

Elektrolyse met kobalt

6 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Met ‘aangetast’ wordt bedoeld dat het metaal waaruit de (positieve) elektrode bestaat, reageert / als reductor optreedt / in oplossing gaat. Dit doet zich niet aan de negatieve elektrode voor omdat daar een oxidator reageert en een metaal kan niet als oxidator reageren.

- juiste uitleg van het woord ‘aangetast’ 1
- juiste uitleg waarom de negatieve elektrode niet wordt aangetast 1

7 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Platina is een edel metaal.
- Platina is een zeer zwakke reductor.

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Indiumoxide en tin(IV)oxide bestaan uit ionen. In de vaste fase kunnen de ionen niet bewegen (en is stroomgeleiding niet mogelijk).

- indiumoxide en tin(IV)oxide bestaan uit ionen 1
- in de vaste fase kunnen de ionen niet bewegen (en is stroomgeleiding niet mogelijk) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Indiumoxide en tin(IV)oxide zijn zouten. In de vaste fase kunnen zouten de stroom niet geleiden” 1

9 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Fosfaat is een zwakke base. Je moet dus een zuur toevoegen om de pH op 7,00 te brengen.
- Een oplossing van kaliumfosfaat heeft $\text{pH} > 7,00$. Je moet dus een zuur toevoegen om de pH op 7,00 te brengen.
- Een oplossing van kaliumfosfaat is basisch. Je moet dus een zuur toevoegen om de pH op 7,00 te brengen.

- fosfaat is een base / een oplossing van kaliumfosfaat heeft $\text{pH} > 7,00$ / een oplossing van kaliumfosfaat is basisch 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Je moet een zuur toevoegen, want H^+ reageert met PO_4^{3-} tot HPO_4^{2-} en H_2PO_4^- .” 1

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

10 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$$\frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = \frac{6,2 \cdot 10^{-8}}{10^{-7,00}} < 1, \text{ dus is de concentratie van } \text{H}_2\text{PO}_4^- \text{ het grootst.}$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$: $10^{-\text{pH}}$ 1
- juiste formule voor de evenwichtsvoorwaarde: $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = K_z$
(eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- rest van de berekening en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er ontstaan ionen HPO_4^{2-} en ionen H_2PO_4^- . De $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in de oplossing bij $\text{pH} = 7,00$ is hoger dan de waarde van K_z van het zuur, dus is de concentratie van het zuur, H_2PO_4^- , hoger dan die van de geconjugeerde base.” of: „Er ontstaan ionen HPO_4^{2-} en ionen H_2PO_4^- . De pH in de oplossing is lager dan de $\text{p}K_z$ van het zuur, dus is de concentratie van het zuur, H_2PO_4^- , hoger dan die van de geconjugeerde base.” 2

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

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Reactie 1: dit is wel een halfreactie want de Co^{2+} ionen staan elektronen af.

Reactie 2: dit is niet een halfreactie want de lading van de Co^{3+} ionen verandert niet.

Reactie 3: dit is wel een halfreactie want de Co^{3+} ionen staan elektronen af.

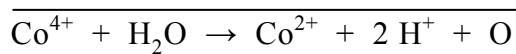
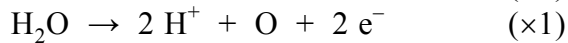
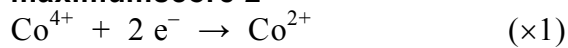
- vermelding dat in reactie 1 de Co^{2+} ionen en in reactie 3 de Co^{3+} ionen elektronen afstaan en vermelding dat in reactie 2 het Co^{3+} ion niet van lading verandert 1
- conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord reactie 1 of reactie 3 niet herkend wordt als halfreactie 1

Indien in een overigens juist antwoord reactie 2 herkend wordt als halfreactie 1

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

12 maximumscore 2



- de vergelijking van de halfreactie van Co^{4+} juist 1
- juiste vergelijking van de halfreactie van H_2O en beide vergelijkingen van halfreacties juist gecombineerd 1

13 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{0,10 \times 10^{-3} \times 60 \times 60}{9,64853 \cdot 10^4} \times 2,45 \cdot 10^{-2} \times 10^3 \times 10^3 = 4,6 \cdot 10^{-2} (\text{mL})$$

- berekening van het aantal coulomb per uur: 0,10 (mA) vermenigvuldigen met 10^{-3} (A mA^{-1}) en met 60 (minuten uur^{-1}) en met 60 (secondes minuut^{-1}) 1
- berekening van het aantal mol waterstof per uur: het aantal coulomb delen door $9,64853 \cdot 10^4$ (C mol^{-1}) en de uitkomst delen door 2 1
- berekening van het aantal mL waterstof per uur: het aantal mol waterstof vermenigvuldigen met V_m (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: $2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$) en met 10^3 ($\text{dm}^3 \text{ m}^{-3}$) en met 10^3 (mL L^{-1}) 1

Indien in een overigens juist antwoord het aantal mL waterstof is berekend met behulp van $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} (\text{m}^3 \text{ mol}^{-1})$ of met behulp van de molaire massa van waterstof en de dichtheid van waterstof uit Binas-tabel 11 2