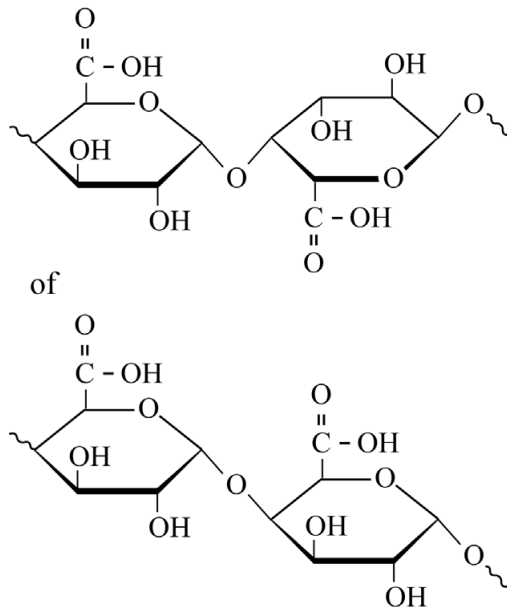


Bio-SAP uit kleding

8 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- de ringstructuren van (α)-D-galacturonzuur weergegeven met de juiste oriëntatie van het O-atoom aan C1 1
- de carboxylgroepen juist 1
- juiste koppeling tussen twee eenheden en begin en einde van het fragment juist weergegeven, bijvoorbeeld met ~ 1

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

9 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Per liter is de massa van NaOH en C₂H₅OH samen

$$\frac{18}{10^2} \times 1,13 \cdot 10^3 = 2,03 \cdot 10^2 \text{ (g)}.$$

De molaire massa van NaOH en C₂H₅OH samen is

$$40,0 + 46,1 = 86,1 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}.$$

De chemische hoeveelheid NaOH (en C₂H₅OH) per liter mengsel is dus

$$\frac{2,03 \cdot 10^2}{86,1} = 2,36 \text{ (mol)}, \text{ dus } [\text{OH}^-] = 2,36 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$\text{pOH} = -\log 2,36 = -0,373.$$

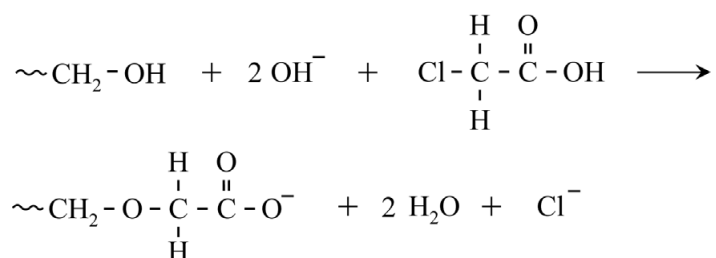
$$\text{Bij } 30^\circ\text{C geldt: pH} + \text{pOH} = 13,83.$$

$$\text{pH} = 13,83 - -0,373 = 14,20.$$

- berekening per liter van de gezamenlijke massa van NaOH en C₂H₅OH 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid NaOH en C₂H₅OH 1
- omrekening naar de pOH 1
- omrekening naar de pH met behulp van de K_w bij 30 °C 1

10 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- links van de pijl de structuurformule van monochloor-ethaanzuur 1
- rechts van de pijl de juiste weergave van de OCH₂COO⁻-groep 1
- de elementbalans en de ladingsbalans bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

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

11 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Er worden estergroepen/esters gevormd.

In een molecuul citroenzuur zijn drie/meerdere zuurgroepen aanwezig.

Moleculen citroenzuur kunnen dus crosslinks vormen tussen de CMC-ketens waardoor een netwerkpolymeer ontstaat.

- estergroepen/esters 1
- inzicht dat een molecuul citroenzuur drie/meerdere zuurgroepen bevat 1
- inzicht dat crosslinks kunnen worden gevormd en consequente conclusie 1

12 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

Per mol CMC is een massa citroenzuur nodig van $\frac{152 \cdot 10^3}{9} = 1,69 \cdot 10^4$ (g)

om het bio-SAP te maken.

De chemische hoeveelheid citroenzuur per mol CMC is

$$\frac{1,69 \cdot 10^4}{192} = 8,80 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

De chemische hoeveelheid citroenzuur per mol CMC-eenheden is

$$\frac{8,80 \cdot 10^1}{6,2 \cdot 10^2} = 1,42 \cdot 10^{-1} \text{ (mol)}.$$

Het aantal monomeereenheden CMC per molecuul citroenzuur is

$$\frac{1,00}{1,42 \cdot 10^{-1}} = 7,0.$$

of

Per mol citroenzuur is een massa CMC nodig van $192 \times 9 = 1,73 \cdot 10^3$ (g) om het bio-SAP te maken.

De chemische hoeveelheid CMC per mol citroenzuur is

$$\frac{1,73 \cdot 10^3}{152 \cdot 10^3} = 1,14 \cdot 10^{-2} \text{ (mol)}.$$

Het aantal monomeereenheden CMC per molecuul citroenzuur is

$$1,14 \cdot 10^{-2} \times 6,2 \cdot 10^2 = 7,0.$$

of

Vraag	Antwoord	Scores
	De chemische hoeveelheid CMC in 10,0 gram mengsel is $\frac{9,0}{152 \cdot 10^3} = 5,92 \cdot 10^{-5} \text{ (mol)}.$ Dit bevat $5,92 \cdot 10^{-5} \times 6,2 \cdot 10^2 = 3,67 \cdot 10^{-2} \text{ (mol)}$ monomeereenheden. De chemische hoeveelheid citroenzuur in 10,0 gram mengsel is $\frac{1,0}{192} = 5,21 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}.$ Het aantal monomeereenheden CMC per molecuul citroenzuur is $\frac{3,67 \cdot 10^{-2}}{5,21 \cdot 10^{-3}} = 7,0.$	
	• verwerking van de factor 9 • verwerking van de molaire massa's van CMC en citroenzuur • verwerking van de gemiddelde ketenlengte van CMC • significantie	1 1 1 1

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

13 maximumscore 3

Voorbeelden van een goed te rekenen antwoord zijn:

- Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. Omdat er minder negatieve groepen zijn, zal er minder afstoting zijn tussen de ketens. De afstand tussen de ketens wordt hierdoor kleiner, waardoor er minder plaats is om watermoleculen via dipool-dipoolbindingen/waterstofbruggen te binden. Hierdoor kan bio-SAP bij lagere pH minder water opnemen (dan bij $\text{pH}=7$).
 - Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. De waterstofbrug tussen watermoleculen en COOH -groepen is minder sterk dan de ion-dipoolbinding/hydratatie van COO^- -groepen door watermoleculen. Hierdoor kan bio-SAP bij lagere pH minder water opnemen (dan bij $\text{pH}=7$).
 - Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. De hoeveelheid waterstofbruggen die tussen de ketens kunnen worden gevormd neemt daardoor toe. De afstand tussen de ketens neemt hierdoor af, waardoor bio-SAP bij lagere pH minder water kan opnemen (dan bij $\text{pH}=7$).
 - Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. Omdat er minder negatieve groepen aanwezig zijn, kunnen natrium-ionen het materiaal verlaten. Er is tussen de ketens dus minder hydratatie van de natrium-ionen mogelijk, waardoor de opname van water minder is.
-
- inzicht dat de COO^- -groepen zijn omgezet tot COOH -groepen / dat de COO^- -groepen een H^+ opnemen 1
 - de relevante interacties 1
 - consequente conclusie 1