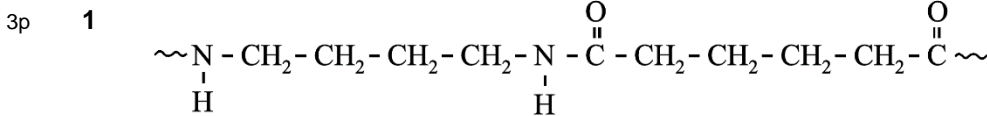
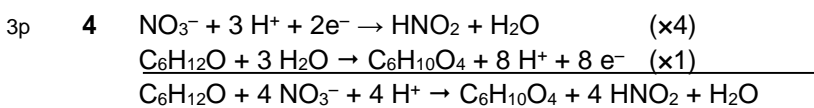
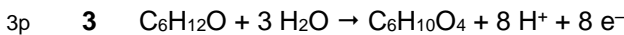


Stanyl

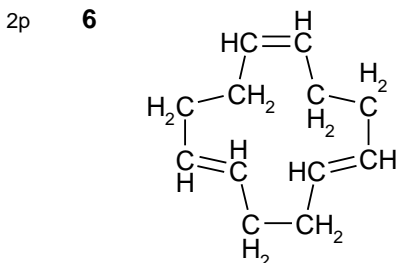


- 3p 2 1 mol butaan-1,4-diamine \equiv 4 mol H_2
 $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg butaan-1,4-diamine} \equiv 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} : 88,16 \text{ kg/kmol} = 11,34 \text{ kmol}$, daar
 1 mol butaan-1,4-diamine \equiv 4 mol H_2 volgt er
 $11,34 \text{ kmol butaan-1,4-diamine} \equiv 4 \times 11,34 \text{ kmol} = 45,37 \text{ kmol } \text{H}_2$
 $45,37 \text{ kmol } \text{H}_2 \equiv 45,37 \text{ kmol} \times 2,45 \cdot 10^{-2} \text{ } 10^3 \text{ m}^3/10^3 \text{ mol} = 1,1 \cdot 10^3 \text{ m}^3 \text{ H}_2$



- 3p 5 1 mol hexaandizuur \equiv 4 mol H_2O_2
 Aangezien het rendement 93% is, is er per mol hexaandizuur 4 mol : 0,93 = 4,30 mol H_2O_2 nodig,
 dus voor $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg}$: $146,14 \text{ kg/kmol} = 6,84 \text{ kmol hexaandizuur}$ is $4,30 \times 6,84 \text{ kmol} = 29,42 \text{ kmol } \text{H}_2\text{O}_2$
 nodig
 $29,42 \text{ kmol } \text{H}_2\text{O}_2 \equiv 29,42 \text{ kmol} \times 34,015 \text{ kg/kmol} = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg } \text{H}_2\text{O}_2$
 Daar de oplossing 30%(m/m) is, is er $100/30 \times 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg} = 3,3 \text{ ton } \text{H}_2\text{O}_2$ nodig.

Vlamvertragers en zeezoogdieren



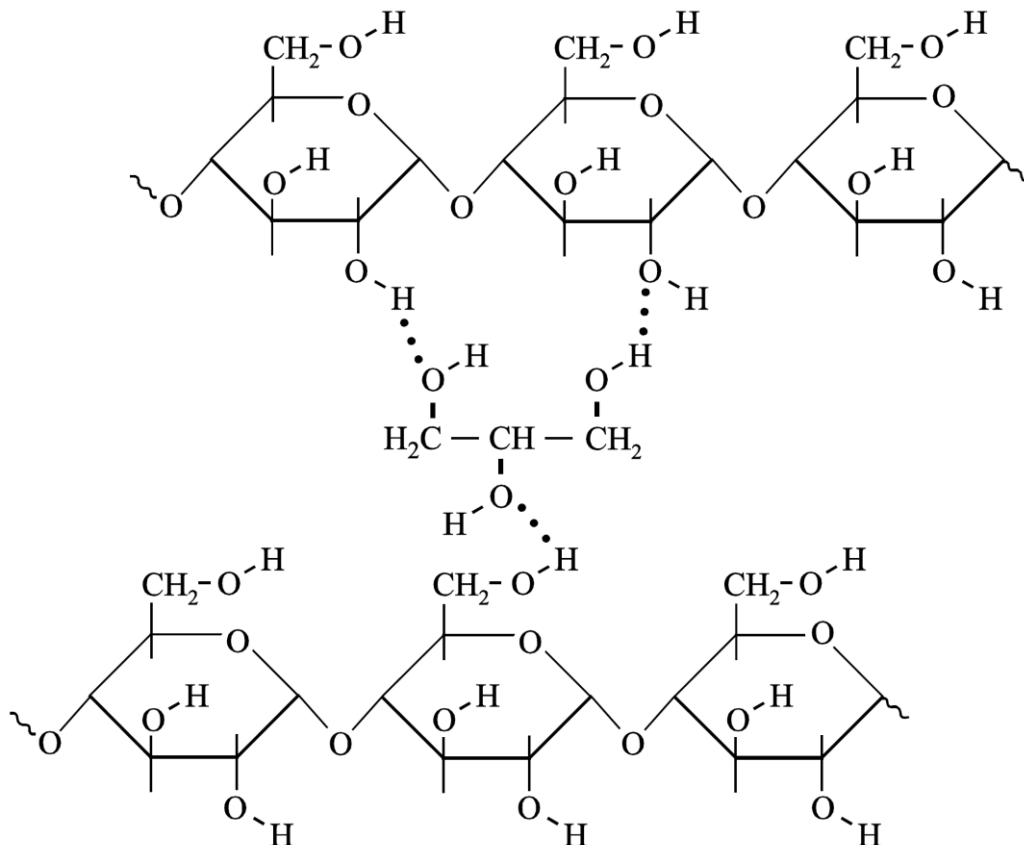
- 2p 7 De onderzoekers maken afzonderlijke chromatogrammen van zuiver alfa-, bèta- en gamma-HBCD en bepalen de plaats van de pieken. De pieken van alfa-, bèta- of gamma-HBCD van het monster bevinden zich op dezelfde plaats als pieken van de zuivere stoffen.
- 2p 8 Hypothese 1 is niet in overeenstemming met de resultaten van het experiment. De van gamma-HBCD neemt wel af, maar hierbij neemt de van alfa-HBCD niet toe.
 Hypothese 2 is wel in overeenstemming met de resultaten van het experiment. De respons van alfa-HBCD blijft constant en de van gamma-HBCD neemt af.
- 3p 9 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 gevormd kan zijn, is de piek bij $m/z = 160$ ongeveer twee keer zo hoog als de andere twee.
- 2p 10 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 O atoom is opgenomen. De molecuulformule van het reactieproduct is dus $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{O}$.
- 2p 11 De stof lost iets beter op in water dan HBCD. Dit wijst erop dat in het molecuul mogelijk een waterstofbrugvormende groep aanwezig is. In het molecuul is één O atoom aanwezig, dus er kan een OH groep gevormd zijn.

Koolstofdioxide-afvang

- 3p **12** $\text{CO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}(\text{aq})$
- 2p **13** De reactie van opgelost CO_2 met MEA in reactor A is exotherm. De reactie in reactor B waarbij CO_2 vrijkomt is de omgekeerde reactie van de reactie in reactor A en is endotherm. Om evenwicht 2 te laten aflopen naar de kant van opgelost CO_2 moet de temperatuur dus verhoogd worden. De temperatuur in reactievat B moet dus hoger zijn dan de $65\text{ }^\circ\text{C}$ van reactievat A.
- 3p **14** De reactie van een zwakke base met het zwakke zuur CO_2 is omkeerbaar omdat het een evenwichtsreactie is. Hierdoor is het mogelijk om de reactie weer naar de andere kant te laten verlopen door andere omstandigheden te kiezen. Een sterke base is niet geschikt, omdat de reactie tussen CO_2 en een sterke base aflopend en dus niet omkeerbaar is.
- 3p **15** Aantal mol CO_2 in gasstroom A = $0,10 \times 1,7 \cdot 10^4 \text{ m}^3 : 0,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol} = 1,06 \cdot 10^7 \text{ mol}$
 Aantal mol CO_2 in gasstroom B = $0,95 \times 2,6 \cdot 10^5 \text{ m}^3 : 27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol} = 9,15 \cdot 10^6 \text{ mol}$
 % afgevangen $\text{CO}_2 = 9,15 \cdot 10^6 \text{ mol} : 1,06 \cdot 10^7 \text{ mol} \times 100\% = 86\%$
- 2p **16** $\text{CaSiO}_3 + 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^- + \text{SiO}_2$

Thermoplastisch zetmeel

- 2p **17** Uit Binas (5^e druk tabel 67A3 of 6^e druk tabel 67F3) is te berekenen dat $M_{\text{monomeereenheid amylose}} = 162,1 \text{ g/mol}$ ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$).
 Gemiddeld aantal monomeereenheden in zetmeel = $3,7 \cdot 10^7 \text{ g/mol} : 162,1 \text{ g/mol} = 2,3 \cdot 10^5$
- 4p **18** 1 mol zetmeel levert gemiddeld $3,7 \cdot 10^7 \text{ g/mol} : 1,9 \cdot 10^6 \text{ g/mol} = 19,5 \text{ mol TPS}$
 Het aantal mol H_2O nodig voor de hydrolyse van 1 mol zetmeel = $19,5 - 1 = 18,5 \text{ mol}$ (immers het aantal bindingen dat verbroken wordt, is één minder dan het aantal moleculen TPS dat ontstaat).
 $100 \text{ g zetmeel} \equiv 100 \text{ g} : 3,7 \cdot 10^7 \text{ g/mol} = 2,70 \cdot 10^{-6} \text{ mol zetmeel}$.
 $2,70 \cdot 10^{-6} \text{ mol zetmeel} \equiv 2,70 \cdot 10^{-6} \times 18,5 \text{ mol H}_2\text{O} = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol H}_2\text{O} \equiv 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \times 18,02 \text{ g/mol} = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ g H}_2\text{O}$.
- 2p **19**



2p **20** 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.

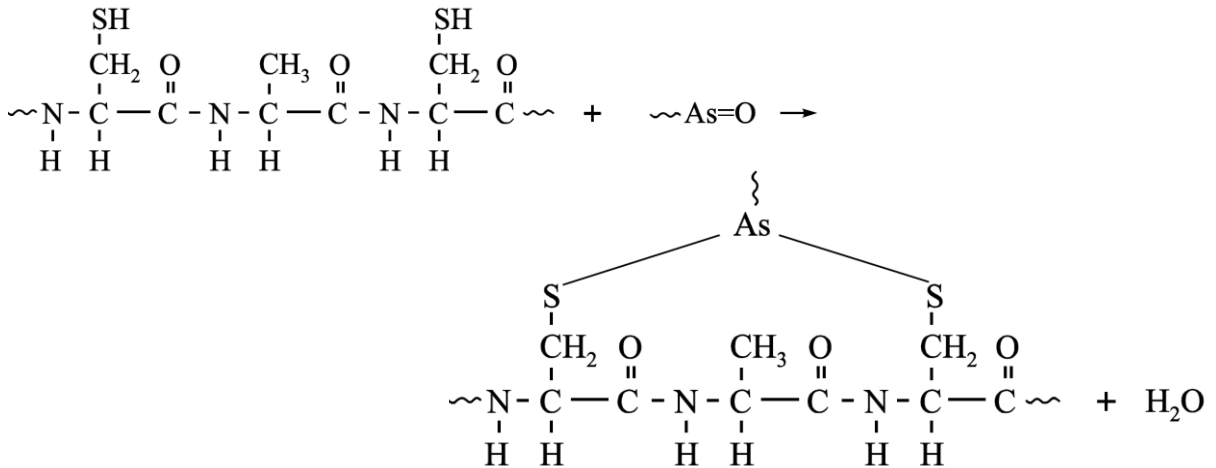
2p **21** $(C_8H_8)_n + 10n O_2 \rightarrow 8n CO_2 + 4n H_2O$

3p **22** $1,0 \text{ kg polystyreen} \equiv 1,0 \cdot 10^3 \text{ g} : n \times 104,1 \text{ g/mol} = 1/n \times 9,60 \text{ mol}$
 $1/n \times 9,60 \text{ mol polystyreen} \equiv 8n \times 1/n \times 9,60 \text{ mol CO}_2 = 76,8 \text{ mol CO}_2 \equiv 76,8 \text{ mol} \times 44,01 \text{ g/mol}$
 $= 3381 \text{ g CO}_2$

De theoretische besparing = $(3,381 - 1,6) \text{ kg} : 3,381 \text{ kg} \times 100\% = 53\%$

Arseenbacterie

4p **23**



1p **24** De tertiaire structuur van het eiwit wordt veranderd.

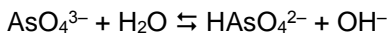
3p **25** $\text{HAsO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AsO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+$

$$K_z = \frac{[\text{AsO}_4^{3-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]} = 10^{-11,29} = \frac{[\text{AsO}_4^{3-}]10^{-9,80}}{[\text{HAsO}_4^{2-}]}$$

$$\frac{[\text{AsO}_4^{3-}]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]} = \frac{10^{-11,29}}{10^{-9,80}} = 10^{-1,49} = 0,0324$$

$$[\text{AsO}_4^{3-}] : [\text{HAsO}_4^{2-}] = 0,032 : 1 = 1 : 31$$

of:



$$K_B = \frac{[\text{HAsO}_4^{2-}][\text{OH}^-]}{[\text{AsO}_4^{3-}]} = 10^{-2,71} = \frac{[\text{HAsO}_4^{2-}]10^{-(14-9,80)}}{[\text{AsO}_4^{3-}]} = \frac{[\text{HAsO}_4^{2-}]10^{-4,20}}{[\text{AsO}_4^{3-}]}$$

$$\frac{[\text{AsO}_4^{3-}]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]} = \frac{10^{-4,20}}{10^{-2,71}} = 10^{-1,49} = 0,0324$$

$$[\text{AsO}_4^{3-}] : [\text{HAsO}_4^{2-}] = 0,032 : 1 = 1 : 31$$

3p **26** $\text{HAsO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{AsO}_3^-$

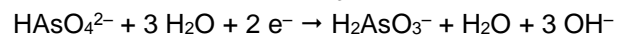
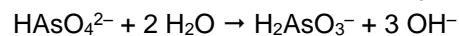
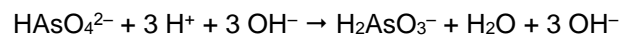
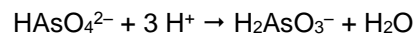
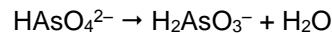
O-balans kloppend maken met H_2O :

H-balans kloppend maken met H^+ :

Basisch milieu, dan H^+ wegnemen met OH^- :

(H_2O links en rechts tegen elkaar wegstrepen)

Lading aanvullen met e^- :



2p **27** De reactiesnelheid nam toe omdat het aantal bacteriën zich vermeerderden.

Aan het eind nam de reactiesnelheid af omdat de concentraties van lactaat en arsenaat steeds lager werden.