

Examen scheikunde VWO 2022 tijdvak 3 uitwerkingen

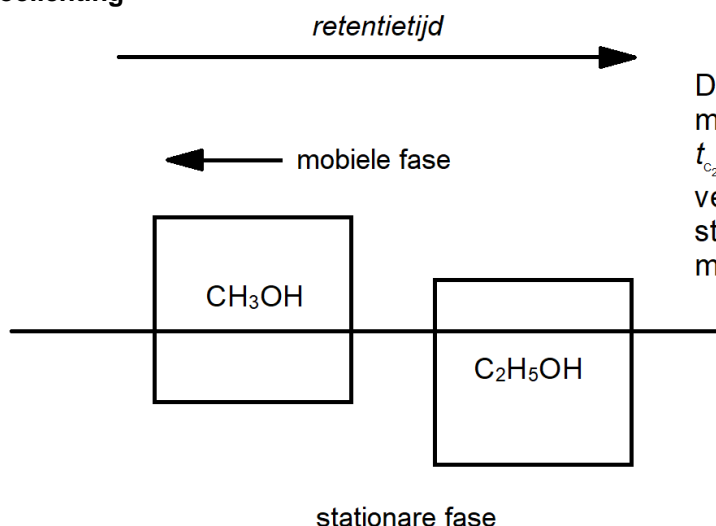
Dioxines en PCB's

- 2p 1 PC-DD: twee isomeren
PC-DF: vier isomeren
PCB: drie isomeren
- 2p 2 Om een platte vorm aan te kunnen nemen, moeten de twee benzeenringen in hetzelfde vlak komen te liggen. (Als op plaatsen 2-2'-6-6' waterstofatomen aanwezig zijn, kunnen de benzeenringen voldoende draaien.)
Chlooratomen zijn veel groter dan waterstofatomen / Chlooratomen hebben wel een partiële lading (en waterstofatomen niet).
Als op plaatsen 2-2'-6-6' chlooratomen aanwezig zijn, stoten deze elkaar af / zitten deze elkaar in de weg. (Een molecuul PCB-54 kan daarom geen platte vorm aannemen).
- 2p 3 Het deeltje bevat twaalf atomen ^{12}C , vier atomen ^1H , twee atomen ^{16}O , drie atomen ^{35}Cl en één atoom ^{37}Cl .
- 2p 4 De piekenbundel vanaf $m/z = 257$ hoort bij het molecuulion met drie chlooratomen. Omdat chloor twee isotopen heeft (A en B), zijn er vier pieken te zien: AAA – BAA – BBA – BBB.

Alcoholen uit CO_2

- 3p 5 $\text{CO}_2 + 6 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
- 3p 6 $\Delta E = E_{\text{eind}} - E_{\text{begin}} = [(-2,39) - (-3,94 + 2x - 2,86)] \cdot 10^5 = 7,27 \cdot 10^5 \text{ J/mol ethanol}$
- 3p 7 $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$
 $[\text{H}_2\text{CO}_3]_{\text{begin}} = 5,31 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
 $K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = 4,5 \cdot 10^{-7} = \frac{x^2}{[\text{H}_2\text{CO}_3]_{\text{begin}} - x} = \frac{x^2}{5,31 \cdot 10^{-2} - x} \rightarrow x = 1,54 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \rightarrow$
 $\text{pH} = -\log 1,54 \cdot 10^{-4} = 3,81$
- 3p 8 1 Bij de blanco-metingen neemt de stroomsterkte toe bij lagere pH. Bij lagere pH is de $[\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{H}^+]$ groter, dus de halfreactie van H^+ is verantwoordelijk voor de stroomsterkte.
2 Bij de blanco proef neemt de stroomsterkte toe als de cel wordt verlicht.
- 3p 9 Uit figuur 2 blijkt dat ethanol een grotere retentietijd heeft dan methanol.
Ethanol heeft een extra CH_2 -groep ten opzichte van methanol / ethanol is minder polair dan methanol.
Als een stof een grote(re) retentietijd heeft, lost deze minder goed op in de mobiele fase. De stationaire fase is dus minder polair dan de mobiele fase.

Toelichting

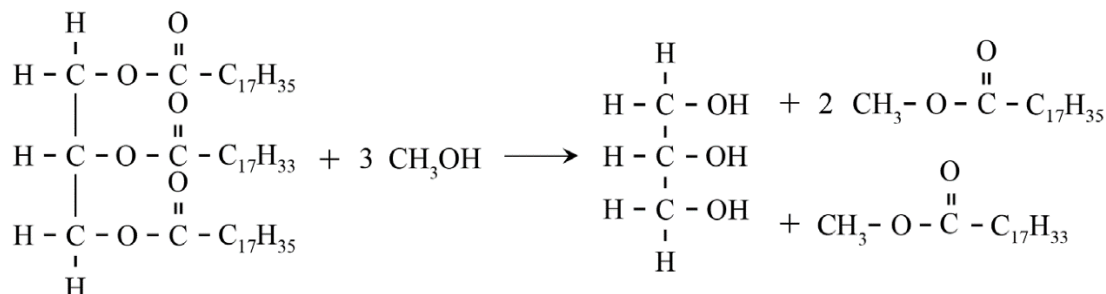


Door de extra CH₂-groep is C₂H₅OH minder polair dan CH₃OH en daar $t_{C_2H_5OH} > t_{CH_3OH}$ betekent dit dat C₂H₅OH meer vertraagd wordt en dus beter oplost in de stationaire fase; de stationaire fase is dus minder polair dan de mobiele fase.

2p 10 Hoeveelheid methanol = $\frac{69,1 \text{ ehdn}}{112,7 \text{ ehdn/mol}} = 0,613 \text{ mol}$
 Hoeveelheid ethanol = $\frac{43,6 \text{ ehdn}}{105,5 \text{ ehdn/mol}} = 0,413 \text{ mol}$
 methanol : ethanol = 0,613 : 0,413 = 1,5 : 1,0

Biodiesel uit sheaboter

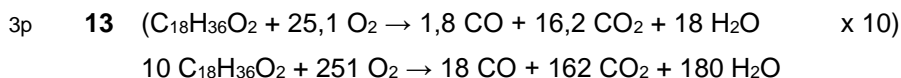
3p 11



4p 12

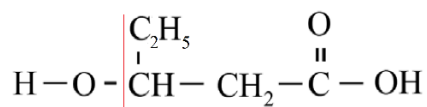
chemische hoeveelheid triglyceride (mol per g olie)	aantal C=C-bindingen per molecuul	chemische hoeveelheid C=C-bindingen (mol per g olie)
$\frac{0,410}{889} = 4,612 \cdot 10^{-4}$	× 1 =	$4,612 \cdot 10^{-4}$
$\frac{0,375}{887} = 4,228 \cdot 10^{-4}$	× 2 =	$8,456 \cdot 10^{-4}$
$\frac{0,110}{885} = 1,243 \cdot 10^{-4}$	× 3 =	$3,729 \cdot 10^{-4}$
$\frac{0,105}{885} = 1,186 \cdot 10^{-4}$	× 3 =	$3,559 \cdot 10^{-4}$
	totaal	$20,356 \cdot 10^{-4}$

Het gehalte C=C-bindingen is $2,036 \cdot 10^{-3}$ (mol per gram olie).



Bacteriële polymeren

3p 14

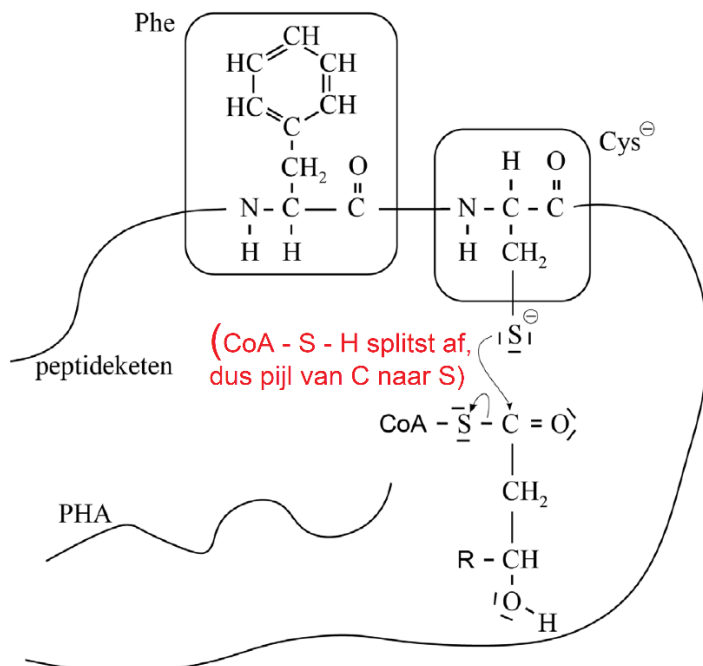


poly-3-hydroxypentanoëzuur

2p 15 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De C=O-binding in HA-S-CoA is polair. Het C-atoom (in deze binding heeft een δ^+ -lading en) trekt Cys⁻ / het negatief geladen S-atoom in de restgroep van Cys aan. Dit is een ion-dipoolbinding.
- Het C-atoom van de C=O-groep in HA-S-CoA is enigszins positief geladen / heeft een δ^+ -lading. Dit C-atoom wordt aangetrokken door ~Cys⁻ / het negatief geladen S-atoom in de restgroep van Cys. De binding is dus een iondipoolbinding.

4p 16



2p 17 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als de bacteriën afwisselend (gedurende enige tijd) een van beide voedingsstoffen krijgen, zal het polymeer gedeeltes hebben met (uitsluitend/vooral) het ene monomeer, afgewisseld door gedeeltes met (uitsluitend/vooral) het andere monomeer. Dat is een blok-copolymeer. Dus bij experiment 2 ontstaat een blok-copolymeer.
- Bij een willekeurig (random)-copolymeer komen de monomeren in willekeurige volgorde in het polymeer / zijn er geen gedeeltes met (uitsluitend/vooral) een van beide monomeren. Dit zal niet ontstaan als de bacteriën afwisselend (gedurende enige tijd) een van beide voedingsstoffen krijgen. Dus het blok-copolymeer ontstaat bij experiment 2.

2p 18 Een voorbeelden van een juist antwoord is:

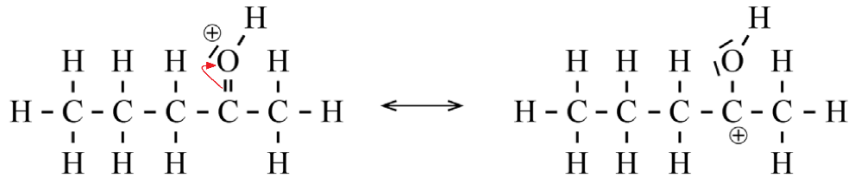
- Om stroken te kunnen maken van de korrels, moeten de korrels / moet het materiaal gesmolten/vervormd kunnen worden. Thermoplasten kunnen worden gesmolten/vervormd, dus de PHA's behoren tot de thermoplasten.

- 2p **19** Een voorbeelden van een juist antwoord is:
 Door een grotere R-groep komen de ketens verder uit elkaar te liggen. Hierdoor zijn de vanderwaalsbindingen tussen de ketens minder sterk en is er (bij gelijke verlenging) minder kracht nodig om het polymeer te vervormen.

Ademtest voor leverziekte

- 2p **20** De stoffen butaan-2-on en koolstofdissulfide zijn het minst geschikt, omdat de spreidingsgebieden van de meetwaarden van deze twee stoffen van de leverpatiënten en de controlegroep elkaar overlappen.

3p **21**



- 3p **22** De neutrale fragmenten hebben molecuulmassa's van respectievelijk $137 - 95 = 42$ u, $137 - 81 = 56$ u en $137 - 67 = 70$ u.

In de moleculen komen alleen C- en H-atomen voor en omdat $C_3H_6 \equiv 42$ u en de toename steeds 14 u, overeenkomend met $-CH_2-$ is, zijn de andere twee verbindingen isomeren van C_4H_8 en C_5H_{10} . Deze verbindingen zijn alkenen / cyclo-alkanen / onverzadigde koolwaterstoffen.

3p **23** $K_1 = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{bloed}}}{[\text{limoneen}]_{\text{vet}}} \rightarrow [\text{limoneen}]_{\text{bloed}} = K_1 \cdot [\text{limoneen}]_{\text{vet}}$

$$K_2 = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{lucht}}}{[\text{limoneen}]_{\text{bloed}}} \rightarrow [\text{limoneen}]_{\text{bloed}} = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{lucht}}}{K_2}$$

combinatie geeft: $[\text{limoneen}]_{\text{vet}} = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{lucht}}}{K_1 \cdot K_2}$

Uit het geven dat $[\text{limoneen}]_{\text{lucht}} = 0,10$ ppm volgt voor

$$[\text{limoneen}]_{\text{lucht}} = \frac{0,10 \text{ L} \times 10^{-6} \text{ L limoneen} / 1,0 \text{ L uitgeademde lucht}}{24,5 \text{ L/mol}} = 4,08 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$$

Uit $[\text{limoneen}]_{\text{vet}} = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{lucht}}}{K_1 \cdot K_2}$ volgt: $[\text{limoneen}]_{\text{vet}} = \frac{4,08 \cdot 10^{-9} \text{ mol}}{7,1 \cdot 10^{-3} \times 2,8 \cdot 10^{-2}} = 2,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L vet}$

3p **23** Massa vet patiënt = $0,35 \times 85 \text{ kg} = 2,975 \cdot 10^1 \text{ kg} \rightarrow \text{volume vet} = \frac{2,975 \cdot 10^1 \text{ kg}}{0,90 \text{ kg/L}} = 3,306 \cdot 10^1 \text{ L}$

massa limoneen = $3,306 \cdot 10^1 \text{ L} \times 2,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} \times 136 \text{ g/mol} = 9,4 \cdot 10^{-2} \text{ g}$