

Suikerbatterij

18 maximumscore 2

Het kost minder energie om de bindingen in één molecuul glucose en zes moleculen zuurstof te verbreken, dan vrijkomt bij de vorming van de bindingen van zes moleculen water en zes moleculen koolstofdioxide.

- notie dat het gaat om (het verschil in) bindingsenergie 1
- juiste vergelijking tussen de moleculen van de beginstoffen en de moleculen van de producten 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als „Het kost minder energie om de bindingen in glucose en zuurstof te verbreken, dan vrijkomt bij de vorming van de bindingen van water en koolstofdioxide.”, dit goed rekenen.

19 maximumscore 2

Glucose is de reductor / staat elektronen af, dus elektrode A is de negatieve elektrode.

- glucose is de reductor / staat elektronen af 1
- conclusie 1

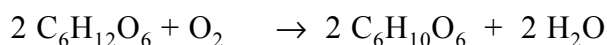
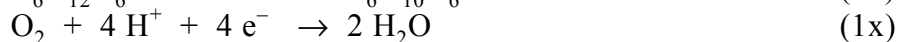
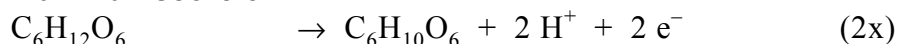
Indien als antwoord is gegeven dat elektrode A de negatieve elektrode is, zonder motivering of met een onjuiste motivering 0

Indien als antwoord is gegeven: „Er verdwijnen H^+ ionen, dus de positieve elektrode.” 0

Indien als antwoord is gegeven: „Er ontstaan H^+ ionen, dus de negatieve elektrode.” 0

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

20 maximumscore 3



- halfreactie voor zuurstof: $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ 1
- halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- juiste vergelijking van de totale redoxreactie waarin H^+ ionen voor en na de pijl tegen elkaar zijn weggestreept 1

Indien in een voor het overige juist antwoord als halfreactie voor zuurstof de halfreactie $\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ is gegeven 1

Opmerkingen

- Wanneer in de halfreactie(s) in plaats van een enkele pijl het evenwichtsteken staat, dit goed rekenen.
- Wanneer in een voor het overige juist antwoord als halfreactie voor zuurstof de halfreactie $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ is gegeven, gevolgd door de reactie $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ en het wegstrepen van H_2O voor en na de pijl, dit goed rekenen.

21 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij elektrode A ontstaan H^+ ionen en bij elektrode B reageren H^+ ionen. Dus de H^+ ionen bewegen zich van elektrode A naar elektrode B.
- De elektronen gaan van elektrode A naar elektrode B. Dus de H^+ ionen bewegen zich (ook) van elektrode A naar elektrode B.

- bij elektrode A ontstaan H^+ ionen en bij elektrode B reageren H^+ ionen / de elektronen gaan van elektrode A naar elektrode B 1
- conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven dat de H^+ ionen zich van elektrode A naar elektrode B bewegen, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

22 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 7,0 (uur).

- berekening van het aantal mol glucose in 20 mL 0,40 M glucose-oplossing: $0,020 \text{ (L) vermenigvuldigen met } 0,40 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$ 1
- omrekening van het aantal mol glucose naar het aantal mol elektronen: vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal uur dat de MP3-speler kan spelen: het aantal mol elektronen delen door $2,3 \cdot 10^{-3}$ (mol elektronen per uur) 1

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

23 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist of goed te rekenen antwoord zijn:

- De grondstoffen glucose en zuurstof zijn hernieuwbare grondstoffen. Bij gebruik van een oplaadbaar accuutje (dat meerdere keren meegaat), hoeft niet steeds een nieuw accuutje te worden gemaakt / zijn niet steeds nieuwe grondstoffen nodig.
- De grondstoffen glucose en zuurstof zijn hernieuwbare grondstoffen. Voor het opladen van het accuutje kan stroom uit groene/wind-/zonne-energie worden gebruikt.

- juist argument voor de suikerbatterij 1
- juist argument voor het oplaadbare accuutje 1