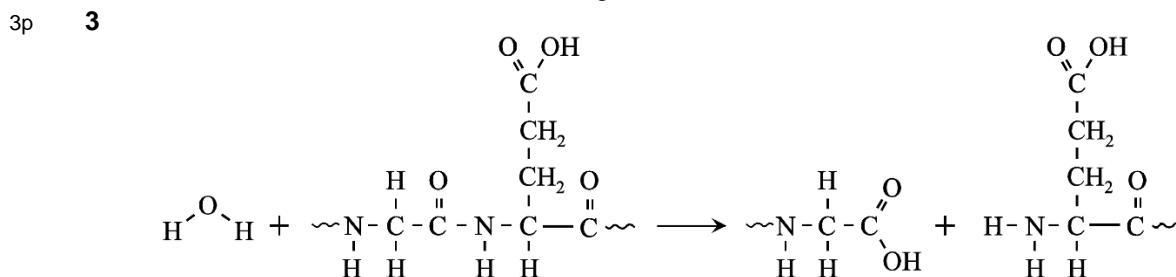


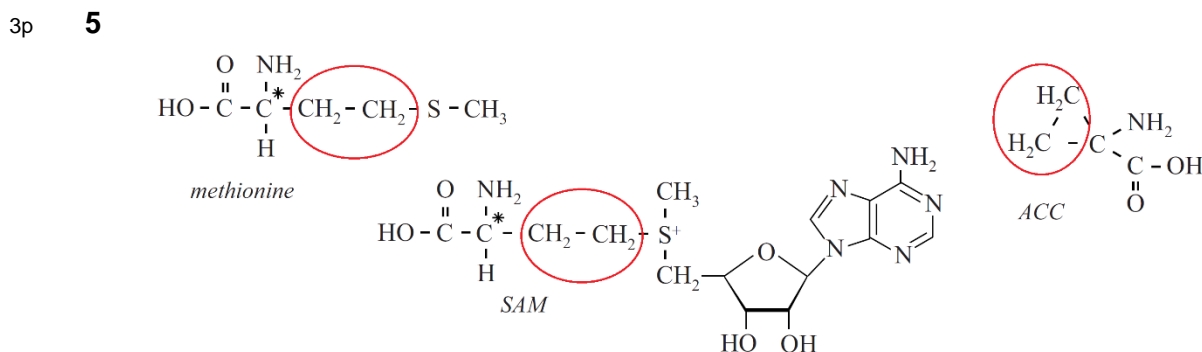
Lang houdbare appels

2p 1 $\begin{matrix} R_3 \\ | \\ R_1 - S^+ \\ | \\ R_2 \end{matrix}$ De vier groepen rondom het S-atoom zijn verschillend. / Het S-atoom is asymmetrisch (waardoor van SAM twee stereo-isomeren bestaan).

1p 2 De vorm van SAM is kennelijk zodanig dat er daardoor een vorm van sterische hindering optreedt zodat er maar één stereo-isomeer wordt gevormd.



2p 4 $2 C_4H_7NO_2 + O_2 \rightarrow 2 C_2H_4 + 2 CO_2 + 2 HCN + 2 H_2O$



2p 6 Groep 2 vergeleken met 1 laat zien dat de activiteit van ACC-oxidase met $\frac{(128 - 56) \text{ nL}}{128 \text{ nL}} \times 100\% = 56\%$ is afgenomen. De activiteit van ACC-synthase is met $\frac{(2,6 - 1,2) \text{ nmol}}{2,6 \text{ nmol}} \times 100\% = 54\%$ afgenomen.

(Met andere woorden: de activiteit van ACC-oxidase is gereduceerd tot

$$(100 - 56)\% = \frac{56 \text{ nL}}{128 \text{ nL}} \times 100\% = 44\% \text{ en die van ACC-synthase tot}$$

$$(100 - 54)\% = \frac{1,2 \text{ nmol}}{2,6 \text{ nmol}} \times 100\% = 46\%)$$

of

Het ACC-gehalte is in groep 2 (4,3 nmol) hoger dan in groep 1 (3,8 nmol). ACC hoopt zich dus op. Er wordt dus (vergeleken met de controlegroep/groep 1) meer ACC gevormd dan er wordt afgebroken. Uit het reactieschema :



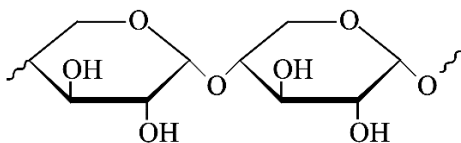
volgt dan dat de activiteit van de ACC-oxidase dus meer wordt geremd dan van de ACC-synthase.

Zonnepanelen voor ethanol

- 4p 7 De maximale opbrengst aan zetmeel per hectare per jaar is $4,5 \cdot 10^4 \cdot 10^3 \text{ g} \times 0,19 = 8,550 \cdot 10^6 \text{ g}$ zetmeel. Daar $M_{\text{zetmeel-eenheid}} = M_{\text{glucose-H}_2\text{O}} = 180,16 - 18,02 \text{ g/mol} = 162,14 \text{ g/mol}$ volgt er:
- $$\text{aantal mol CH}_2\text{OH} = 2 \times \frac{8,550 \cdot 10^6 \text{ g}}{162,14 \text{ g/mol}} = 1,055 \cdot 10^5 \text{ mol}$$
- $$1,055 \cdot 10^5 \text{ mol CH}_2\text{OH} \equiv 1,055 \cdot 10^5 \text{ mol} \times 46,06 \text{ g/mol} = 4,858 \cdot 10^6 \text{ g}$$
- $$\text{Het volume CH}_2\text{OH} = \frac{4,858 \cdot 10^6 \text{ g}}{0,80 \cdot 10^3 \text{ g/L}} = 6,1 \cdot 10^3 \text{ L}$$
- 2p 8 Optellen van beide vergelijkingen geeft:
- $$2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{ O}_2 + \text{ C}_2\text{H}_6\text{O}$$
- 2p 9 $\Delta E = \{-2,78 - (2 \times -3,935 + 3 \times -2,86)\}10^5 = +13,68 \cdot 10^5 \text{ J/mol ethanol}$
- 3p 10 centrale deeltje gelijk maken: $2 \text{ CO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 O-balans met H_2O : $2 \text{ CO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
 H-balans met H^+ : $2 \text{ CO} + 8 \text{ H}^+ \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
 basisch milieu, dus H^+ wegnemen met OH^- : $2 \text{ CO} + 8 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + 8 \text{ OH}^-$
 ladingen gelijkmaken en H_2O wegstrepen: $2 \text{ CO} + 7 \text{ H}_2\text{O} + 8 \text{ e}^- \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 8 \text{ OH}^-$
- 2p 11 Zie Binas: $4 \text{ OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} + 4 \text{ e}^-$
 totaalvergelijking: $2 \text{ CO} + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{ O}_2$
- 3p 12 Per 100 mol e^- is er $\frac{13}{4} = 3,25 \text{ mol ethanoaat}$ en $\frac{43}{8} = 5,38 \text{ mol ethanol}$ en
- $$\frac{100 - 43 - 13}{2} = 22,0 \text{ mol H}_2 \text{ gevormd. De molverhouding ethanoaat : ethanol : waterstof is dus}$$
- $$1,0 : 1,7 : 6,8$$
- 2p 13 Als er 1,7 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ontstaat, wordt er 6,8 mol H_2 bij de elektrolyse gevormd.
 De verbrandingswarmte van dit aantal mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 1,7 \times -13,77 \cdot 10^5 = -2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$ en van 6,8 mol H_2 is dit: $6,8 \times -2,86 \cdot 10^5 = -1,9 \cdot 10^6 \text{ J}$. Er komt dus meer energie vrij bij de volledige verbranding van het gevormde ethanol.

Diesel uit houtafval

3p 14



4p 15 Het gehalte aan xylose-oligomeren is $1,08 \cdot 10^3 \text{ g/L} \times 0,021 = 2,268 \cdot 10^1 \text{ g/L}$

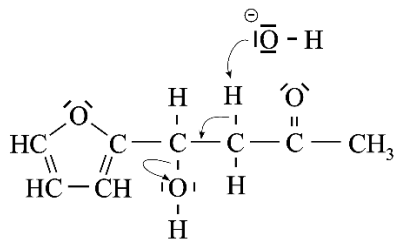
$$\text{De [xylose-eenheden]} = \frac{2,268 \cdot 10^1 \text{ g/L}}{132 \text{ g/mol}} = 1,718 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \text{CHCl} = 1,718 \cdot 10^{-1} \text{ mol xylose-ehdn/L} \times 3,1 \text{ mol/mol xylose-ehdn} = 5,326 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log 5,326 \cdot 10^{-1} = 0,27$$

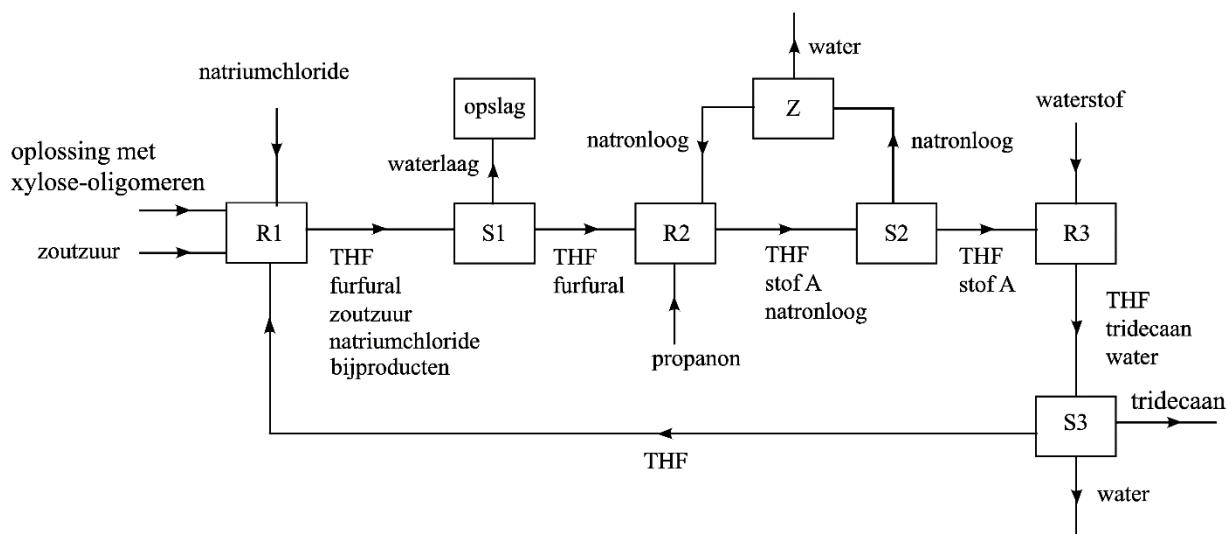
3p 16 In moleculen THF zijn polaire C–O-bindingen aanwezig. Door de vorm is een molecuul THF polair / heeft een molecuul THF een netto dipoolmoment. Watermoleculen zijn ook polair, waardoor THF oplosbaar is in water. In moleculen THF is ook een groot apolair/hydrofoob gedeelte aanwezig waardoor de oplosbaarheid van THF in water laag zal zijn.

2p 17



2p 18 In R2 ontstaat water, waardoor de concentratie NaOH daalt. Om de omstandigheden in R2 constant te houden, moet de concentratie NaOH worden verhoogd. Dit kan worden bereikt door het natronloog in ruimte Z in te dampen / in ruimte Z (zuiver/geconcentreerd) NaOH aan de vloeistof toe voegen. Om ophoping te voorkomen, moet dan ook een deel van de oplossing worden afgetapt.

4p 19



3p 20 $2 C_5H_{10}O_5 + C_3H_6O + 12 H_2 \rightarrow C_{13}H_{28} + 11 H_2O$

2p 21
$$\text{atoomeconomie} = \frac{184,354 \text{ g/mol } C_{13}H_{28}}{2 \times 150,13 \text{ g/mol } C_5H_{10}O_5 + 58,078 \text{ g/mol } C_3H_6O + 12 \times 2,016 \text{ g/mol } H_2} \times 100\% = 48,19\%$$

Stikstofmono-oxide en stikstofdioxide

2p 22 $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2 NO$

NO ontstaat door reactie van N_2 uit de lucht met zuurstof. Het is een endotherme evenwichtsreactie (BINAS 51), dus bij hogere temperatuur verschuift het evenwicht naar rechts.

3p 23 Voor 8-omhulling nodig:

$$2 \times 8 e^- = 16 e^-$$

beschikbaar N: $5 e^-$ en O: $6 e^- =$

$$\underline{11 e^-}$$

bij binding betrokken (gemeenschappelijk gebruik): $5 e^- \rightarrow 4/2 = 2$ elektronenparen

totaal aantal elektronenparen = $16/2 - 5/2 = 5\frac{1}{2}$ elektronenparen, dus 5 paren en een vrij elektron:



2p 24 De piek met $m/z = 30$ wordt veroorzaakt door het fragment NO^+ . Dit fragment kan zowel uit NOO als uit ONO zijn ontstaan.

- 2p **25** Het fragment O_2^+ kan wel uit NOO worden gevormd, maar niet uit ONO. Dit fragment heeft massa 32 u. Dus uit het ontbreken van een piek bij $m/z = 32$ kan worden afgeleid dat (de volgorde NOO niet voorkomt en dus dat) de volgorde ONO juist is.
- 2p **26** Uit (bijvoorbeeld) de metingen 1.1 en 1.4 volgt dat wanneer $[NO]$ twee keer zo groot wordt, de reactiesnelheid vier keer zo groot wordt. (Dus de reactiesnelheid is evenredig met $[NO]^2$.) Uit (bijvoorbeeld) de metingen 1.1 en 2.2 volgt dat de reactiesnelheid recht evenredig is met $[O_2]$. (Dus is de reactiesnelheid evenredig met $[NO]^2[O_2]$.)
- 3p **27** Als wordt aangenomen dat reactie 2 de snelheidsbepalende stap is, dan wordt de snelheid van de gehele reactie weergegeven door $s_2 = k_2 [N_2O_2] [O_2]$.
Uit de evenwichtsvoorwaarde van evenwicht 1 volgt $[N_2O_2] = K [NO]^2$. Dus $s_2 = k_2 K [NO]^2 [O_2]$. Deze vergelijking is in overeenstemming met snelheidsvergelijking 1 (en dus is het reactiemechanisme ook in overeenstemming met snelheidsvergelijking 1).