energie, maar in juni is dit (energie)productieoverschot groter (dan in april). De battolyser zal dus in juni de meeste waterstof kunnen produceren.
- Het oppervlak tussen de lijn van de productie van energie en de lijn van de vraag naar energie (dit is het energie-productieoverschot) is het grootst in juni. De battolyser zal dus in juni meer waterstof produceren.

- inzicht dat de hoogte van de waterstofproductie samenhangt met het verschil tussen de productie en de vraag / met het oppervlak tussen de lijn van de productie en de lijn van de vraag 1
- consequente conclusie 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als 'Na de winter is de batterij leeg, de energie van maart/april zal dan eerst worden gebruikt voor het opladen, zodat misschien pas in juni energie geleverd kan worden.', dit goed rekenen.

15 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een grotere battolyser produceert meer waterstofgas, en dat is een explosief gas.
- Een grotere battolyser bevat meer kaliloog, en deze vloeistof is bijtend.
- Bij omzettingen van energie wordt een deel omgezet in warmte. In een grote(re) battolyser kan deze warmte (mogelijk) moeilijk(er) weg, waardoor de battolyser oververhit zou kunnen raken.