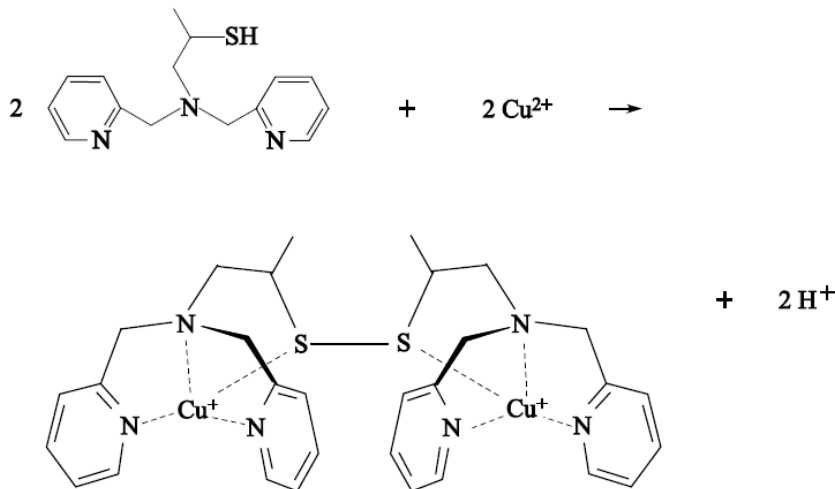


Selectieve opname koolstofdioxide

2p 1



2p 2 Q^{4+} is gevormd uit twee deeltjes P^{2+} en vier moleculen CO_2 . Dus $m/z = (2 \times 670 \text{ u} + 4 \times 44 \text{ u}) : 4 = 379$; dit komt overeen met de waarde in het massaspectrum.

2p 3 In plaats van 12 u voor C-12, moet dit vervangen worden door 13 u van C-13. Hierdoor volgt dat $m/z = (2 \times 670 \text{ u} + 4 \times 45 \text{ u}) : 4 = 380$

2p 4 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Laat het mengsel met daarin P^{2+} enige tijd in contact komen met een mengsel van CO_2 en O_2 . In het massaspectrum kan een piek bij $m/z = 379$ worden gevonden.
- Laat het mengsel met daarin P^{2+} enige tijd in contact komen met een mengsel van CO_2 en O_2 . Analyseer daarna het gasmengsel. Als de $[CO_2]$ / het aantal mol CO_2 is afgenomen (en de $[O_2]$ / het aantal mol O_2 niet is afgenomen), heeft CO_2 gereageerd.
- Laat het mengsel met daarin P^{2+} enige tijd in contact komen met een mengsel van CO_2 en O_2 . Het massaspectrum zal hetzelfde zijn als het massaspectrum van Q^{4+} .

5p 5 $24 \text{ mg } Li_2C_2O_4 \equiv 24 \text{ mg} : 101,9 \text{ mg/mmol} = 0,2355 \text{ mmol}$

Uit de gegevens volgt: $1 \text{ mol } Li_2C_2O_4 \equiv 2 \text{ mol } CO_2$, dus

$0,2355 \text{ mmol } Li_2C_2O_4 \equiv 0,471 \text{ mmol } CO_2$

$0,471 \text{ mmol } CO_2 \equiv 0,4711 \text{ mmol} \times 24,5 \text{ mml/mmol} = 11,54 \text{ mL}$

De reactie verloopt voor 95%, dus de hoeveelheid gebonden CO_2 is $100 : 95 \times 11,54 \text{ mL} = 12,15 \text{ mL}$ uit $5,0 \text{ L}$ lucht. Het vol.% gebonden $CO_2 = 12,15 \text{ mL} : 5,0 \cdot 10^3 \text{ mL} \times 100\% = 0,243 \%$

Na behandeling bevat de lucht nog $0,55 - 0,243 = 0,31\% CO_2$

2p 6 Voorbeelden van juiste vragen zijn:

- Wat is er bekend over de snelheid van de reactie tussen CO_2 en het kopercomplex?
- Is al onderzoek gedaan naar mogelijke problemen bij het opschalen van dit proces?
- Wat is bekend over de giftigheid en/of de milieubelasting van het kopercomplex/lithiumoxalaat?
- Hoeveel energie is nodig bij de elektrolyse die wordt toegepast om de koperverbinding te regenereren?
- Is de methode op grote schaal uitvoerbaar?
- Zijn oxalaationen nuttig toepasbaar?
- Is de productie van P^{2+} duurzaam?

Modderstroom

3p 7 $H_2S \rightarrow S + 2 H^+ + 2 e^-$ (x 2)

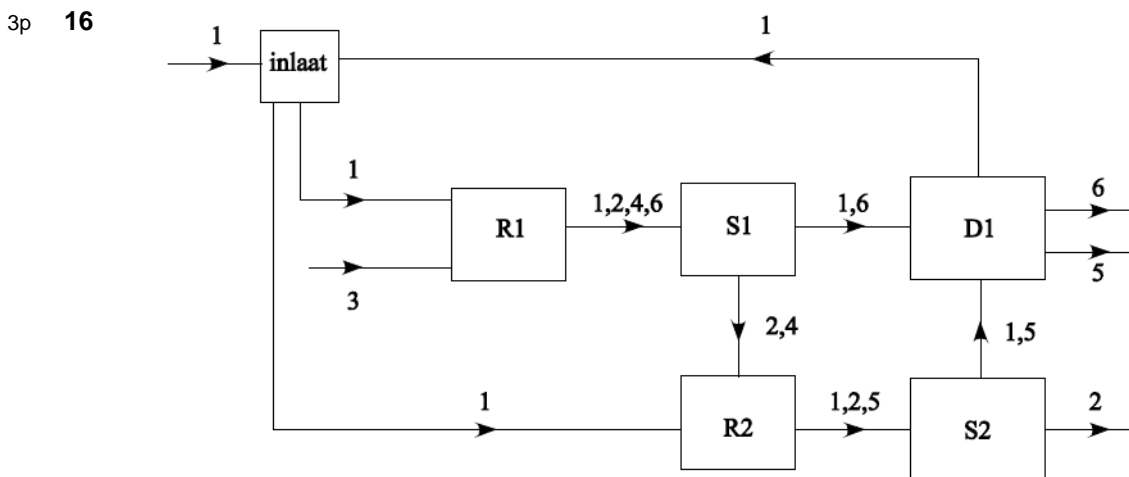
$O_2 + 2 H_2O + 4 e^- \rightarrow 4 OH^-$

$2 H_2S + O_2 \rightarrow 2 S + 2 H_2O$

- 4p **8** 1 jaar = 365 dagen x 24 uur/dag x 3600 s/uur = $3,154 \cdot 10^7$ s
 De totaal overgedragen lading = $3,154 \cdot 10^7$ s x 1,0 mC/s : 1000 = $3,415 \cdot 10^4$ C
 1 mol $e^- \equiv 9,649 \cdot 10^4$ C/mol (Tabel 7: constante van Faraday)
 $3,415 \cdot 10^4$ C $\equiv 3,415 \cdot 10^4$ C : $9,649 \cdot 10^4$ C/mol = 0,3268 mol e^-
 Daar 1 mol $e^- \equiv \frac{1}{2}$ mol H_2S volgt 0,3268 mol $e^- \equiv 0,1634$ mol H_2S
 $0,1634$ mol $H_2S \equiv 0,1634$ mol x 34,08 g/mol = 5,6 g H_2S
- 2p **9** $(CH_2O)_n + n H_2O \rightarrow n CO_2 + 4n H^+ + 4n e^-$
- 3p **10** In de halfreactie van zuurstof ontstaat OH^- waardoor bovenin de pH verhoogd wordt / hoger is dan 7. In de halfreactie van H_2S ontstaat H^+ , waardoor de pH onderin verlaagd wordt / lager is dan 7. (Dit stemt overeen met het verloop van de pH in figuur 2.)
- 2p **11** Door de onderste (twee) reactie(s) ontstaan positieve ionen. Door de bovenste reactie ontstaan negatieve ionen. De positieve ionen zullen naar boven bewegen.
- 2p **12** Je neemt een tweede bodemmonster (uit de bodem van de haven van Aarhus) waar je de bacteriën uit verwijdert (door het enige tijd te koken / door een antibioticum toe te voegen). Vervolgens meet je of er weer snel pH-verschillen optreden / meet je of een verandering van de zuurstofconcentratie direct invloed heeft op de afbraaksnelheid van H_2S .

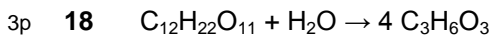
Biodiesel uit frituurolie

- 2p **13** Glycerolmoleculen hebben OH groepen en vormen (onderling) waterstofbruggen en vanderwaalsbindingen. Biodieselmoleculen bevatten een lange (koolwaterstof)keten en vormen vanderwaalsbindingen.
- 2p **14** Bij de reactie tussen de vetzuren en de base ontstaan zuurrestionen van vetzuren. Een zuurrestion van een vetzuur heeft een lange hydrofobe/apolaire koolwaterstofketen/taart en een (negatief geladen) hydrofiele/polaire kop en heeft zo een zeepwerking / werkt als emulgator. Hierdoor zullen biodiesel en glycerol geen tweelagensysteem meer vormen maar een emulsie (waardoor de scheiding bemoeilijkt wordt).
- 2p **15** Aantal mol vetzuur dat gebonden moet worden = $0,022 \times 7,0 \cdot 10^3$ kg : 282 kg/kmol = 0,5461 kmol.
 1 mol vetzuur \equiv 1 mol $NaCH_3CO$, dus 0,5461 kmol vetzuur \equiv 0,5461 kmol $NaCH_3CO$
 $0,5461$ kmol $NaCH_3CO \equiv 0,5461$ kmol x 54,02 kg/kmol $NaCH_3CO = 29,50$ kg $NaCH_3CO$.
 Om een 1,0 massa%-oplossing te krijgen moet dan worden toegevoegd: 29,50 kg + $0,01 \times 7,0 \cdot 10^3$ kg = 29,50 kg + 70 kg = 99,5 kg = $1,0 \cdot 10^2$ kg $NaCH_3CO$.

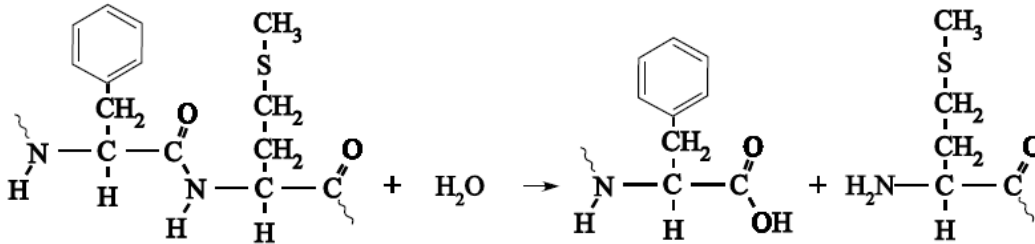


- 4p **17** 150 ton diesel $\equiv 150 \cdot 10^3$ kg : 296 kg/kmol = $0,50676 \cdot 10^3$ kmol
 Daar 1 mol diesel \equiv 1 mol CH_3OH volgt dat er voor 150 ton diesel ook $0,50676 \cdot 10^3$ kmol CH_3OH nodig is geweest. Dit is: $0,50676 \cdot 10^3$ kmol x 32,04 kg/kmol = $16,236 \cdot 10^3$ kg = 16,236 ton CH_3OH .
 Overmaat $CH_3OH = 2 \times 30$ ton - 16,236 ton = 43,764 ton. Hiervan "verdwijnt" 3%. Dit is:
 $0,03 \times 43,764$ ton = 1,3129 ton.
 Per dag toe te voeren: gereageerde + verdwenen hoeveelheid $CH_3OH = 16,236 + 1,3129 = 17,5$ ton

Hechting caseïne aan chymosine



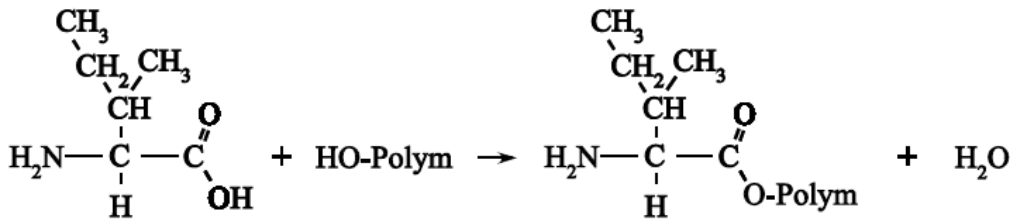
4p **19**



2p **20** Er kunnen nog drie andere peptiden ontstaan: Ile-Ile, Ala-Ala en Ile-Ala.

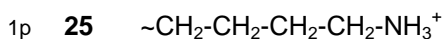
4p **21** Eerst moet de overmaat X-Ala (met een geschikt oplosmiddel) worden weggespoeld / Het X-Ala-Ile-Polymeer moet door middel van filtratie of centrifugeren uit het mengsel worden gescheiden. Daarna moet de groep X worden verwijderd (zodat er Ala-Ile-Polymeer ontstaat). Vervolgens laat men (een oplossing van) Met reageren (met een oplossing van X), zodat X-Met ontstaat (de aminogroep van Met is nu niet meer beschikbaar voor een reactie). Aan het (vaste) Ala-Ile-Polymeer wordt ten slotte (een overmaat opgelost) X-Met toegevoegd. (Er ontstaat X-Met-Ala-Ile-Polymeer.)

2p **22**



2p **23** Aan het eind van de synthese moet het polypeptide worden losgemaakt van het polymeer. (Daarbij wordt, als men hydroxylgroepen gebruikt, een ester gehydrolyseerd.) Als men aminogroepen gebruikt, moet een peptidebinding worden verbroken. De kans bestaat dat dan ook andere peptidebindingen worden verbroken in het polypeptide.

2p **24** Een buffer met $pH = 4,7$ kan gemaakt worden met een zuur waarvan de waarde van de pK_2 rond de $4,7$ ligt. Ethaanzuur / Azijnzuur voldoet hieraan. Om de buffer te maken is azijn / een oplossing van ethaanzuur / azijnzuur nodig en een oplossing van natriumethanoaat / natriumacetaat / natriumhydroxide.



1p **26** Uit de experimenten 2 en 3 blijkt dat de aanwezigheid van Pro van invloed is op de reactiesnelheid. Bij dezelfde concentraties van substraat en enzym gaat experiment 3 ongeveer 3 keer sneller dan experiment 2. Bij experiment 3 is er een extra Pro, vergeleken met experiment 2. Experiment 5 verloopt ongeveer 2 keer sneller dan experiment 4. Bij experiment 5 bevat het polypeptide ook een extra eenheid Pro.