

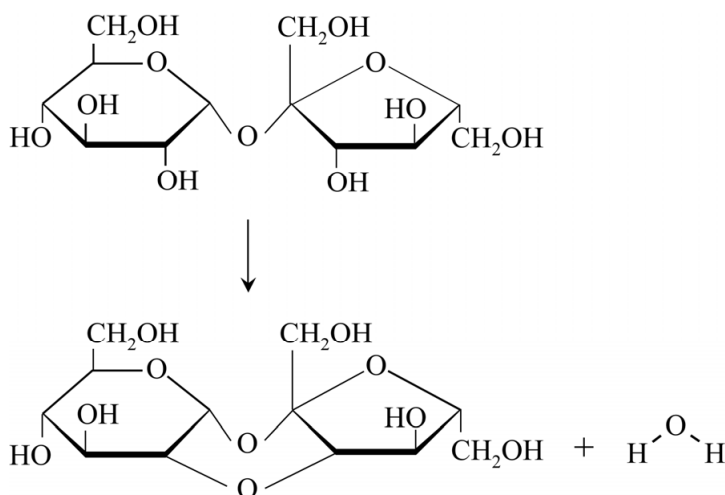
Beoordelingsmodel

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

Kwaliteitscontrole voor straight whiskey

1 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

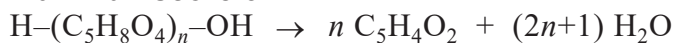


- de gevormde ethergroep tussen de juiste C-atomen weergegeven 1
- na de pijl de structuurformule van H_2O en de rest van de structuurformule van isosachrosan 1

Opmerking

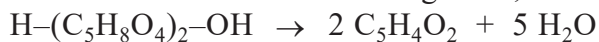
Als water is weergegeven als H_2O , dit niet aanrekenen.

2 maximumscore 3



- voor de pijl $\text{H}-(\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4)_n-\text{OH}$ en na de pijl H_2O 1
- na de pijl $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2$ 1
- de elementbalans bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

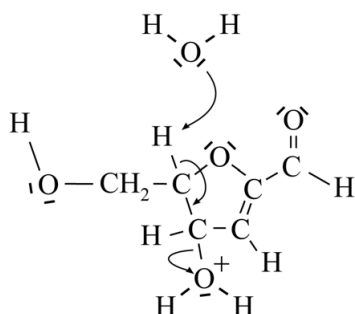
Indien voor n een waarde is ingevuld, leidend tot een antwoord als: 2



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

3 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de niet-bindende elektronenparen 1
- de pijlen 1

Opmerking

Als ook na de pijl lewisstructuren, eventueel onjuist, zijn getekend, dit niet beoordelen.

4 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Uit figuur 2 blijkt dat HMF een kortere retentietijd heeft dan FF. Als een stof een korte(re) retentietijd heeft, lost deze beter op in de mobiele fase. HMF lost beter op in een polaire stof dan FF omdat in het molecuul een extra OH-groep aanwezig is / omdat HMF meer polair/hydrofiel is dan FF. Het onderzoek is dus uitgevoerd op manier 1, met een polaire mobiele fase en een apolaire stationaire fase.

- HMF heeft een kortere retentietijd dan FF 1
- HMF lost beter op in een polaire stof dan FF omdat in het molecuul een extra OH-groep aanwezig is / omdat HMF meer polair/hydrofiel is dan FF 1
- consequente conclusie 1

of

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

Uit figuur 2 blijkt dat FF een langere retentietijd heeft dan HMF. Als een stof een lange(re) retentietijd heeft, hecht deze beter aan de stationaire fase. FF hecht beter aan een apolaire stof dan HMF omdat in het molecuul geen H-brugvormende/polaire groepen aanwezig zijn / omdat FF meer apolair/hydrofoob is dan HMF.

Het onderzoek is dus uitgevoerd op manier 1, met een polaire mobiele fase en een apolaire stationaire fase.

- FF heeft een langere retentietijd dan HMF 1
- FF hecht beter aan een apolaire stof dan HMF omdat in het molecuul geen H-brugvormende/polaire groepen aanwezig zijn / omdat FF meer apolair/hydrofoob is dan HMF 1
- consequente conclusie 1

5 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Bij de standaardoplossing is de signaalverhouding $\frac{\text{HMF}}{\text{FF}} = \frac{106}{137} = 0,774$.

Bij het monster is de signaalverhouding $\frac{\text{HMF}}{\text{FF}} = \frac{100}{43} = 2,33$.

De molverhouding in het monster is $\frac{\text{HMF}}{\text{FF}} = \frac{2,33}{0,774} = 3,0$.

Het monster is dus niet afkomstig van een straight whiskey.

- berekening van de signaalverhouding HMF : FF in het monster en in de standaardoplossing 1
- berekening van de molverhouding in het monster 1
- consequente conclusie 1

of

Ten opzichte van de standaardoplossing is er in het monster

$\frac{100}{106} = 0,943$ keer zoveel HMF en $\frac{43}{137} = 0,314$ keer zoveel FF.

De molverhouding in het monster is $\frac{\text{HMF}}{\text{FF}} = \frac{0,943}{0,314} = 3,0$.

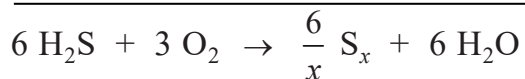
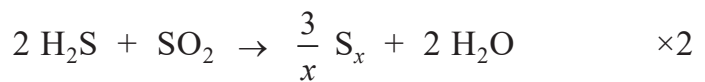
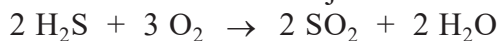
Het monster is dus niet afkomstig van een straight whiskey.

- berekening van de relatieve hoeveelheid van beide stoffen in het monster ten opzichte van de standaardoplossing 1
- berekening van de molverhouding in het monster 1
- consequente conclusie 1

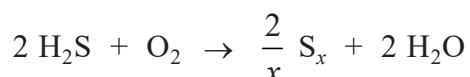
Zwavelproductie

6 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



dus



- de vergelijkingen in de juiste verhouding opgeteld 1
- SO_2 voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept en de coëfficiënten vereenvoudigd 1

7 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De installatie verwerkt per dag $\frac{20 \times 10^6}{34,1} = 5,87 \cdot 10^5 \text{ (mol) H}_2\text{S}$.

Hiervoor is $\frac{5,87 \cdot 10^5}{2} \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 7,18 \cdot 10^3 \text{ (m}^3\text{) O}_2$ nodig.

Dit bevindt zich in $7,18 \cdot 10^3 \times \frac{10^2}{20,9} = 3,4 \cdot 10^4 \text{ (m}^3\text{) lucht}$.

- omrekening van de gegeven massa H_2S naar de chemische hoeveelheid 1
- omrekening naar het benodigde volume O_2 1
- omrekening naar het volume in m^3 lucht 1
- significantie 1

Opmerking

Als een onjuist antwoord op vraag 7 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 6, dit niet aanrekenen.

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

8 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\left(0,206 + \frac{1}{2} \times 2,97 + \frac{3}{4} \times 1,28 - 2,42\right) \cdot 10^5 = +0,23 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} = -\left[(-0,206 \cdot 10^5) + \frac{1}{2} \times (-2,97 \cdot 10^5)\right] + \left[\frac{3}{4} \times (1,28 \cdot 10^5) + (-2,42 \cdot 10^5)\right] = +0,23 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- | | |
|--|---|
| • absolute waarden van de vormingswarmtes van alle stoffen | 1 |
| • verwerking van de coëfficiënten | 1 |
| • rest van de berekening | 1 |

Opmerking

De volgende berekening goed rekenen:

$$0,206 + \frac{1}{2} \times 2,97 + \frac{3}{4} \times 1,28 - 2,42 = +0,23 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

9 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

($x > 6$ in het temperatuurgebied 100 °C tot 500 °C.)

Als in dat temperatuurgebied de temperatuur wordt verhoogd, daalt de omzettingsgraad. Het evenwicht (van reactie 2) verschuift dan dus naar links. Bij verhoging van de temperatuur verschuift een evenwicht naar de endotherme kant. De reactie naar rechts is dus exotherm.

- inzicht dat de omzettingsgraad dan daalt bij verhoging van de temperatuur 1
- inzicht dat het evenwicht dan naar links verschuift 1
- bij verhoging van de temperatuur verschuift een evenwicht naar de endotherme kant en consequente conclusie 1

of

($x > 6$ in het temperatuurgebied 100 °C tot 500 °C.)

Als in dat temperatuurgebied de temperatuur wordt verhoogd, wordt er minder S_x gevormd. Bij verhoging van de temperatuur verschuift een evenwicht naar de endotherme kant. Er wordt minder S_x gevormd, dus moet de reactie waarbij S_x wordt gevormd exotherm zijn.

- inzicht dat de omzettingsgraad dan daalt bij verhoging van de temperatuur 1
- bij verhoging van de temperatuur verschuift een evenwicht naar de endotherme kant 1
- inzicht dat er minder S_x wordt gevormd en consequente conclusie 1

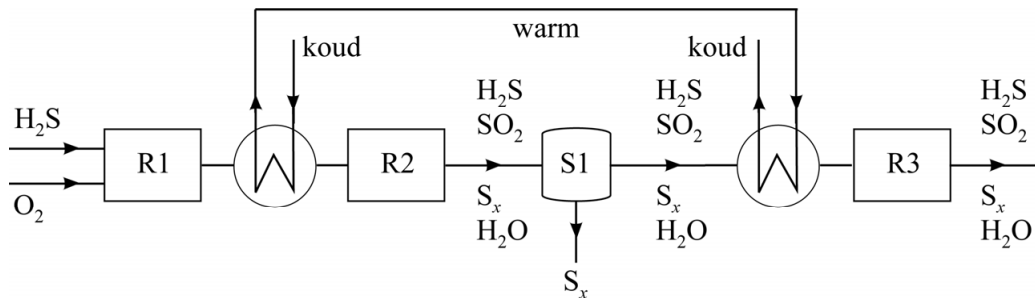
10 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- SO_2 is schadelijk voor de mens: (zeer) giftig bij inademen / gevaarlijk voor huid en ogen.
- SO_2 veroorzaakt zure regen.

11 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- S1 getekend met uitstroom van uitsluitend S_x naar buiten 1
- de tweede warmtewisselaar getekend met de waterinvoer aangesloten op de wateruitvoer van de eerste warmtewisselaar en de aanduidingen warm (water) en koud (water) juist 1
- R3 getekend en de doorgaande stofstromen vanuit R2, S1 en R3 1

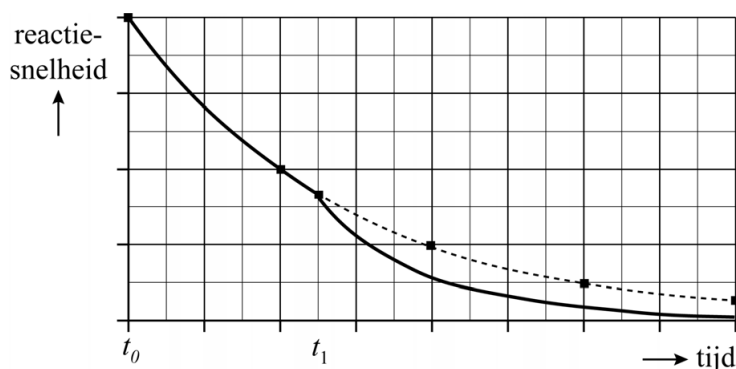
Opmerkingen

- Als de waterstromen van de warmtewisselaars zijn getekend als een gesloten systeem, dit niet aanrekenen.
- Als de richting van de waterstroom in de tweede warmtewisselaar niet tegenstrooms is weergegeven, dit niet aanrekenen.
- Als de gehele uitstroom uit R3 is getekend als een recyclestroom naar R1/R2/S1, dit niet aanrekenen.

14 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Tussen t_0 en t_1 daalt de reactiesnelheid omdat de concentratie butanal daalt / omdat de concentratie OH-groepen daalt / omdat de concentratie beginstoffen daalt. Hierdoor kunnen er (per seconde) minder botsingen optreden tussen de deeltjes.



Voorbeelden van een verklaring voor het geschetste verloop van de reactiesnelheid na t_1 :

- Na t_1 daalt de reactiesnelheid sterker, omdat door de vorming van het vaste polymeer de concentratie van de OH-groepen / PVA-eenheden / polymeerketens sterker daalt.
- Na t_1 daalt de reactiesnelheid sterker, omdat het polymeer nu deels niet meer is opgelost, waardoor de verdelingsgraad lager is.
- tussen t_0 en t_1 daalt de concentratie van de beginstoffen, waardoor er (per seconde) minder botsingen optreden tussen de deeltjes 1
- de getekende curve ligt lager dan de gestippelde lijn, eventueel eindigend op de x-as 1
- inzicht dat na t_1 de verdelingsgraad lager is / dat de concentratie OH-groepen / PVA-eenheden / polymeerketens sterker daalt 1

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

15 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De molaire massa van een eenheid VB is 142 (g mol⁻¹).

De chemische hoeveelheid VA- en VB-eenheden per 100 g is

$$VA: \frac{10^2 - 78}{44,1} = 0,499 \text{ (mol)} \text{ en } VB: \frac{78}{142} = 0,549 \text{ (mol)}.$$

In de reactie hebben twee VA-eenheden gereageerd per VB-eenheid, dus

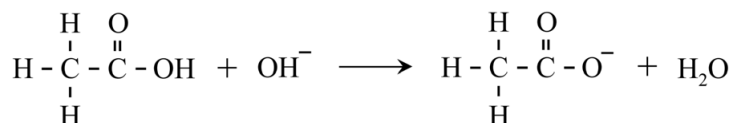
$$\text{het percentage is } \frac{0,499}{0,499 + 2 \times 0,549} \times 10^2 = 31(\%).$$

- de molaire massa van VB 1
- berekening van de chemische hoeveelheid VA- en VB-eenheden, bijvoorbeeld per 100 g polymeer 1
- berekening van het percentage 1

16 maximumscore 2

- extraheren 1
- filtreren / bezinken (en afschenken) / centrifugeren (en afschenken) 1

17 maximumscore 2



- de structuurformules 1
- voor de pijl OH⁻ en na de pijl H₂O en de elementbalans bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

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

18 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Er is $16,00 \times 10^{-3} \times 0,650 = 1,040 \cdot 10^{-2}$ (mol) KOH/OH⁻ toegevoegd.

De chemische hoeveelheid KOH/OH⁻ komt overeen met de chemische hoeveelheid PVA.

De massa PVA is $1,040 \cdot 10^{-2} \times 44,1 = 4,586 \cdot 10^{-1}$ (g).

Het massapercentage PVB is $\frac{2,200 - 4,586 \cdot 10^{-1}}{2,200} \times 10^2 = 79,2(\%)$.

- berekening van de chemische hoeveelheid KOH/OH⁻ die is toegevoegd 1
- omrekening naar de massa PVA 1
- omrekening naar het massapercentage PVB 1
- significantie 1

Opmerking

Als een onjuist antwoord op vraag 18 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 17, dit niet aanrekenen.

Opmerking

Het scorepunt voor de significantie ook toekennen aan een berekening waarbij de uitkomst is gegeven in vier significante cijfers.

19 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij een lagere temperatuur kan PVA-PVB minder/niet vervormen / kunnen de ketens minder/niet bewegen, en dus minder/niet goed met het gehele glasoppervlak in contact komen / minder/niet goed de oneffenheden van het glasoppervlak opvullen. Als er minder contact(oppervlak) tussen PVA-PVB en glas is, wordt de hechting minder sterk.
- Hoe groter het contactoppervlak tussen PVA-PVB en glas, hoe beter de hechting. Bij 70 °C kan het materiaal vervormen / kunnen de ketens bewegen, en dus met het gehele glasoppervlak in contact komen / de oneffenheden van het glasoppervlak opvullen. Bij lagere temperatuur kan dit niet / minder goed.

- verband tussen temperatuur en vervormbaarheid van de kunststof 1
- verband tussen vervormbaarheid en hechting 1

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

20 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Moleculen van materiaal II hebben meer VA-eenheden / meer OH-groepen dan moleculen van materiaal I. Moleculen van materiaal II kunnen dus meer/sterkere waterstofbruggen vormen met OH-groepen/deeltjes aan het glasoppervlak, waardoor materiaal II beter hecht.
- Moleculen van materiaal I hebben meer VB-eenheden dan moleculen van materiaal II. Bij een groter aandeel VB-eenheden zijn er meer lange zijketens, waardoor de afstand tussen moleculen van materiaal I en de OH-groepen/deeltjes aan het glasoppervlak groter is. Moleculen van materiaal I kunnen dus minder/minder sterke waterstofbruggen vormen met OH-groepen/deeltjes aan het glasoppervlak, waardoor materiaal I minder goed hecht.
- inzicht dat moleculen van materiaal II meer OH-groepen hebben / inzicht dat moleculen van materiaal I meer lange zijketens hebben 1
- waterstofbruggen genoemd als kracht die de aanhechting tussen OH-groepen/deeltjes aan het glasoppervlak en moleculen PVA-PVB bepaalt en conclusie dat materiaal II beter hecht 1

Opmerking

Als glas niet is beschreven op microniveau, dit niet aanrekenen.

21 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De moleculen van een weekmaker zorgen voor een grotere afstand tussen de ketens. Hierdoor wordt de vanderwaalsbinding zwakker / zijn er minder waterstofbruggen / neemt de aantrekkingskracht tussen de ketens af. Als de ketens elkaar minder aantrekken, wordt het materiaal makkelijker vervormbaar.

Materiaal I bevat meer moleculen weekmaker dan materiaal III, dus materiaal I is makkelijker vervormbaar.

- moleculen van een weekmaker zorgen voor een grotere afstand tussen de ketens waardoor de vanderwaalsbinding zwakker wordt / er minder waterstofbruggen zijn / de aantrekkingskracht tussen de ketens afneemt 1
- inzicht dat materiaal I meer moleculen weekmaker bevat dan materiaal III en consequente conclusie 1

Dystrofine

22 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$$K = \frac{[\text{Actine-Dys-A}]}{[\text{Actine}][\text{Dys-A}]}$$

$$[\text{Actine-Dys-A}] = \frac{28}{10^2} \times 3,0 \cdot 10^{-6} = 8,4 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

$$K = \frac{8,4 \cdot 10^{-7}}{(3,0 \cdot 10^{-6} - 8,4 \cdot 10^{-7}) \times (6,0 \cdot 10^{-6} - 8,4 \cdot 10^{-7})} = 7,5 \cdot 10^4$$

- de evenwichtsvoorwaarde 1
- berekening van [Actine-Dys-A] (eventueel impliciet) 1
- rest van de berekening 1

23 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De primaire structuur is niet veranderd, omdat de volgorde van de aminozuren blijft bestaan / omdat de peptideketen niet is onderbroken door het uittrekken.

De secundaire structuur is wel veranderd, omdat grote delen van de alpha-helices geheel zijn uitgerekt.

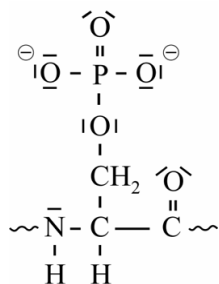
De tertiaire structuur is wel veranderd, omdat de oriëntatie van de alpha-helices (ten opzichte van elkaar) / de vouwing van de peptideketen is veranderd.

- uitleg dat de primaire structuur niet is veranderd en dat de secundaire structuur wel is veranderd 1
- uitleg dat de tertiaire structuur is veranderd 1

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

24 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de covalentie van P is 5 en de niet-bindende elektronenparen 1
- de formele ladingen consequent aangegeven 1
- de voortzetting van de peptideketen aangegeven met bijvoorbeeld ~ en de rest van de structuurformule van de serine-eenheid 1

25 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In het uiteindelijke mRNA bevindt base G zich op plaats
 $3396 - 208 = 3188$.

Het mRNA is verdeeld in tripletten, dus $\frac{3188}{3} = 1062\frac{2}{3}$.

G is hier dus de 2^e base van een triplet. De code in gezond mRNA is UGG, dit is de code voor tryptofaan/Trp.

In het mRNA met mutatie is het codon dus UAG. Dit is een stopcodon, dus de synthese van dystrofine wordt (te vroeg) afgebroken.

- $3396 - 208 = 3188$ 1
- consequente bepaling van het aantal tripletten en de plaats van de gemuteerde base in het triplet 1
- consequente bepaling van het triplet in gezond mRNA en de aminozuureenheid 1
- consequente bepaling van het triplet in het mRNA met mutatie en conclusie over het gevolg van de mutatie 1

Bronvermeldingen

Kwaliteitscontrole voor straight whiskey

figuur 2 J. Jaganathan, S. M. Dugar, Journal of AOAC INTERNATIONAL,
Volume 82, Issue 4, Pages 997–1001

Zwavelproductie

figuur en figuur correctievoorschrift

B. Schreiner, Chem. Unserer Zeit, (2008), 42, 378 – 392

Dystrofie

figuur 1 K. DjinoVIC-Carugo et al, FEBS Letters 513, (2002), 119-123

figuur 2 R.J. Gardner, Am. J. Hum. Genet., 57, 311-320 (1995)

Alle overige figuren: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025