

Thermoplastisch zetmeel

1 maximumscore 2

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{3,7 \cdot 10^7}{162,1} = 2,3 \cdot 10^5 \text{ (monomeereenheden)}$$

- berekening van de molaire massa van een eenheid $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$
(bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): $162,1 \text{ g mol}^{-1}$ 1p
- berekening van het gemiddelde aantal monomeereenheden in een
molecuul zetmeel: de gemiddelde molaire massa van zetmeel delen
door de molaire massa van een eenheid $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ 1p

2 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 1p
- 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 1p
- 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 1p
- 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) 1p

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) 1p
- 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 1p
- berekening van het aantal mol zetmeel in 100 g: 100 (g) delen door de molaire massa van zetmeel 1p
- 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) 1p

Indien de volgende berekening is gegeven:

2p

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

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

1p

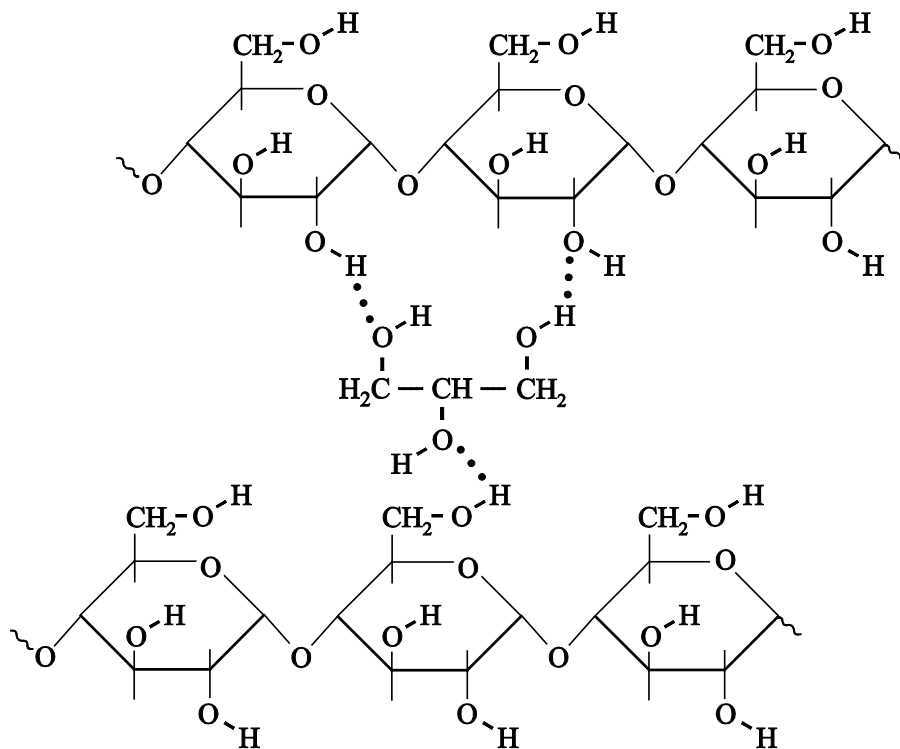
Opmerking

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

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

3 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



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

1p

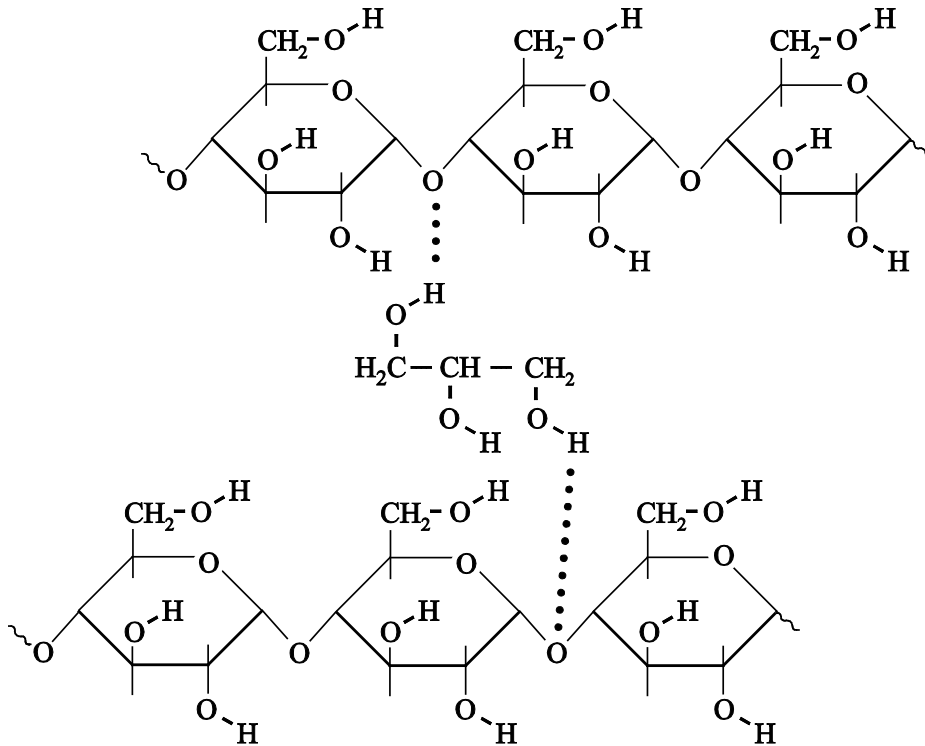
1p

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

1p

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:



dit goed rekenen.

4 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

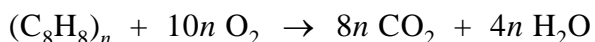
Doordat de glycerolmoleculen tussen de ketens komen, wordt de gemiddelde afstand tussen de ketens groter. De vanderwaalsbindingen tussen de ketens worden hierdoor zwakker, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt).

- notie dat door de glycerolmoleculen de afstand tussen de polymeerketens groter wordt 1p
- 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) 1p

Indien een antwoord is gegeven als: “Glycerol is een stroperige vloeistof, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar glijden” 0p

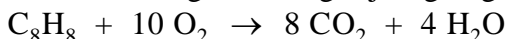
Opmerking

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.

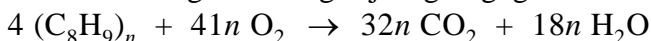
5 maximumscore 2

- $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ en O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl 1p
- bij juiste formules voor en na de pijl juiste coëfficiënten 1p

Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1p



Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1p

**6 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 CO_2 dat ontstaat als 1,0 kg polystyreen volledig wordt verbrand: 1,0(kg) vermenigvuldigen met 10^3 (g kg^{-1}) en delen door de molaire massa van een styreen-eenheid (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $104,1 \text{ g mol}^{-1}$) en vermenigvuldigen met 8 1p
- berekening van het aantal kg CO_2 dat kan ontstaan bij de volledige verbranding van 1,0 kg polystyreen: het aantal mol CO_2 vermenigvuldigen met de molaire massa van CO_2 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $44,01 \text{ g mol}^{-1}$) en delen door 10^3 (g kg^{-1}) 1p
- berekening van de procentuele besparing in CO_2 -uitstoot: 1,6 (kg) aftrekken van het aantal kg CO_2 dat ontstaat uit 1,0 kg polystyreen, vervolgens delen door het aantal kg CO_2 dat ontstaat uit 1,0 kg polystyreen en vermenigvuldigen met 10^2 (%) 1p