

Beoordelingsmodel

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

EcoEthanol™

1 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Er komt minder broeikasgas / de toename van het CO₂ gehalte in de atmosfeer wordt minder / het gaat de opwarming van de aarde tegen.
- De voorraad fossiele brandstoffen raakt minder gauw op.

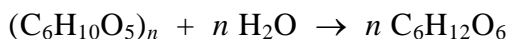
per juist argument

1

Opmerking

Wanneer het argument „Het is goed voor het milieu.” is gegeven, hiervoor geen punt toekennen.

2 maximumscore 3

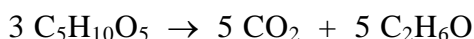


- (C₆H₁₀O₅)_n en H₂O voor de pijl 1
- C₆H₁₂O₆ na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Opmerking

Wanneer een juiste vergelijking met structuurformules is gegeven, dit goed rekenen.

3 maximumscore 3



- C₅H₁₀O₅ en geen andere formules voor de pijl 1
- CO₂ en C₂H₆O en geen andere formules na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking C₆H₁₂O₆ → 2 CO₂ + 2 C₂H₆O is gegeven 1

Indien de vergelijking C₆H₁₀O₅ + H₂O → 2 CO₂ + 2 C₂H₆O is gegeven 1

Indien een kloppende reactievergelijking is gegeven die door het plaatsen van extra formules voor of na de pijl sterk is vereenvoudigd, bijvoorbeeld een vergelijking als C₅H₁₀O₅ → CO₂ + C₂H₆O + C₂H₄O₂ 1

Opmerking

Wanneer de formule C₂H₅OH of CH₃CH₂OH is gebruikt in plaats van C₂H₆O, dit goed rekenen.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|----------|---|--------|
| 4 | maximumscore 3 | |
| | Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,2 \cdot 10^{10}$ (J). | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • berekening van het alcoholdeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel: 5,7(%) delen door 10^2(%) en vermenigvuldigen met $22 \cdot 10^9$ (J m^{-3}) | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • berekening van het benzinedeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel: 94,3(%) delen door 10^2(%) en vermenigvuldigen met $33 \cdot 10^9$ (J m^{-3}) | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal J dat $1,0 \text{ m}^3$ benzine-alcoholmengsel kan leveren: het alcoholdeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel optellen bij het benzinedeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel | 1 |
| | <p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.</i></p> | |
| 5 | maximumscore 2 | |
| | <p>Voorbeelden van juiste gegevens uit het tekstfragment zijn:</p> | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – Bij de productie van EcoEthanol™ wordt (vrijwel) de gehele plant gebruikt en bij de productie van ethanol uit maïs slechts een (klein) gedeelte van de plant (de maïskorrels). | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – De lignine die ontstaat, wordt gebruikt voor de proceswarmte. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – Voor de productie van EcoEthanol™ hoeft de grondstof/stro niet over grote afstanden te worden vervoerd (voor de productie van ethanol uit maïs kennelijk wel) / de fabriek staat midden in het gebied waar de grondstof/stro vandaan komt. | |
| | per juist gegeven | 1 |
| | <p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer is vermeld dat de ethanol uit maïs over grote afstanden per trein moet worden vervoerd, hiervoor geen punt toekennen.</i></p> | |

| aag | Antwoord | Scores |
|-----|----------|--------|
|-----|----------|--------|

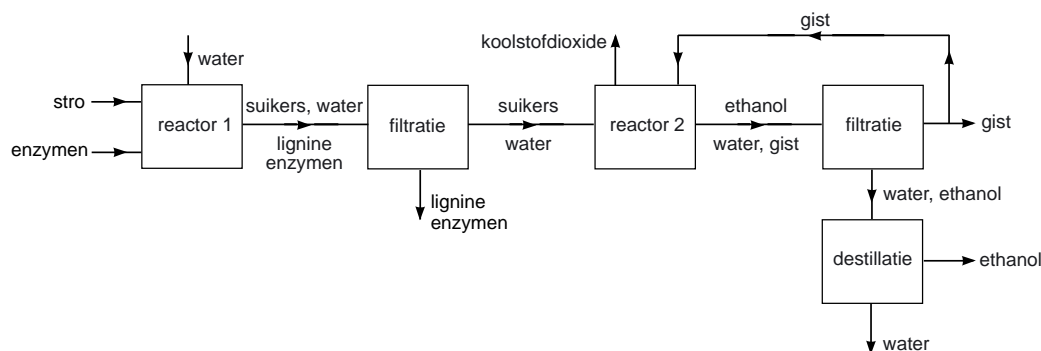
6 maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,9 (kg).

- berekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine: $0,72 \cdot 10^3 \text{ (kg m}^{-3}\text{)}$ delen door $10^3 \text{ (L m}^{-3}\text{)}$ en vermenigvuldigen met 1,0 (L) 1
- omrekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine naar het aantal kmol in 1,0 liter benzine: delen door de massa van een kmol C_8H_{18} (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 114,2 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol in 1,0 liter benzine naar het aantal kmol koolstofdioxide dat daaruit kan ontstaan: vermenigvuldigen met 8 1
- omrekening van het aantal kmol koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan naar het aantal kg koolstofdioxide: vermenigvuldigen met de massa van een kmol CO_2 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 kg) 1
- berekening van het aantal kg koolstofdioxide dat ontstaat bij de productie en het transport van 1,0 liter benzine: 3,12 (kg) minus het aantal kg koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan 1

7 maximumscore 4

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:

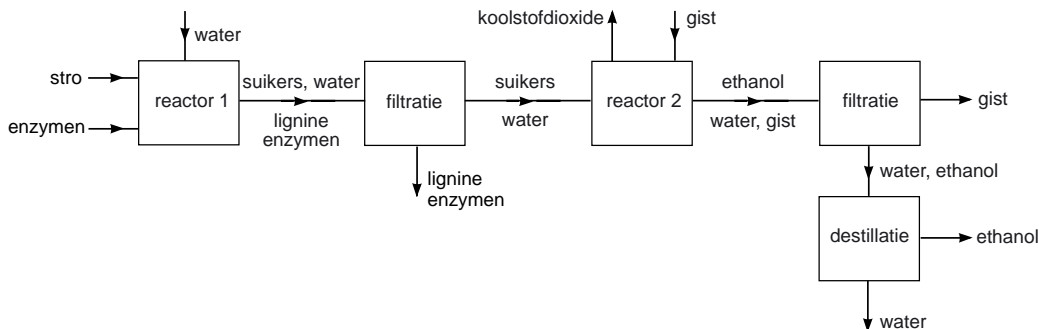


- invoer in reactor 1 van stro, enzymen en water en uitvoer uit reactor 1 naar de eerste filtratie van suikers, water, lignine en enzymen 1
- invoer in reactor 2 van suikers en water, uit de eerste filtratie, en gist, afkomstig van de tweede filtratie en uitvoer uit reactor 2 van ethanol, water en gist, naar de tweede filtratie, en koolstofdioxide 1
- twee blokken voor filtraties getekend, één na reactor 1 en één na reactor 2, met juiste invoer (is uitvoer van reactor 1 respectievelijk uitvoer van reactor 2) en juiste uitvoer bij elke filtratie 1
- een blok getekend voor de destillatie met water en ethanol uit de tweede filtratie als invoer en ethanol als uitvoer en water als uitvoer 1

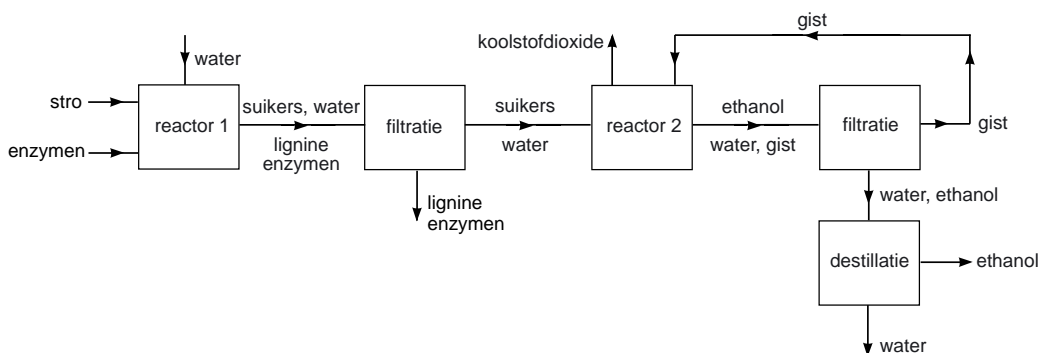
| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

Indien in een overigens juist antwoord de uitvoer en de recirculatie van gist uit de tweede filtratie niet juist is weergegeven, bijvoorbeeld in antwoorden als:

3

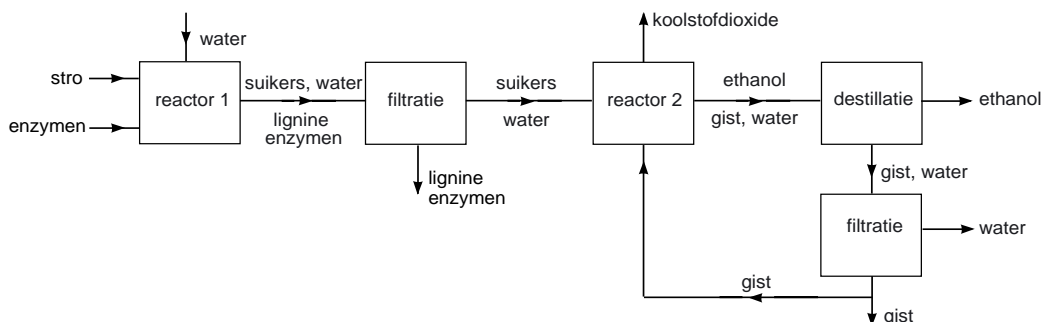


en



Opmerkingen

- Wanneer een blokschema is getekend waarin de tweede filtratie en de destillatie zijn verwisseld, bijvoorbeeld in een blokschema als



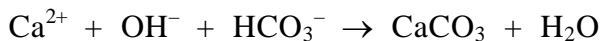
dit goed rekenen.

- Wanneer in plaats van de eerste filtratie en/of de tweede filtratie als scheidingsmethode bezinken/centrifugeren en afschenken is genoemd, dit goed rekenen.
- Wanneer in plaats van de eerste filtratie als scheidingsmethode adsorptie is genoemd, dit goed rekenen.

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

Waterontharden

8 maximumscore 2



- Ca^{2+} en HCO_3^- voor de pijl en CaCO_3 na de pijl 1
- OH^- voor de pijl en H_2O na de pijl 1

Indien het antwoord $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ is gegeven 1

Indien het antwoord $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ is gegeven 0

Opmerkingen

- Wanneer het volgende antwoord is gegeven:
„ $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, gevolgd door
 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ ” dit goed rekenen.
- Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.

9 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $5,5 \cdot 10^6$ (kg CaCO_3 per jaar).

- berekening van het aantal mmol CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd (is gelijk aan het aantal mmol Ca^{2+} dat per liter per uur per zuil uit het water wordt gehaald): 7,3 (°D) aftrekken van 13,0 (°D) en het verschil vermenigvuldigen met 0,18 (mmol L^{-1}) 1
- omrekening van het aantal mmol CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een mmol CaCO_3 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 mg) 1
- omrekening van het aantal mg CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO_3 dat per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met 10^3 (L m^{-3}) en met 520 (m^3) 1
- omrekening van het aantal mg CaCO_3 dat per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal kg CaCO_3 dat per jaar wordt gevormd: vermenigvuldigen met 12 (zuilen) en met 24×365 (uur jaar⁻¹) en met 10^{-6} (kg mg⁻¹) en met 98(%) en delen door 10^2 (%) 1

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

10 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst (pH =) 10,08.

- berekening $[\text{OH}^-]$: $\sqrt{\frac{1,1 \times 10^{-12}}{0,38 \times 10^{-3}}}$ 1
- berekening pOH: $-\log[\text{OH}^-]$ 1
- berekening pH: 14,35 minus de gevonden pOH 1

Opmerking

De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

11 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\text{pH} = 14,35 - \left\{ -\log \left(\frac{520 \times 10^{-(14,35-8,90)} + 125 \times 10^{-(14,35-7,90)}}{520 + 125} \right) \right\} = 8,82$$

- berekening van $[\text{OH}^-]$ in het water van de onthardingsstroom en in het water van de bypass: $10^{-(14,35-8,90)}$ respectievelijk $10^{-(14,35-7,90)}$ 1
- berekening van het totale aantal kmol OH^- in het mengsel dat bij (B) ontstaat: $520 \text{ (m}^3\text{)} \text{ vermenigvuldigen met } [\text{OH}^-] \text{ in het water van de onthardingsstroom en } 125 \text{ (m}^3\text{)} \text{ vermenigvuldigen met } [\text{OH}^-] \text{ in het water van de bypass en beide producten bij elkaar optellen}$ 1
- omrekening van het totale aantal kmol OH^- in het mengsel dat bij (B) ontstaat naar $[\text{OH}^-]$ in het mengsel dat bij (B) ontstaat: delen door het totale aantal m^3 water (is gelijk aan $520 \text{ (m}^3\text{)} + 125 \text{ (m}^3\text{)}$) 1
- omrekening van $[\text{OH}^-]$ in het mengsel dat bij (B) ontstaat naar pH: de negatieve logaritme van $[\text{OH}^-]$ in het mengsel dat bij (B) ontstaat aftrekken van 14,35 1

Indien de volgende berekening is gegeven: 2

$$\text{pH} = -\log \left(\frac{520 \times 10^{-8,90} + 125 \times 10^{-7,90}}{520 + 125} \right) = 8,46$$

Indien de volgende berekening is gegeven: 1

$$\text{pH} = \frac{520 \times 8,90 + 125 \times 7,90}{520 + 125} = 8,71$$

Opmerkingen

– Wanneer voor pK_w de waarde 14,00 is gebruikt in plaats van 14,35, eveneens leidend tot de uitkomst 8,82, dit goed rekenen.

– Ook de volgende berekening is goed:

$$\text{pH} = 7,90 + \log \frac{520 \times 10 + 125 \times 1}{520 + 125} = 8,82.$$

– De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-----------|--|--------|
| 12 | maximumscore 4 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 42,5 (mg Ca ²⁺ per liter). | |
| | <ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal mmol Ca²⁺ en Mg²⁺ samen in 100,0 mL drinkwater (is gelijk aan het aantal mmol EDTA dat voor de titratie is gebruikt): 14,4 (mL) vermenigvuldigen met 0,0100 (mmol mL⁻¹) | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> omrekening van het aantal mmol Ca²⁺ en Mg²⁺ samen in 100,0 mL drinkwater naar het aantal mmol Ca²⁺ en Mg²⁺ samen in een liter drinkwater: delen door 100,0 (mL) en vermenigvuldigen met 10³ (mL L⁻¹) | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal mmol Ca²⁺ in een liter drinkwater: 0,38 (mmol Mg²⁺ per liter) aftrekken van het aantal mmol Ca²⁺ en Mg²⁺ samen in een liter drinkwater | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> omrekening van het aantal mmol Ca²⁺ in een liter drinkwater naar het aantal mg Ca²⁺ in een liter drinkwater: vermenigvuldigen met de massa van een mmol Ca²⁺ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 40,08 mg) | 1 |

Opmerking

Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.

Structuurbepaling

13 maximumscore 3

2-methyl-1-buteen

- stamnaam buteen 1
- voorvoegsel methyl 1
- juiste plaatsaanduidingen 1

14 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Q is een tertiaire alcohol en R is een primaire alcohol / R is niet een tertiaire alcohol. Daarom kan R met een oxidator reageren / kan R met (een aangezuurde oplossing van) kaliumdichromaat reageren en Q niet.

- Q is een tertiaire alcohol en R is een primaire alcohol / R is niet een tertiaire alcohol 1
- dus kan R met een oxidator reageren / kan R met (een aangezuurde oplossing van) kaliumdichromaat reageren en Q niet 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|---|--------|
| 15 | <p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: (Volgens Binas-tabel 48 wordt $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ in zuur milieu omgezet tot Cr^{3+}. Volgens Binas-tabel 65B is $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ oranje en Cr^{3+} groen of blauw.) Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, ontstaat (dus) een groene/blauwe vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof.</p> | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • met de fractie waarmee een reactie optreedt, ontstaat een groene/blauwe vloeistof | 1 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • met de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof | 1 |
| | <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur.”</p> | 1 |
| | <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, treedt geen kleurverandering op. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, treedt een kleurverandering op.”</p> | 0 |
| | <p><i>Opmerking</i> Wanneer een antwoord is gegeven als: „Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de ene fractie, ontstaat een groene/blauwe vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de andere fractie, ontstaat een oranje vloeistof.” dit goed rekenen.</p> | |

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

16 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In structuurformule Q komt geen asymmetrisch koolstofatoom voor. Dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q geen optische activiteit vertonen. In structuurformule R komt wel een asymmetrisch koolstofatoom voor. Maar er zal (waarschijnlijk) een racemisch mengsel ontstaan. Dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R (waarschijnlijk) ook geen optische activiteit vertonen. Ik ben het dus eens met Lodewijk.

- notie dat in structuurformule R een asymmetrisch koolstofatoom voorkomt en in structuurformule Q niet (eventueel impliciet) 1
- dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q geen optische activiteit vertonen 1
- notie dat de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R (waarschijnlijk) een racemisch mengsel is en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Victor, want in structuurformule R komt een asymmetrisch koolstofatoom voor en in structuurformule Q niet.” of „Ik ben het eens met Victor, want de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R vertoont optische activiteit en de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q niet.” 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Lodewijk, want beide fracties zullen geen optische activiteit vertonen.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Victor, want de ene fractie zal optische activiteit vertonen en de andere niet.” 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Lodewijk, want van R wordt een racemisch mengsel gevormd.” dit goed rekenen.

17 maximumscore 3

α-cleavage van het molecuulion van Q geeft: $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \oplus\text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{matrix}$ en $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}^\oplus \\ | \\ \text{OH} \end{matrix}$

α-cleavage van het molecuulion van R geeft: $\oplus\text{CH}_2 - \text{OH}$

per juiste formule 1

Opmerkingen

- Wanneer in een (de) structuurformule(s) geen positieve lading(en) is (zijn) aangegeven, hiervoor geen punt aftrekken.
- Wanneer twee juiste structuurformules zijn gegeven die identiek zijn, deze als één formule rekenen.

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

18 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Bij α -cleavage van het molecuulion van Q ontstaan ionen met massa 59 u en 73 u. In massaspectrum 2 komen bij $m/z = 59$ en $m/z = 73$ pieken voor met hoge intensiteit, in massaspectrum 1 niet. Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
 - Eén van de ionen die ontstaan bij α -cleavage van het molecuulion van Q heeft massa 73 u. In massaspectrum 2 komt bij $m/z = 73$ een piek voor, in massaspectrum 1 niet. Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
 - Eén van de ionen die ontstaan bij α -cleavage van het molecuulion van Q heeft massa 59 u. In massaspectrum 2 komt bij $m/z = 59$ een piek voor met hoge intensiteit; in massaspectrum 1 is de piek bij $m/z = 59$ veel lager (minder dan 20%). Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
- notie dat de piek bij $m/z = 73$ en/of de piek bij $m/z = 59$ in massaspectrum 2 relevant zijn/is 1
 - rest van de uitleg 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij α -cleavage van het molecuulion van R ontstaan ionen met massa 31 u. Bij α -cleavage van het molecuulion van Q ontstaan geen ionen met massa 31 u. Maar zowel in massaspectrum 1 als in massaspectrum 2 komt een piek (met hoge intensiteit) voor bij $m/z = 31$. Er is dus geen keus te maken.” 1

Opmerkingen

- *Wanneer in een overigens juist antwoord de conclusie wordt getrokken dat structuurformule Q moet worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 18 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 17, dit antwoord op vraag 18 goed rekenen.*

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

Zilver

19 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $7,5 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹).

- opzoeken MAC-waarde voor HCN(g): 11 mg m⁻³ 1
- omrekenen van de MAC-waarde voor HCN(g) van mg m⁻³ naar mol L⁻¹:
vermenigvuldigen met 10⁻³ (g mg⁻¹) en delen door de massa van een
mol HCN (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 27,03 g) en delen
door 10³ (Lm⁻³) 1
- omrekenen van de MAC-waarde voor HCN(g) in mol L⁻¹ naar
[HCN(aq)]: delen door 5,4 · 10⁻³ 1

20 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $5 \cdot 10^{-3}$ (mol L⁻¹).

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld geschreven als
$$\frac{[\text{HCN}][\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]} = K_b$$
 (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- omrekening van pH naar [OH⁻]: 10^{-(14,00-11,0)} 1
- berekening [CN⁻]: [HCN] (is het antwoord op vraag 19)
vermenigvuldigen met de gevonden [OH⁻] en delen door K_b (1,6 · 10⁻⁵) 1

Opmerkingen

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19, dit antwoord op vraag 20 goed rekenen.
- De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-----------|--|--------|
| 21 | <p>maximumscore 4</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Reactie 3 is wel een redoxreactie want (ionen) S^{2-} (in argentiet) wordt (worden) omgezet tot (atomen) S / O_2 wordt (met 2 H_2O) omgezet tot (4) OH^- (dus is er overdracht van elektronen). Reactie 4 is wel een redoxreactie want (ionen) Ag^+ (in $Ag(CN)_2^-$) wordt (worden) omgezet tot (atomen) Ag / (atomen) Zn wordt (worden) omgezet tot (ionen) Zn^{2+} (in $Zn(CN)_4^{2-}$, dus is er overdracht van elektronen).</p> <ul style="list-style-type: none"> • in reactie 3 wordt S^{2-} omgezet tot S / O_2 omgezet tot OH^- 1 • conclusie ten aanzien van reactie 3 1 • in reactie 4 wordt Ag^+ (in $Ag(CN)_2^-$) omgezet tot Ag / Zn omgezet tot Zn^{2+} (in $Zn(CN)_4^{2-}$) 1 • conclusie ten aanzien van reactie 4 1 <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Reactie 3 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen. Reactie 4 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen.” 0</p> | |
| 22 | <p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: De halfreactie van $NO_3^- (+ H^+)$ staat in Binas-tabel 48 boven de halfreacties van Ag en van Zn, dus reageert zowel zilver als zink met verdund salpeterzuur (en is salpeterzuur niet geschikt om zink te verwijderen uit een mengsel van zilver en zink).</p> <ul style="list-style-type: none"> • de halfreactie van $NO_3^- (+ H^+)$ staat in Binas-tabel 48 boven de halfreacties van Ag en van Zn 1 • dus reageert zowel zilver als zink met verdund salpeterzuur (en is salpeterzuur niet geschikt om zink te verwijderen uit een mengsel van zilver en zink) 1 | |
| 23 | <p>maximumscore 3</p> <p>$Zn + 2 H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$ of $Zn + 2 H_3O^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2 + 2 H_2O$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zn links van de pijl en Zn^{2+} rechts van de pijl 1 • H^+ links van de pijl en H_2 rechts van de pijl / H_3O^+ links van de pijl en H_2 en H_2O rechts van de pijl 1 • juiste coëfficiënten 1 <p>Indien het volgende antwoord is gegeven: $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ 2 Indien een antwoord is gegeven als: $2 H^+ + 2 e^- \rightarrow H_2$ en $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2 e^-$, dus een antwoord dat slechts bestaat uit de vergelijkingen van de beide halfreacties 2</p> | |

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

24 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 49,7 (uur).

- berekening van het aantal mol elektronen dat nodig is om 100 kg zilver te bereiden (is gelijk aan het aantal mol zilver): 100 (kg) vermenigvuldigen met $10^3 \text{ (g kg}^{-1}\text{)}$ en delen door de massa van een mol zilver (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $107,9 \text{ g}$) 1
- omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal coulomb: vermenigvuldigen met $9,65 \cdot 10^4 \text{ (C mol}^{-1}\text{)}$ 1
- omrekening van het aantal coulomb naar het aantal uur: delen door $500 \text{ (C s}^{-1}\text{)}$ en delen door $3600 \text{ (s uur}^{-1}\text{)}$ 1

Opmerkingen

- *In plaats van te vermenigvuldigen met de constante van Faraday ($9,65 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$) kan zijn vermenigvuldigd met de constante van Avogadro ($6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) en met het elementair ladingskwantum ($1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).*
- *Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.*