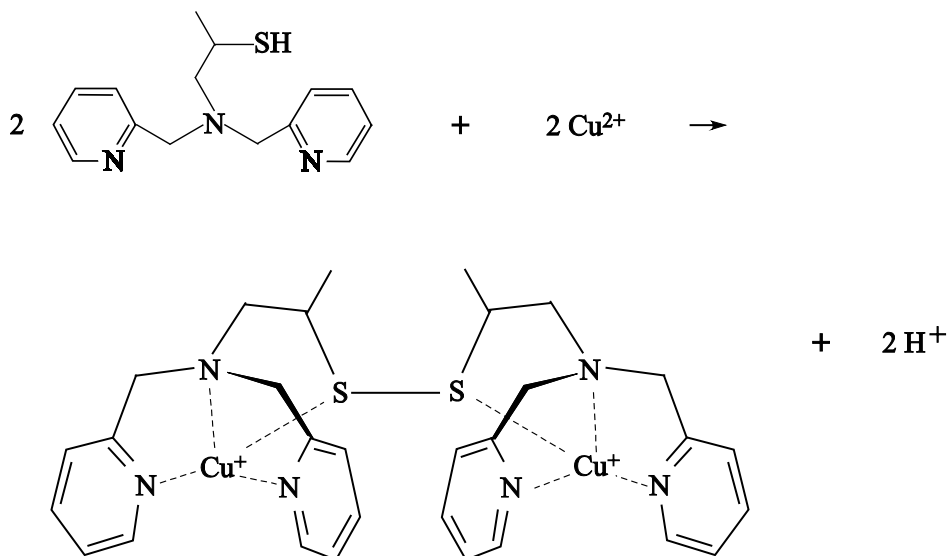


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Selectieve opname koolstofdioxide

1 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- rechts van de pijl H^+ 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien in een overigens juiste vergelijking H_2 is geschreven in plaats van 2 H^+ , waardoor de ladingsbalans niet in orde is 1

2 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

$$m/z = \frac{2 \times 670 + 4 \times 44}{4} = 379$$

of

$$m/z = \frac{4 \times 335 + 4 \times 44}{4} = 379$$

- berekening van de massa van een deeltje Q^{4+} : de massa van een deeltje P^{2+} vermenigvuldigen met 2 en optellen bij 4 maal de massa van een CO_2 molecuul (bijvoorbeeld via Binas-tabel 25: 44 u) 1
- berekening van de verhouding m/z : de massa van een deeltje Q^{4+} delen door de lading van een deeltje Q^{4+} 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van de massa van een deeltje Q^{4+}: de massa van de helft van een deeltje P^{2+} vermenigvuldigen met 4 en optellen bij 4 maal de massa van een CO_2 molecuul (bijvoorbeeld via Binas-tabel 25: 44 u) • berekening van de verhouding m/z: de massa van een deeltje Q^{4+} delen door de lading van een deeltje Q^{4+} 	1
	Indien een antwoord is gegeven als: „ $379 - 335 = 44$, dit is de massa van een molecuul CO_2 , dus er is Q^{4+} .”	1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van Binas-tabel 98 of 99, leidend tot de molecuulmassa van CO_2 van 44,01 u, dit goed rekenen.

3 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het deeltje Q^{4+} bevat 4 CO_2 moleculen / twee oxalaationen / twee $C_2O_4^{2-}$ ionen, dus wordt de massa van een deeltje met 4 C-13 atomen erin 4 u hoger. De lading blijft $4+$, dus de verhouding m/z wordt 1 hoger. Er wordt dus een piek gevonden bij $m/z = 380$.
- $m/z = \frac{2 \times 670 + 4 \times 45}{4} = 380$
- notie dat vier CO_2 moleculen / twee oxalaationen / twee $C_2O_4^{2-}$ ionen met daarin C-13 hebben gereageerd, waardoor de massa van het deeltje Q^{4+} met 4 toeneemt
- de lading $z = 4$, dus de verhouding m/z neemt met 1 toe en conclusie

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 2, dit antwoord op vraag 3 goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
4	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Laat het mengsel met daarin P^{2+} enige tijd in contact komen met een mengsel van CO_2 en O_2. In het massaspectrum kan een piek bij $m/z = 379$ worden gevonden. – Laat het mengsel met daarin P^{2+} enige tijd in contact komen met een mengsel van CO_2 en O_2. Analyseer daarna het gasmengsel. Als de $[CO_2]$ / het aantal mol CO_2 is afgenomen (en de $[O_2]$ / het aantal mol O_2 niet is afgenomen), heeft CO_2 gereageerd. – Laat het mengsel met daarin P^{2+} enige tijd in contact komen met een mengsel van CO_2 en O_2. Het massaspectrum zal hetzelfde zijn als het massaspectrum van Q^{4+}. <ul style="list-style-type: none"> • experiment met een mengsel van O_2 en CO_2 1 • notie dat in het massaspectrum een piek bij $m/z = 379$ kan worden gevonden / de $[CO_2]$ is afgenomen (en de $[O_2]$ / het aantal mol O_2 niet is afgenomen) / het massaspectrum hetzelfde zal zijn als het massaspectrum van Q^{4+} 1 	
	<p>Indien een antwoord is gegeven als: „In een experiment P^{2+} in contact laten komen met O_2 en in een ander experiment P^{2+} in contact laten komen met CO_2. Uitsluitend in het tweede experiment wordt $m/z = 379$ gevonden. Dus reageert CO_2 en O_2 niet, dus als CO_2 en O_2 gelijktijdig aanwezig zijn, reageert CO_2.”</p>	1
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Wanneer in een overigens juist antwoord is vermeld dat de massa's van de stoffen voor en na de reactie moeten worden bepaald, dit goed rekenen.</i></p>	

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

5 maximumscore 5

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$0,55 - \left(\frac{\left(\frac{24 \times 10^{-3}}{101,9} \times 2 \times \frac{10^2}{95} \times 24,5 \right)}{5,0} \times 10^2 \right) = 0,31 \text{ (vol\%)}$$

of

$$\left(\frac{0,55}{10^2} \times 5,0 \times 10^3 - \left(\frac{24}{101,9} \times 2 \times \frac{10^2}{95} \times 24,5 \right) \right) \times \frac{10^2}{5,0 \times 10^3} = 0,31 \text{ (vol\%)}$$

- berekening van het aantal mol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$: 24 (mg) vermenigvuldigen met 10^{-3} (g mg^{-1}) en delen door de massa van een mol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 101,9 g) 1
- omrekening van het aantal mol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ naar het aantal mol CO_2 dat heeft gereageerd: het aantal mol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ vermenigvuldigen met 2 en vermenigvuldigen met 10^2 en delen door 95 1
- omrekening van het aantal mol CO_2 dat heeft gereageerd naar het aantal L CO_2 : het gevonden aantal mol CO_2 dat heeft gereageerd vermenigvuldigen met 24,5 (L mol^{-1}) 1
- berekening van de vermindering van het volumepercentage CO_2 in de lucht: het aantal L CO_2 delen door 5,0 (L) en vermenigvuldigen met 10^2 1
- berekening van het volumepercentage CO_2 in de lucht na behandeling: de vermindering van het volumepercentage CO_2 aftrekken van het volumepercentage CO_2 in de onbehandelde lucht 1

of

- berekening van het aantal mL CO_2 in de lucht voor de behandeling: 0,55 delen door 10^2 en vermenigvuldigen met 5,0 (L) en met 10^3 (mL L^{-1}) 1
- berekening van het aantal mmol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$: 24 (mg) delen door de massa van een mmol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 101,9 mg) 1
- omrekening van het aantal mmol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ naar het aantal mmol CO_2 dat heeft gereageerd: het aantal mmol $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ vermenigvuldigen met 2 en met 10^2 en delen door 95 1
- omrekening van het aantal mmol CO_2 dat heeft gereageerd naar het aantal mL CO_2 : het gevonden aantal mmol CO_2 dat heeft gereageerd, vermenigvuldigen met 24,5 (mL mmol^{-1}) 1
- berekening van het volumepercentage CO_2 in de behandelde lucht: het gevonden aantal mL CO_2 dat heeft gereageerd, aftrekken van het aantal mL CO_2 dat in de onbehandelde lucht zat en de uitkomst daarvan delen door $5,0 \cdot 10^3$ (mL) en vermenigvuldigen met 10^2 1

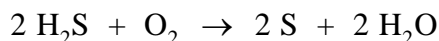
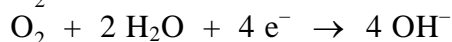
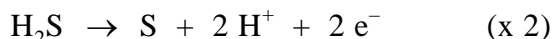
Indien in een overig juist antwoord gebruik is gemaakt van een andere waarde voor het aantal L van een mol gas 4

Vraag	Antwoord	Scores
<p>6 maximumscore 2</p>	<p>Voorbeelden van juiste vragen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat is er bekend over de snelheid van de reactie tussen CO₂ en het kopercomplex? - Is al onderzoek gedaan naar mogelijke problemen bij het opschalen van dit proces? - Wat is bekend over de giftigheid en/of de milieubelasting van het kopercomplex/lithiumoxalaat? - Hoeveel energie is nodig bij de elektrolyse die wordt toegepast om de koperverbinding te regenereren? - Is de methode op grote schaal uitvoerbaar? - Zijn oxalaationen nuttig toepasbaar? - Is de productie van P²⁺ duurzaam? <p>Voorbeelden van onjuiste vragen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Is het mogelijk om teveel CO₂ te vangen en is dat schadelijk? - Hoe duur is het om P²⁺ te maken? - Is (het gebruik van) P²⁺/Q⁴⁺ milieuvriendelijk/duurzaam? - Hoe lang gaat P²⁺/Q⁴⁺ mee? 	
<ul style="list-style-type: none"> • vraag over de reactiesnelheid of het evenwicht van de gebruikte reactie / vraag over de technologische problemen bij het opschalen van het proces 		1
<ul style="list-style-type: none"> • vraag over de giftigheid van het (de) kopercomplex(en) / de milieubelasting van de koperverbinding / vraag over de hoeveelheid energie die bij de elektrolyse nodig is 		1

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

Modderstroom

7 maximumscore 3



- juiste vergelijking van de halfreactie van H₂S 1
- juiste optelling van beide vergelijkingen van de halfreacties 1
- wegstrepen van H⁺ en OH⁻ tegen H₂O 1

8 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$$\frac{365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 1,0 \cdot 10^{-3} \times 34,08}{9,64853 \cdot 10^4 \times 2} = 5,6 \text{ (g)}$$

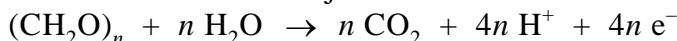
- berekening van het aantal coulomb dat is getransporteerd: 365 (dagen) vermenigvuldigen met 24 (uur dag⁻¹) en met 60 (minuten uur⁻¹) en met 60 (seconden minuut⁻¹) en met 1,0 · 10⁻³ (C s⁻¹) 1
- omrekening van het aantal coulomb dat is getransporteerd naar het aantal mol elektronen: het aantal coulomb delen door de constante van Faraday (via Binas-tabel 7: 9,64853 · 10⁴ C mol⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal mol H₂S: het aantal mol elektronen delen door 2 1
- omrekening van het aantal mol H₂S naar het aantal gram H₂S: het aantal mol H₂S vermenigvuldigen met de massa van een mol H₂S (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 34,08 gram) 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord voor het aantal dagen per jaar gebruik is gemaakt van 365,25 of 366, dit goed rekenen.

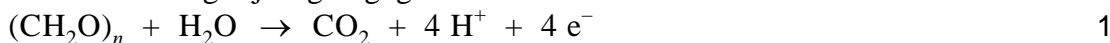
9 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- uitsluitend juiste formules voor en na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien een vergelijking is gegeven als:



Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 3	
	<p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: In de halfreactie van zuurstof ontstaat OH^- waardoor bovenin de pH verhoogd wordt / hoger is dan 7. In de halfreactie van H_2S ontstaat H^+, waardoor de pH onderin verlaagd wordt / lager is dan 7. (Dit stemt overeen met het verloop van de pH in figuur 2.)</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • notie dat in de halfreactie van zuurstof OH^- ontstaat waardoor de pH verhoogd wordt / hoger is dan 7 • notie dat in de halfreactie van H_2S H^+ ontstaat waardoor de pH verlaagd wordt / lager is dan 7 • globaal aangeven waar beide processen verlopen 	1 1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „De pH is niet overal gelijk.”	0
	<p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Wanneer in een overigens juist antwoord is vermeld dat de pH verlaagd wordt door de aanwezigheid van H_2S als zwak zuur, dit goed rekenen. – Wanneer in een overigens juist antwoord de halfreactie uit vraag 9 wordt gebruikt in plaats van de halfreactie van H_2S, dit goed rekenen. 	
11	maximumscore 2	
	<p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Door de onderste (twee) reactie(s) ontstaan positieve ionen. Door de bovenste reactie ontstaan negatieve ionen. De positieve ionen zullen naar boven bewegen.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • notie dat door de onderste (twee) reactie(s) positieve ionen ontstaan en door de bovenste reactie negatieve ionen ontstaan • conclusie 	1 1
	<p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Wanneer in een overigens juist antwoord is geconcludeerd dat de negatieve ionen naar beneden bewegen, dit goed rekenen. – Wanneer een antwoord is gegeven als: „De (negatieve) elektronen bewegen van de reductor (H_2S) onderin naar de oxidator (O_2) bovenin. Om de elektrische neutraliteit te behouden, moeten negatieve ionen van boven naar beneden / positieve ionen van onder naar boven bewegen.”, dit goed rekenen. – Wanneer een antwoord is gegeven als: „Vanwege het verschil in pH zal H^+ naar boven bewegen / zal OH^- naar beneden bewegen.”, dit goed rekenen. 	

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 2	
	<p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Je neemt een tweede bodemmonster (uit de bodem van de haven van Aarhus) waar je de bacteriën uit verwijdert (door het enige tijd te koken / door een antibioticum toe te voegen). Vervolgens meet je of er weer snel pH-verschillen optreden / meet je of een verandering van de zuurstofconcentratie direct invloed heeft op de afbraaksnelheid van H₂S.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • een tweede bodemmonster nemen en hierin de bacteriën doden / hieruit de bacteriën verwijderen (door het te koken / door een antibioticum toe te voegen) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • meten of er snel weer pH-verschillen aanwezig zijn / meten of een verandering van de zuurstofconcentratie direct invloed heeft op de afbraaksnelheid van H₂S 	1
	<p>Indien in een overigens juist antwoord niet de snelheid van het weer optreden van pH-verschillen is vermeld / niet is vermeld dat veranderingen van de zuurstofconcentratie een direct effect hebben op de snelheid van de afbraak van H₂S</p>	1
	<p>Indien een antwoord is gegeven als: „Je neemt een tweede bodemmonster zonder bacteriën. Vervolgens meet je of er weer snel pH-verschillen optreden / meet je of een verandering van de zuurstofconcentratie direct invloed heeft op de afbraaksnelheid van H₂S.”</p>	1
	<p><i>Opmerkingen</i></p>	
	<p>– <i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Dood de bacteriën door te koken. Wanneer de bacteriën dood zijn, zal de afbraak van H₂S langzamer verlopen.”, dit goed rekenen.</i></p>	
	<p>– <i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Voeg een antibioticum toe aan een tweede bodemmonster. Een antibioticum heeft geen invloed op metaaldeeltjes, dus als er verschil is in de metingen met het eerste bodemmonster, dan zijn de bacteriën verantwoordelijk voor de stroomgeleiding.”, dit goed rekenen.</i></p>	

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

Barnsteenzuur uit glucose

13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In de halfreactie staat links van de pijl H^+ genoteerd. Rechts van de pijl staan uitsluitend neutrale deeltjes. Om de ladingsbalans kloppend te maken, moeten links van de pijl elektronen worden genoteerd. Dus barnsteenzuur is een oxidator.

of

- De vergelijking van de halfreactie is
 $HOOC-CH_2-CH_2-COOH + 8 H^+ + 8 e^- \rightarrow$
 $HO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH + 2 H_2O$
 Barnsteenzuur neemt elektronen op, dus het is een oxidator.

- notie dat links van de pijl H^+ staat genoteerd en rechts van de pijl uitsluitend neutrale/ongeladen deeltjes 1
- vermelding dat elektronen links van de pijl moeten staan en conclusie 1

of

- juiste vergelijking van de halfreactie 1
- conclusie 1

14 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{1,0}{172,2} \times 2 \times 118,1 = 1,4 \text{ (kg)}$$

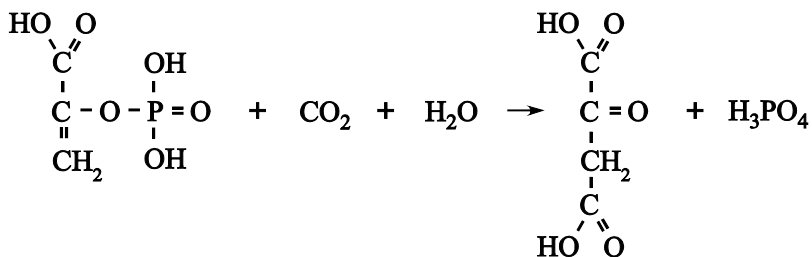
- berekening van het aantal kmol eenheden in 1,0 kg PBS: 1,0 (kg) delen door de massa van een kmol eenheden (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 172,2 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol eenheden naar het aantal kmol barnsteenzuur dat nodig is: het aantal kmol eenheden vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal kg barnsteenzuur dat nodig is: het aantal kmol barnsteenzuur vermenigvuldigen met de massa van een kmol barnsteenzuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 118,1 kg) 1

Indien in een overigens juist antwoord voor de massa van een mol eenheden PBS 190,2 g is gebruikt 2

Vraag	Antwoord	Scores
15	maximumscore 3 Een voorbeeld van een juist antwoord is: $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 7 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3 + 8 \text{H}_2\text{O}$	
	<ul style="list-style-type: none"> juiste molecuulformules van butaan en zuurstof links van de pijl juiste molecuulformules van MZA en water rechts van de pijl juiste coëfficiënten 	1 1 1
	Indien in een overigens juist antwoord structuurformules zijn gebruikt	2
16	maximumscore 3 Een voorbeeld van een juist antwoord is: De stereo-isomeren zijn <i>cis</i> - en <i>trans</i> -buteendizuur. Als een molecuul MZA omgezet wordt, blijft de oriëntatie van de groepen aan weerszijden van de (starre) C=C binding behouden. Er zal dus <i>cis</i> -buteendizuur ontstaan.	
	<ul style="list-style-type: none"> vermelding van de namen <i>cis</i>- en <i>trans</i>-buteendizuur notie dat de oriëntatie van de groepen aan weerszijden van de (starre) C=C binding behouden blijft conclusie 	1 1 1
	<i>Opmerking</i> Wanneer een antwoord is gegeven als: „De stereo-isomeren zijn <i>cis</i> - en <i>trans</i> -buteendizuur. Aan de ring zitten de twee C=O groepen al <i>cis</i> georiënteerd, dus kan alleen <i>cis</i> -buteendizuur ontstaan.”, dit goed rekenen.	
17	maximumscore 3 Een voorbeeld van een juist antwoord is: X is water en Y is waterstof. Additie (van waterstof) / Hydrogenering.	
	<ul style="list-style-type: none"> X is water Y is waterstof additie (van waterstof) / hydrogenering 	1 1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „X is H ₂ en Y is H ₂ O en additie.”	1
	<i>Opmerking</i> Wanneer een antwoord is gegeven als: „X is H ₂ O en Y is H ₂ en additie.”, dit goed rekenen.	

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

18 maximumscore 3

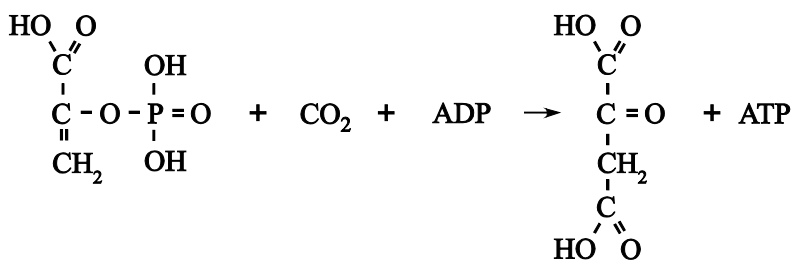


- juiste structuurformule van PEP links van de pijl en juiste structuurformule van oxaalazijnzuur rechts van de pijl
- CO₂ en H₂O links van de pijl
- H₃PO₄ rechts van de pijl

1
1
1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:



dit goed rekenen.

19 maximumscore 1

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Uit 1 mol glucose ontstaat 2 mol PEP, dus voor 1 mol barnsteenzuur is minimaal 0,5 mol glucose nodig.

Opmerking

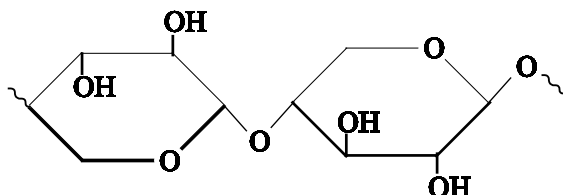
Wanneer een antwoord is gegeven als: „Uit 1 mol glucose ontstaat 2 mol barnsteenzuur.”, dit goed rekenen.

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

Bio-ethanol uit stro

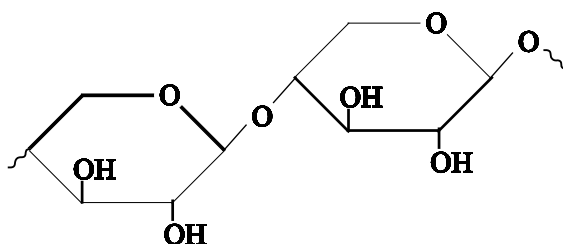
20 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



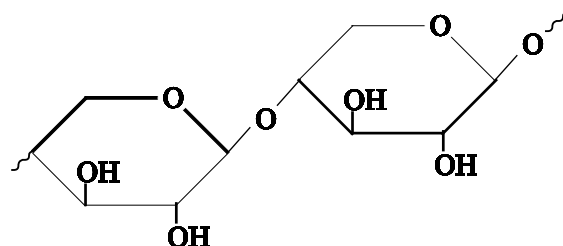
- twee xylose-eenheden via de juiste OH groepen aan elkaar gekoppeld 1
- de uiteinden van het fragment juist weergegeven met – of ~ of • 1
- twee xylose-eenheden gedraaid ten opzichte van elkaar getekend 1

Indien een antwoord is gegeven als: 2



Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:



dit goed rekenen.

21 maximumscore 2

Fenylalanine/Phe/F en tyrosine/Tyr/Y.

- fenylalanine/Phe/F 1
- tyrosine/Tyr/Y 1

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

22 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Enzymen zijn stereospecifiek, de structuur van lignine is anders dan die van cellulose/hemicellulose, dus kan hetzelfde enzym lignine niet afbreken.
- Vanwege de netwerkstructuur kan het enzym niet aan lignine binden en dus de reactie niet katalyseren.
- Vanwege de netwerkstructuur kan het enzym de juiste plekken in lignine niet bereiken om de hydrolyse-reactie te katalyseren.

23 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{5,4 \cdot 10^6}{\frac{30.000 \times 10^6 \times 35,0 \times 10^{-2}}{162,1} \times 2 \times \frac{46,07}{0,80 \cdot 10^3}} \times 10^2 = 72(\%)$$

of

$$\frac{\frac{5,4 \cdot 10^6 \times 0,80 \cdot 10^3}{46,07} \times \frac{1}{2} \times 162,1}{35,0 \times 10^{-2} \times 30.000 \times 10^6} \times 10^2 = 72(\%)$$

- berekening van het aantal gram cellulose in het stro: 30.000 (ton) vermenigvuldigen met 10^6 (g ton⁻¹) en vermenigvuldigen met 35 en delen door 10^2 (%) 1
- omrekening van het aantal gram cellulose in het stro naar het aantal mol ethanol dat maximaal gevormd kan worden: het aantal gram cellulose delen door de massa van een mol cellulose-eenheden (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 162,1 g) en vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal liter ethanol dat maximaal gevormd kan worden: het aantal mol ethanol vermenigvuldigen met de massa van een mol ethanol (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 46,07 g) en delen door $0,80 \cdot 10^3$ (g L⁻¹) 1
- berekening van het rendement: 5,4 (L) vermenigvuldigen met 10^6 en delen door het aantal liter ethanol dat maximaal gevormd kan worden en vermenigvuldigen met 10^2 (%) 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal mol ethanol dat is geproduceerd: 5,4 (L) vermenigvuldigen met 10^6 en vermenigvuldigen met $0,80 \cdot 10^3$ (g L^{-1}) en delen door de massa van een mol ethanol (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 46,07 g) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • omrekening van het aantal mol ethanol naar het aantal gram cellulose dat is verbruikt: het aantal mol ethanol delen door 2 en vermenigvuldigen met de massa van een mol cellulose-eenheden (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 162,1 g) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal gram cellulose in het stro: de massa stro vermenigvuldigen met 35 en delen door 10^2(%) en vermenigvuldigen met 10^6 (g ton^{-1}) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het rendement: het aantal gram verbruikte cellulose delen door het aantal gram cellulose in het stro en vermenigvuldigen met 10^2(%) 	1
24	maximumscore 2	
	Extractie en zeven/filtreren / bezinken en afschenken.	
	<ul style="list-style-type: none"> • extractie 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • zeven/filtreren / bezinken en afschenken 	1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Stoomdestillatie en zeven/filtreren / bezinken en afschenken.”, dit goed rekenen.</i>	

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

25 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij de hydrolyse van cellulose ontstaat glucose. Glucose remt de enzymen en remt dus de afbraak van cellulose. In reactor 2 gaat de afbraak dus langzamer naarmate er meer glucose wordt gevormd. In reactor 3 zet gist glucose om tot ethanol, waardoor de concentratie glucose daalt en de enzymen minder / niet meer geremd worden. De enzymen kunnen cellulose dus sneller afbreken. Hierdoor wordt ethanol dus sneller gevormd.

- notie dat bij de hydrolyse van cellulose glucose ontstaat, waardoor de enzymen geremd worden 1
- in reactor 3 verdwijnt glucose door de vergisting, waardoor de enzymen minder / niet meer geremd worden 1
- conclusie 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Het tegelijk laten verlopen van de verschillende processen bespaart tijd.” 0

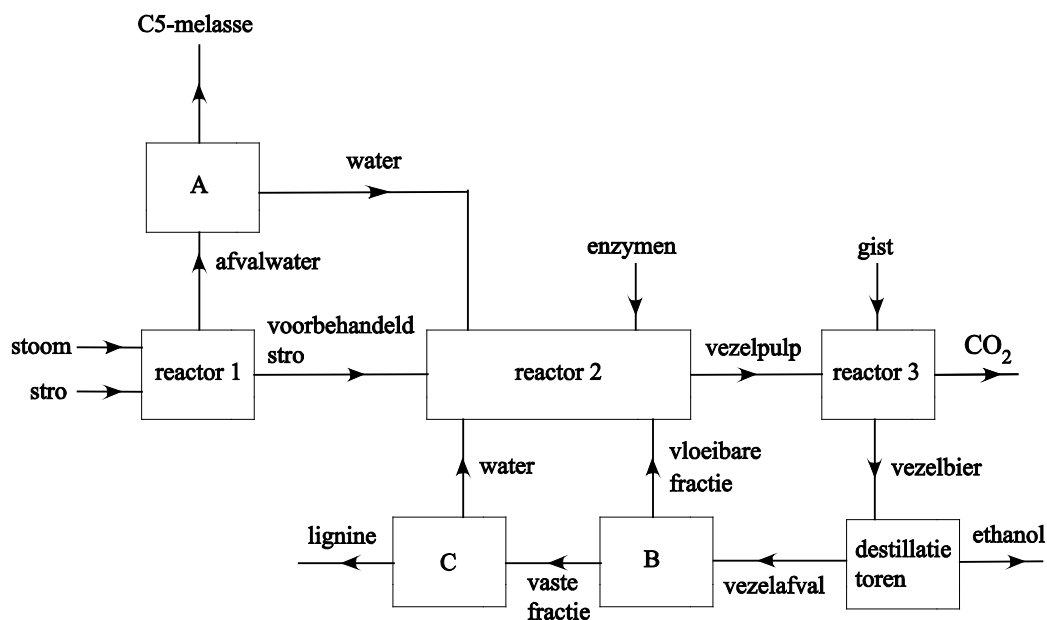
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij de hydrolyse van cellulose ontstaat glucose. Glucose remt de enzymen en remt dus de afbraak van cellulose. In reactor 2 gaat de afbraak dus langzamer naarmate er meer glucose wordt gevormd. In reactor 3 zet gist glucose om in ethanol, waardoor de concentratie glucose daalt en de enzymen minder / niet meer geremd worden. De enzymen kunnen dus meer cellulose afbreken. Hierdoor wordt dus meer ethanol gevormd.”, dit goed rekenen.

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

26 maximumscore 4

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- pijl getekend met instroom van stoom naar reactor 1 en pijl getekend met uitstroom van water uit ruimte A naar reactor 2 1
- blok getekend voor destillatietoren met instroom van vezelbier uit reactor 3 en uitstroom van ethanol naar buiten en uitstroom van vezelafval 1
- blok getekend voor ruimte B met uitstroom van vaste fractie en uitstroom van vloeibare fractie naar reactor 2 1
- blok getekend voor ruimte C met uitstroom van lignine naar buiten en uitstroom van water naar reactor 2 1

Opmerkingen

- Wanneer (een) extra stofstro(o)men is/zijn getekend voor de uitstroom van water uit blok A of C naar buiten of de instroom van water van buiten naar reactor 2, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord als uitstroom van blok C korrels in plaats van lignine is genoteerd, dit goed rekenen.
- Wanneer bijvoorbeeld in plaats van de naam vezelpulp gebruik is gemaakt van cellulose, lignine en glucose, dit goed rekenen.