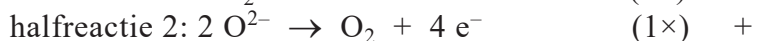
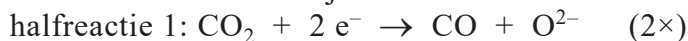


Zuurstofproductie op Mars

14 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de elementbalans van halfreactie 2 juist 1
- rechts van de pijl elektronen toegevoegd en ladingsbalans in halfreactie 2 juist 1
- halfreactie 1 en 2 in de juiste (consequente) verhouding opgeteld 1
- e^- en gelijke formules voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De molaire massa van Y_2O_3 is $2 \times 88,9 + 3 \times 16,0 = 225,8 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$.

De chemische hoeveelheid Y_2O_3 (in 7,3 g YSZ) is $\frac{1,0}{225,8} = 4,43 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$.

De chemische hoeveelheid ZrO_2 (in 7,3 g YSZ) is $\frac{6,3}{123} = 5,12 \cdot 10^{-2} \text{ (mol)}$.

$$\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{ZrO}_2 (=1,0 : \frac{5,12 \cdot 10^{-2}}{4,43 \cdot 10^{-3}}) = 1,0 : 12.$$

- de molaire massa van Y_2O_3 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid Y_2O_3 en ZrO_2 (in een bepaalde hoeveelheid YSZ) 1
- omrekening naar de molverhouding 1
- significantie 1

Opmerking

Als in een antwoord de massaverhouding 1,0 : 6,3 niet is verwerkt, kunnen het tweede en derde scorepunt niet worden behaald. Het scorepunt voor de juiste significantie kan wel worden behaald.

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

16 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist argument zijn:

- (In figuur 2 is YSZ in elektrode A weergegeven als één bolletje.) YSZ bestaat uit verschillende ionen/deeltjes/atoomsoorten en die worden niet weergegeven. (De weergave van YSZ in elektrode A is dus niet op microniveau.)
- Als de bolletjes een weergave van atomen/ionen/deeltjes zouden zijn, zou je verwachten dat een bolletje YSZ groter zou zijn dan een bolletje nikkel (want YSZ bevat meer en grotere atomen/ionen/deeltjes/atoomsoorten). Dit is echter niet zo.
- Volgens de tekst is elektrode A weergegeven als poederdeeltjes van (nikkel en) YSZ. (Dit is een aanduiding op macroniveau/mesoniveau / geen aanduiding op microniveau).
- inzicht dat één bolletje YSZ uit verschillende ionen/deeltjes/atoomsoorten bestaat / uit meerdere atomen bestaat / inzicht dat 'poederdeeltje' een term op macroniveau/mesoniveau / geen aanduiding op microniveau is

1

17 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Contact met Ni-deeltjes is nodig, omdat bij halfreactie 1 elektronen worden opgenomen. Deze elektronen worden aangeleverd door Ni-deeltjes.

Contact met YSZ-deeltjes is nodig, omdat bij halfreactie 1 oxide-ionen vrijkomen. De oxide-ionen worden doorgegeven door YSZ-deeltjes.

- uitleg waaruit blijkt dat contact met Ni-deeltjes nodig is voor het aanleveren van elektronen (voor halfreactie 1)
- uitleg waaruit blijkt dat contact met YSZ-deeltjes nodig is voor het doorgeven van (de ontstane) O^{2-} -ionen

1

1

18 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De chemische hoeveelheid zuurstof die per dag per SOXE wordt geproduceerd is $4,7 \cdot 10^{-5} \times 3600 \times 24 = 4,06$ (mol).

De geproduceerde massa zuurstof per dag is dus $4,06 \times 32,0 = 1,30 \cdot 10^2$ (g).

Het benodigde aantal SOXE's is $\frac{0,84 \cdot 10^3}{1,30 \cdot 10^2} = 6,46$.

Afgerond zijn er dus 7 SOXE's nodig.

of

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

De chemische hoeveelheid zuurstof die per dag nodig is, komt overeen met $\frac{0,84 \cdot 10^3}{32,0} = 26,3$ (mol).

De totale chemische hoeveelheid zuurstof die per seconde nodig is, is dus $\frac{26,3}{3600 \times 24} = 3,04 \cdot 10^{-4}$ (mol).

Het benodigde aantal SOXE's is dus $\frac{3,04 \cdot 10^{-4}}{4,7 \cdot 10^{-5}} = 6,46$.

Afgerond zijn er dus 7 SOXE's nodig.

of

De chemische hoeveelheid zuurstof die per dag nodig is, komt overeen met $\frac{0,84 \cdot 10^3}{32,0} = 26,3$ (mol).

Eén SOXE produceert per dag aan zuurstof $4,7 \cdot 10^{-5} \times 3600 \times 24 = 4,06$ (mol).

Het benodigde aantal SOXE's is dus $\frac{26,3}{4,06} = 6,46$.

Afgerond zijn er dus 7 SOXE's nodig.

- | | |
|---|---|
| • juiste verwerking van het aantal seconden per dag | 1 |
| • juiste verwerking van de molaire massa van zuurstof | 1 |
| • juiste omrekening naar het benodigde aantal SOXE's | 1 |
| • het aantal benodigde SOXE's is consequent naar boven afgerond op een geheel getal | 1 |