

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

De grondstoffen van stanyl®

1 maximumscore 3

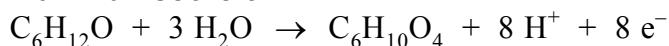
Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{1,0 \times 10^6}{88,16} \times 4 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 1,1 \cdot 10^3 (\text{m}^3)$$

- berekening van het aantal mol 1,4-butaandiamine in 1,0 ton: 1,0(ton) vermenigvuldigen met 10^6 (g ton⁻¹) en delen door de molaire massa van 1,4-butaandiamine (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 88,16 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol H₂: het aantal mol 1,4-butaandiamine vermenigvuldigen met 4 1
- berekening van het aantal m³ H₂: het aantal mol H₂ vermenigvuldigen met het molaire volume van een gas (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: $2,45 \cdot 10^{-2}$ m³ mol⁻¹) 1

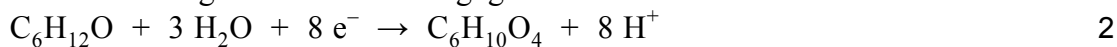
Indien in een overigens juist antwoord het aantal m³ waterstof is berekend met behulp van $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2}$ (m³ mol⁻¹) of met behulp van de molaire massa van waterstof en de dichtheid van waterstof uit Binas-tabel 12 of 40A 2

2 maximumscore 3



- links van de pijl C₆H₁₂O en rechts van de pijl C₆H₁₀O₄ 1
- links van de pijl H₂O en rechts van de pijl H⁺ en e⁻ 1
- zuurstofbalans en waterstofbalans en ladingsbalans juist 1

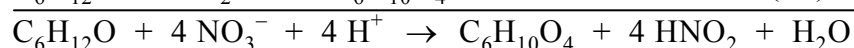
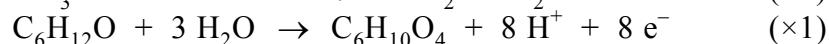
Indien het volgende antwoord is gegeven:



Opmerkingen

- Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van structuurformules, dit goed rekenen.

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

3 maximumscore 2

- juiste optelling van beide vergelijkingen van de halfreacties 1
- wegstrepen van H_2O en H^+ voor en na de pijl 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 2, dit niet opnieuw aanrekenen.

4 maximumscore 3

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{146,14}{82,14 + 4 \times 34,02} \times 10^2 = 66,97\%$$

of

$$\frac{146,14}{146,14 + 4 \times 18,02} \times 10^2 = 66,97\%$$

- berekening van de molaire massa van cyclohexeen (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $82,14 \text{ g mol}^{-1}$) en hexaandizuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $146,14 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- gebruik van de molaire massa van waterstofperoxide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $34,02 \text{ g mol}^{-1}$) en juiste verwerking van de molverhouding 1
- rest van de berekening 1

of

- berekening van de molaire massa van hexaandizuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $146,14 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- gebruik van de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $18,02 \text{ g mol}^{-1}$) en juiste verwerking van de molverhouding 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

Wanneer in vraag 2 een onjuiste molecuulformule voor hexaandizuur is gebruikt, met als consequent gevolg dat in vraag 4 een onjuiste molaire massa van hexaandizuur wordt gebruikt, dit hier niet aanrekenen.

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

5 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste argumenten zijn (twee van de volgende):

- De atomefficiëntie (atoomeconomie) van proces 2 is hoger (dus proces 2 verdient de voorkeur).
- In proces 1 wordt salpeterzuur gebruikt. Dit is een sterk zuur / sterke oxidator. Dit is gevaarlijk bij gebruik (dus proces 2 verdient de voorkeur).
- In proces 2 wordt waterstofperoxide gebruikt. Dit levert explosiegevaar als het wordt verhit (dus proces 1 verdient de voorkeur).
- In proces 2 wordt cyclohexeen gebruikt. Cyclohexeen geeft gevaarlijke dampen (dus proces 1 verdient de voorkeur).
- In proces 1 ontstaat NO. Dit geeft gevaarlijke dampen / reageert heftig met brandbare stoffen (dus proces 2 verdient de voorkeur).
- In proces 2 ontstaat alleen water (als afval, dus proces 2 verdient de voorkeur).

per juist argument

1

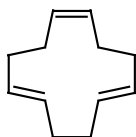
Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 5 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 4, dit niet opnieuw aanrekenen.

Vlamvertragers in zeezoogdieren

6 maximumscore 2

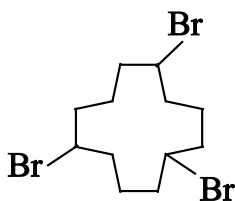
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- drie dubbele bindingen 1
- juiste weergave van het cyclododecaanskelet en de dubbele bindingen op de juiste plaats 1

Indien een antwoord is gegeven als:

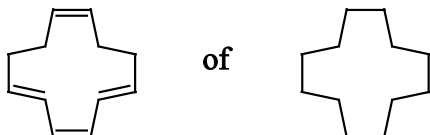
1



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

Indien een antwoord is gegeven als:

0



Opmerking

Wanneer een structuurformule is gegeven in plaats van een schematische weergave, dit niet aanrekenen.

7 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De onderzoekers maken afzonderlijke chromatogrammen van zuiver alfa-, bèta- en gamma-HBCD en bepalen de plaats van de pieken / de retentietijd van alfa-, bèta- en gamma-HBCD. De pieken van alfa-, bèta- of gamma-HBCD bevinden zich op dezelfde plaats / hebben dezelfde retentietijd als pieken afkomstig van het monster.

- notie dat afzonderlijke chromatogrammen van zuiver alfa-, bèta- en gamma-HBCD gemaakt moeten worden 1
- notie dat de pieken van alfa-, bèta- en gamma-HBCD zich op dezelfde plaats bevinden / dezelfde retentietijd hebben als pieken afkomstig van het monster 1

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Hypothese 1 is niet in overeenstemming met de resultaten van het experiment. De respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van gamma-HBCD neemt wel af, maar hierbij neemt de respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van alfa-HBCD niet toe. (Als het gamma-HBCD in alfa-HBCD omgezet zou worden, zou de concentratie met alfa-HBCD toenemen als de concentratie gamma-HBCD afneemt.)

Hypothese 2 is wel in overeenstemming met de resultaten van het experiment. De respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van alfa-HBCD blijft constant en de respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van gamma-HBCD neemt af. (Dit kan worden veroorzaakt doordat gamma-HBCD wel wordt afgebroken door de lever en alfa-HBCD niet.)

- hypothese 1 is niet in overeenstemming met de resultaten en uitleg 1
- hypothese 2 is in overeenstemming met de resultaten en uitleg 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord voor hypothese 1 gegeven is: "Of hypothese 1 juist is kan niet worden vastgesteld. Misschien vindt de isomerisatie van gamma-HBCD tot alfa-HBCD even snel plaats als de afbraak van alfa-HBCD", dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
9	maximumscore 3 Voorbeelden van een juist antwoord zijn: – Van Br komen in de natuur twee isotopen (^{79}Br en ^{81}Br in ongeveer gelijke hoeveelheden) voor. Hierdoor bestaan drie mogelijke combinaties van de isotopen in ionen Br_2^- : $^{79}\text{Br}-^{79}\text{Br}$, $^{81}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ en $^{81}\text{Br}-^{81}\text{Br}$. Omdat de combinatie $^{81}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ op twee manieren gemaakt kan worden, is de piek bij $m/z = 160$ de hoogste / (ongeveer) twee keer zo hoog als de andere twee. – Br heeft twee isotopen A en B (^{79}Br en ^{81}Br die in ongeveer gelijke hoeveelheden voorkomen). Er zijn drie pieken omdat Br_2^- kan voorkomen als AA-AB-BB. De middelste piek zal de hoogste zijn, omdat deze ook als BA gevormd kan zijn. • notie dat van Br in de natuur twee isotopen (^{79}Br en ^{81}Br in ongeveer gelijke hoeveelheden) voorkomen • uitleg dat hierdoor drie mogelijke combinaties van de isotopen in ionen Br_2^- voorkomen • rest van de uitleg	1 1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: “De drie pieken rond $m/z = 160$ worden veroorzaakt door de combinaties $^{79}\text{Br}-^{79}\text{Br}$, $^{81}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ en $^{81}\text{Br}-^{81}\text{Br}$. De piek bij $m/z = 158$ is de hoogste want Br-79 komt het meest voor”	2
10	maximumscore 3 Een voorbeeld van een juist antwoord is: De molecuulmassa van HBCD bedraagt 642 u / 641,7 u. De massa van $[\text{M}-\text{H}]^-$ bedraagt 657 u, dus de molecuulmassa van M bedraagt 658 u. De massa is dus met 16 u / 16,3 u toegenomen, dit betekent dat een O atoom is opgenomen. De molecuulformule van het reactieproduct is dus $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{O}$. • berekening van de molecuulmassa van HBCD (bijvoorbeeld via Binas-tabel 25: 642 u) • notie dat de molecuulmassa van HBCD met 16 u is toegenomen / de molecuulmassa van omgezet HBCD 658 bedraagt • conclusie dat de molecuulformule $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{O}$ is	1 1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: “De molecuulmassa van HBCD bedraagt 642 u. De massa van $[\text{M}-\text{H}]^-$ bedraagt 657 u, dus de molecuulmassa van M bedraagt 658 u. De massa is dus met 16 u toegenomen, dit betekent dat een NH_2 groep is opgenomen. De molecuulformule van het reactieproduct is dus $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{NH}_2$ / $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{Br}_6\text{N}$ ”	2

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

11 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De stof lost iets beter op in water (dan HBCD). Dit wijst erop dat in het molecuul een waterstofbrugvormende groep aanwezig is. In het molecuul is één O atoom aanwezig, dus er kan een OH groep gevormd zijn.

- notie dat de stof beter oplosbaar is in water hetgeen wijst op een waterstofbrugvormende groep 1
- conclusie 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: “De stof lost iets beter op in water (dan HBCD). Dit wijst erop dat in het molecuul een waterstofbrugvormende groep aanwezig is. In het molecuul is één O atoom aanwezig, dus er kan een ketongroep / een C=O groep gevormd zijn” 1

Opmerkingen

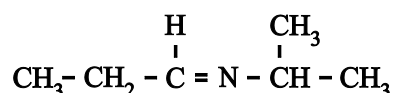
- *Wanneer een antwoord is gegeven als:
“Als de piek bij $m/z = 559$ wordt vergeleken met de piek bij $m/z = 577$ van het ion $[M-H]^-$, kan worden afgeleid dat uit een ion $[M-H]^-$ nog 18 u oftewel H_2O is afgesplitst. Dat kan alleen als in het molecuul een OH groep aanwezig is. De molecuulformule wordt dan $C_{12}H_{18}Br_6O$. De massa hiervan (is 658 u, dat) stemt overeen met de massa van het ion $[M-H]^-$ in het massaspectrum”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 11 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 10, dit niet opnieuw aanrekenen.*

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

Reactiemechanisme zichtbaar gemaakt

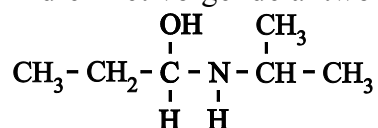
12 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

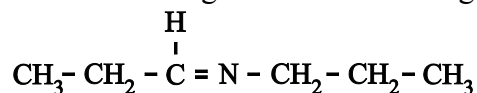


- de iminegroep –CH=N– juist weergegeven 1
- de isopropylgroep aan het N atoom van de iminegroep 1
- de ethylgroep aan het C atoom van de iminegroep 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: 2



Indien het volgende antwoord is gegeven: 2



13 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De reactie is exotherm, dus het energieniveau van de reactieproducten moet lager liggen dan dat van de beginstoffen (dit wijst op diagram A of D).

Verder moet de activeringsenergie van deelreactie 2 kleiner zijn dan de activeringsenergie van deelreactie 1. Diagram D past dus het beste bij het reactiemechanisme van de vorming van een imine.

- notie dat het energieniveau van het reactieproduct lager moet zijn dan dat van de beginstoffen, omdat de reactie exotherm is 1
- notie dat de activeringsenergie van deelreactie 2 kleiner moet zijn dan de activeringsenergie van deelreactie 1 en conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
14	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: In het aldehyde en in het imine is het omcirkelde C atoom omringd door 3 atomen/groepen. Zodoende (is hier sprake van een platte structuur en) zijn de bindingshoeken hier ongeveer 120°. In het hemiaminal is het omcirkelde C atoom omringd door 4 groepen. Hier (is sprake van een tetraëderstructuur en) zijn de bindingshoeken ongeveer 109°. (De waargenomen veranderingen stemmen overeen met het voorgestelde reactiemechanisme.)</p> <ul style="list-style-type: none"> notie dat in het aldehyde en in het imine het koolstofatoom door 3 groepen omringd is en in het hemiaminal door 4 groepen in het aldehyde en in het imine bedragen de bindingshoeken rond het koolstofatoom ca. 120°, in het hemiaminal ca. 109° 	1 1
15	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Stap 4 moest worden uitgevoerd omdat dan de volledige reactie kon plaatsvinden / deelreactie 2 met voldoende snelheid kon verlopen. Stap 5 moest worden uitgevoerd omdat daarmee het bewijs geleverd kon worden dat het reactiemechanisme dat had plaatsgevonden ook daadwerkelijk het reactiemechanisme van de vorming van een imine was (en niet van een andere stof).</p> <ul style="list-style-type: none"> juiste uitleg voor stap 4 juiste uitleg voor stap 5 	1 1

Thermoplastisch zetmeel

16	<p>maximumscore 2</p> <p>Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:</p> $\frac{3,7 \cdot 10^7}{162,1} = 2,3 \cdot 10^5 \text{ (monomeereenheden)}$ <ul style="list-style-type: none"> berekening van de molaire massa van een eenheid C₆H₁₀O₅ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 162,1 g mol⁻¹ berekening van het gemiddelde aantal monomeereenheden in een molecuul zetmeel: de gemiddelde molaire massa van zetmeel delen door de molaire massa van een eenheid C₆H₁₀O₅ 	1 1
-----------	--	--------

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

17 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\left(\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times \left(\frac{3,7 \cdot 10^7}{1,9 \cdot 10^6} - 1 \right) \right) \times 18,02 = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}$$

en

$$\left(\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times \left(\frac{2,3 \cdot 10^5}{\frac{1,9 \cdot 10^6}{162,1}} - 1 \right) \right) \times 18,02 = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}$$

- berekening van het aantal mol zetmeel in 100 g: 100 (g) delen door de molaire massa van zetmeel 1
- berekening van het aantal mol water dat wordt gebruikt om 1 mol zetmeel om te zetten tot TPS: de gemiddelde molaire massa van zetmeel delen door de gemiddelde molaire massa van TPS en de uitkomst verminderen met 1 1
- berekening van het aantal mol water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal mol zetmeel in 100 g vermenigvuldigen met het aantal mol water dat nodig is om 1 mol zetmeel om te zetten tot TPS 1
- berekening van het aantal gram water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal mol water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS vermenigvuldigen met de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 g mol⁻¹) 1

of

- berekening van het aantal monomere eenheden in een mol TPS: 1,9 · 10⁶ delen door de molaire massa van een eenheid C₆H₁₀O₅ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 162,1 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol water dat wordt gebruikt om 1 mol zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal monomere eenheden in 1 mol zetmeel (uit vraag 16: 2,3 · 10⁵) delen door het aantal monomere eenheden in 1 mol TPS en de uitkomst verminderen met 1 1
- berekening van het aantal mol zetmeel in 100 g: 100 (g) delen door de molaire massa van zetmeel 1
- berekening van het aantal gram water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal mol water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS vermenigvuldigen met het aantal mol zetmeel in 100 g en vermenigvuldigen met de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 g mol⁻¹) 1

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

Indien de volgende berekening is gegeven:

$$\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times 2,3 \cdot 10^5 \times 18,02 = 11(\text{g})$$

2

Indien slechts als antwoord is gegeven $\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times 18,02 = 4,9 \cdot 10^{-5}(\text{g})$

1

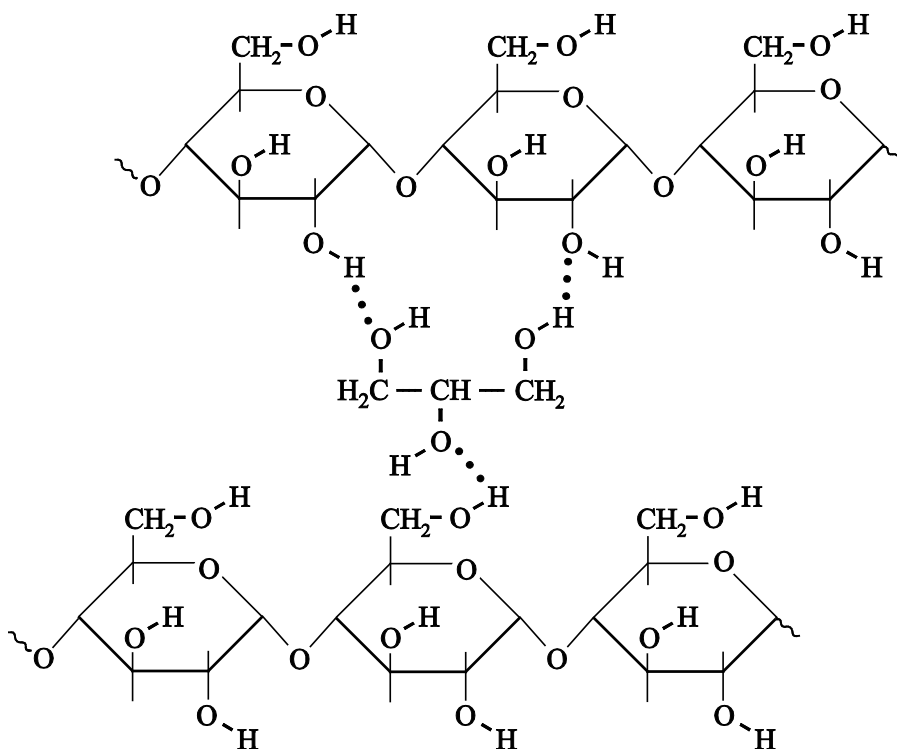
Opmerking

Wanneer een berekening met een juiste uitkomst berust op de aanname dat 100 g TPS gevormd wordt, zoals in

$$\left(\frac{100}{1,9 \cdot 10^6} - \frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \right) \times 18,02 = 9,0 \cdot 10^{-4}(\text{g}), \text{ dit goed rekenen.}$$

18 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



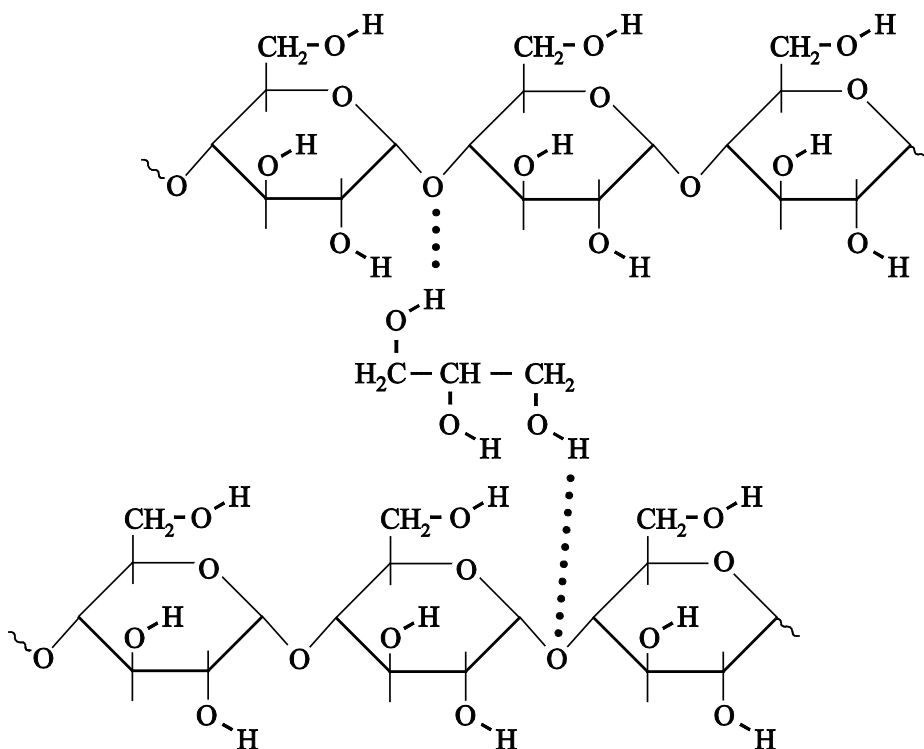
- structuurformule van glycerol 1
- minimaal twee juiste waterstofbruggen getekend tussen OH groepen van het glycerolmolecuul en OH groepen van beide ketendelen 1

Indien in een overigens juist antwoord behalve minstens één juiste waterstofbrug ook één of meer onjuiste waterstofbruggen zijn getekend

1

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

Opmerking
 Wanneer een antwoord is gegeven als:



dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 2	
	<p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Doordat de glycerolmoleculen tussen de ketens komen, wordt de gemiddelde afstand tussen de ketens groter. De vanderwaalsbindingen tussen de ketens worden hierdoor zwakker, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • notie dat door de glycerolmoleculen de afstand tussen de polymeerketens groter wordt • conclusie dat hierdoor de vanderwaalsbindingen tussen de ketens zwakker worden, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt) 	<p>1 1</p>
	<p>Indien een antwoord is gegeven als: “Glycerol is een stroperige vloeistof, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar glijden”</p>	0
	<p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer een antwoord is gegeven als: “Doordat de glycerolmoleculen tussen de ketens komen, vormen de ketens waterstofbruggen met glycerol. Het aantal waterstofbruggen tussen de ketens neemt hierdoor af, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt)”, dit goed rekenen.</i></p>	
20	maximumscore 2	
	$(C_8H_8)_n + 10n O_2 \rightarrow 8n CO_2 + 4n H_2O$	
	<ul style="list-style-type: none"> • $(C_8H_8)_n$ en O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl • bij juiste formules voor en na de pijl juiste coëfficiënten 	<p>1 1</p>
	<p>Indien de volgende vergelijking is gegeven:</p>	1
	$C_8H_8 + 10 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 4 H_2O$	
	<p>Indien de volgende vergelijking is gegeven:</p>	1
	$4 (C_8H_9)_n + 41n O_2 \rightarrow 32n CO_2 + 18n H_2O$	

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

21 maximumscore 3

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{1,0 \cdot 10^3}{104,1} \times 8 \times \frac{44,01}{10^3} - 1,6$$

$$\frac{1,0 \cdot 10^3}{104,1} \times 8 \times \frac{44,01}{10^3} \times 10^2 = 53(\%)$$

- berekening van het aantal mol CO₂ dat ontstaat als 1,0 kg polystyreen volledig wordt verbrand: 1,0(kg) vermenigvuldigen met 10³ (g kg⁻¹) en delen door de molaire massa van een styreen-eenheid (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 104,1 g mol⁻¹) en vermenigvuldigen met 8 1
- berekening van het aantal kg CO₂ dat kan ontstaan bij de volledige verbranding van 1,0 kg polystyreen: het aantal mol CO₂ vermenigvuldigen met de molaire massa van CO₂ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 g mol⁻¹) en delen door 10³ (g kg⁻¹) 1
- berekening van de procentuele besparing in CO₂-uitstoot: 1,6 (kg) aftrekken van het aantal kg CO₂ dat ontstaat uit 1,0 kg polystyreen, vervolgens delen door het aantal kg CO₂ dat ontstaat uit 1,0 kg polystyreen en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

Bacteriën vullen betonscheuren

22 maximumscore 2

$$K = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

Indien een antwoord is gegeven als: $[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ 1

Indien een antwoord is gegeven als: $K = [\text{Ca}^{2+}] + [\text{OH}^-]^2$ 1

Indien een antwoord is gegeven als: $K = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]$ 1

Indien een antwoord is gegeven als: $K = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{[\text{Ca}(\text{OH})_2]}$ 1

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

23 maximumscore 3

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$14,00 - \left(-\log \sqrt[3]{2 \times 4,7 \cdot 10^{-6}} \right) = 12,32$$

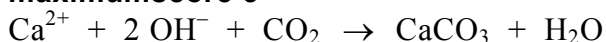
- notie dat de $[\text{OH}^-] = x / [\text{Ca}^{2+}] = y$ 1
- juiste verwerking van de molverhouding en juist invullen in de evenwichtsvoorwaarde 1
- berekening van de pH (bijvoorbeeld via de pOH) 1

Indien de volgende berekening is gegeven: 2

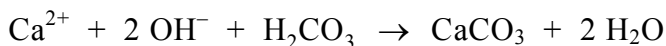
$$14,00 - \left(-\log \sqrt[3]{4,7 \cdot 10^{-6}} \right) = 12,22$$

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 23 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 22, dit niet opnieuw aanrekenen.

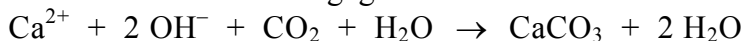
24 maximumscore 3

of

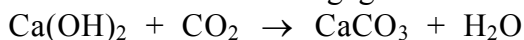


- uitsluitend Ca^{2+} , OH^- en $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{CO}_3$ voor de pijl 1
- uitsluitend CaCO_3 en H_2O na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien een antwoord is gegeven als: 2



Indien een antwoord is gegeven als: 2



Vraag	Antwoord	Scores
25	<p>maximumscore 2</p> $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^{-}$ $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^{-} \rightarrow 4 \text{OH}^{-}$ <ul style="list-style-type: none"> juiste vergelijking voor de halfreactie van Fe juiste vergelijking voor de halfreactie van O₂ <p>Indien het volgende antwoord is gegeven:</p> $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^{-}$ $\text{O}_2 + 4 \text{H}^{+} + 4 \text{e}^{-} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ <p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Wanneer het volgende antwoord is gegeven: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^{-}$ $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^{-} \rightarrow 4 \text{OH}^{-}$ dit goed rekenen. Wanneer behalve de juiste halfvergelijkingen ook een neerslagreactie van een ijzerhydroxide of de vorming van een ijzeroxide is gegeven, dit niet aanrekenen. 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
26	<p>maximumscore 2 altijd toekennen</p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Doordat bij 1 de oxidelaag is aangetast / de ijzerlaag bloot ligt, verloopt daar de halfreactie van Fe. Omdat O₂ (overal) in de poriën aanwezig is, verloopt bij 1 ook de halfreactie van O₂. Omdat de oxidelaag niet doorlaatbaar is voor ionen, verloopt de halfreactie van Fe bij 2 niet. Omdat de oxidelaag wel doorlaatbaar is voor elektronen verloopt de halfreactie van O₂ / de oxidator wel.</p> <ul style="list-style-type: none"> juiste uitleg dat bij 1 de halfreactie van Fe en die van O₂ verloopt juiste uitleg dat bij 2 alleen de halfreactie van O₂ verloopt 	<p>1</p> <p>1</p>
27	<p>maximumscore 2</p> $\text{O} = \text{C} = \text{N} - \text{R}_2 - \text{N} = \text{C} = \text{O}$ <p>Indien een antwoord is gegeven als:</p> $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{O} = \text{C} & - \text{N} & - \text{R}_2 & - \text{N} & - \text{C} = \text{O} \end{array}$ <p>Indien een antwoord is gegeven als:</p> $\begin{array}{cccc} & \text{O} & \text{H} & & \text{H} & \text{O} \\ & & & & & \\ \text{HO} & - \text{C} & - \text{N} & - \text{R}_2 & - \text{N} & - \text{C} & - \text{OH} \end{array}$ <p>Indien een antwoord is gegeven als:</p> $\begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H} - \text{N} & - \text{R}_2 & - \text{N} - \text{H} \end{array}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>

Vraag	Antwoord	Scores
28	maximumscore 2 Een voorbeeld van een juist antwoord is: Stof Y is CO ₂ . Omdat CO ₂ een gas is vormt het holtes in het zich vormende netwerkpolymeer (waardoor een schuim ontstaat).	
	<ul style="list-style-type: none">• stof Y is CO₂• rest van de uitleg	1 1
29	maximumscore 2 Een voorbeeld van een juist antwoord is: De bacteriën mogen pas CaCO ₃ produceren als er een scheur ontstaan is, dus de bacteriën mogen niet bij het (ureum en) Ca(NO ₃) ₂ komen. Dus buis 1 en buis 3 mogen niet mengen. Het prepolymeer mag niet gemengd worden in één buis met water (of polymerisatieversneller) omdat de reactie dan al in de buis optreedt. Dus buis 2 mag niet mengen met buis 1 of buis 3.	
	<ul style="list-style-type: none">• juiste uitleg waarom buis 1 en buis 3 niet in één buis gemengd mogen worden• juiste uitleg waarom buis 2 niet met een andere buis gemengd mag worden	1 1