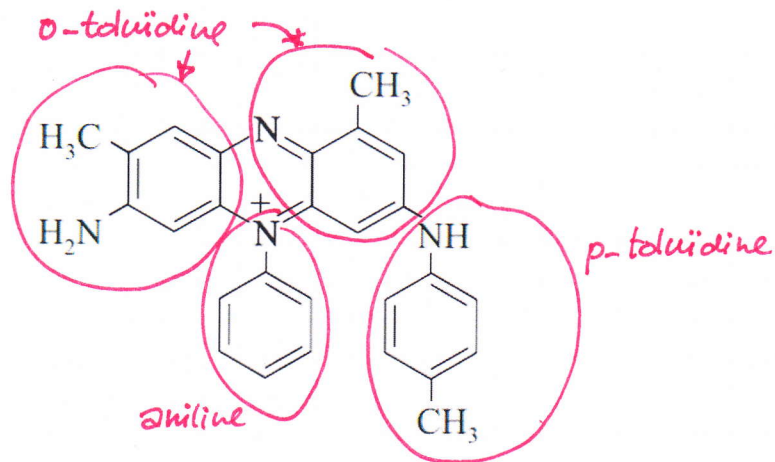


Mauveïne

①



- ② De stationaire fase is hydrofob en de mobiele fase (methanol) hydrofiel. De stoffen uit het monster die het meest hydrofob zijn zullen het minst geneigd zijn om in de loopstroom mee te lopen. Bij de gegeven stoffen dragen de N-H bindingen (vanwege mogelijke H-brug vorming) bij aan het hydrofiele karakter van de betreffende moleculen. De CH₃-groepen vergroten het hydrofobe karakter. "De grootste retentietijd" wil zeggen dat de stof het langzaamst meeloopt met de mobiele fase. Het gaat dus om de stof met de minste N-H bindingen (maar deze in verschuilen de stoffen niet...) en/of de meeste methylgroepen.
→ Mauveïne C heeft de grootste retentietijd.

- ③ De m/z-waarde geeft de massa van 1 molecuul aan → 1 mol H = 390 g
De intensiteit is een maat voor de hoeveelheid stof die aanwezig is.
De mol-verhouding van de stoffen is dus $A : B : C = \frac{94}{100} : \frac{100}{100} : \frac{77}{100}$
In grammen is dat: $A : B : C = \frac{94}{100} \cdot 390 : \frac{100}{100} \cdot 405 : \frac{77}{100} \cdot 420$

Als A wordt gesteld op 1 g is de vermenigvuldigingsfactor $\frac{100}{94} \cdot \frac{1}{390}$

De massa verhouding B : C is dus

$$\frac{100}{94} \cdot \frac{1}{390} \cdot \frac{100}{100} \cdot 405 : \frac{100}{94} \cdot \frac{1}{390} \cdot \frac{77}{100} \cdot 420 = 1,1 : 0,88$$

- ④ Aniline: $60 \mu\text{l} = 60 \cdot 10^{-3} \text{ ml}$ } → $60 \cdot 10^{-3} \cdot 1,022 \text{ g}$ } →
(gegeven): $1 \text{ ml} = 1,022 \text{ g}$ } (geg.) $1 \text{ mol} = 93,1 \text{ g}$ } →
→ beschikbaar $\frac{60 \cdot 10^{-3} \cdot 1,022}{93,1} = 6,59 \cdot 10^{-4} \text{ mol Aniline}$

- o-Toluidine $60 \mu\text{l} = 60 \cdot 10^{-3} \text{ ml}$ } → $60 \cdot 10^{-3} \cdot 1,01 \text{ g}$ } →
(geg.) $1 \text{ ml} = 1,01 \text{ g}$ } (geg.) $1 \text{ mol} = 107 \text{ g}$ } →
→ beschikbaar $\frac{60 \cdot 10^{-3} \cdot 1,01}{107} = 5,66 \cdot 10^{-4} \text{ mol o-toluidine}$

p -toluidine $120 \mu\text{l} = 120 \cdot 10^{-3} \text{ml}$ } $\rightarrow 120 \cdot 10^{-3} \cdot 1,05 \text{ g}$ } \rightarrow
 (geg.) $1 \text{ml} = 1,05 \text{ g}$ } (geg.) $1 \text{mol} = 107 \text{ g}$ } \rightarrow
 \rightarrow beschikbaar: $\frac{120 \cdot 10^{-3} \cdot 1,05}{107} = 1,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol } p\text{-toluidine}$
 $= 11,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol } p\text{-toluidine}$

Opbrengst: $12 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ manveine B2 } \rightarrow de opbrengst is
 (geg.) $1 \text{mol manveine B2} = 406 \text{ g}$ } $\frac{12 \cdot 10^{-3}}{406} \text{ mol manveine B2}$

De synthese reactie vindt plaats in mol-verhouding:

aniline : o -toluidine : p -toluidine = 1 : 1 : 2

De stof waarvan relatief het minst (aan de mol) aanwezig is


bepaalt de maximale opbrengst.

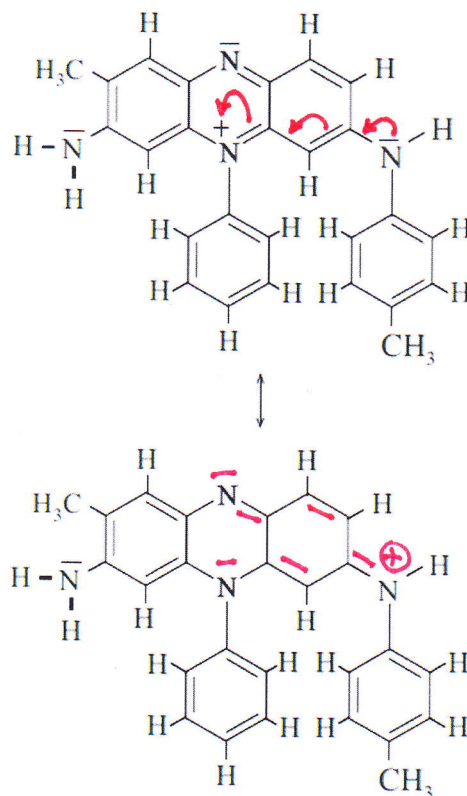
Van o -toluidine is het minst aanwezig : $5,66 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

ER zou maximaal $5,66 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ manveine B2 kunnen ontstaan

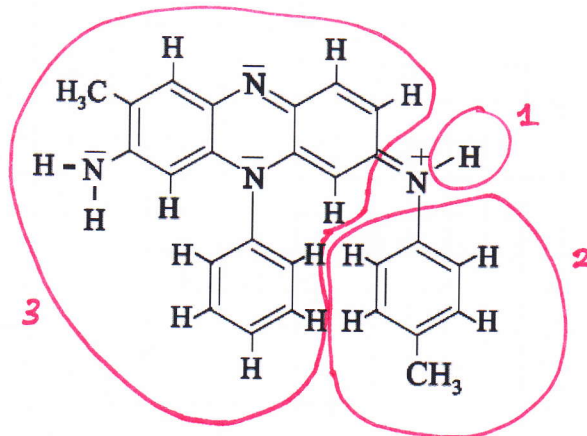
ER is ontstaan: $\frac{12 \cdot 10^{-3}}{406} \text{ mol}$ } \rightarrow

\rightarrow het rendement is $\frac{12 \cdot 10^{-3}}{406} \cdot \frac{1}{5,66 \cdot 10^{-4}} \cdot 100\% = 5,2\%$

- ⑤ Het vrije elektronenpaar van het rechte N-atoom (dat de twee )
 kan "omkleppen" naar een N=C binding. verbint
 Daarmee krijgt dat N-atoom een formele \oplus lading.
 Het "doorgeven" van dit effect binnen de ringstructuren zorgt ervoor
 dat de \oplus lading van het N-atoom in de gegeven structuur
 niet meer aanwezig is, maar in plaats daarvan een vrij elektronenpaar:

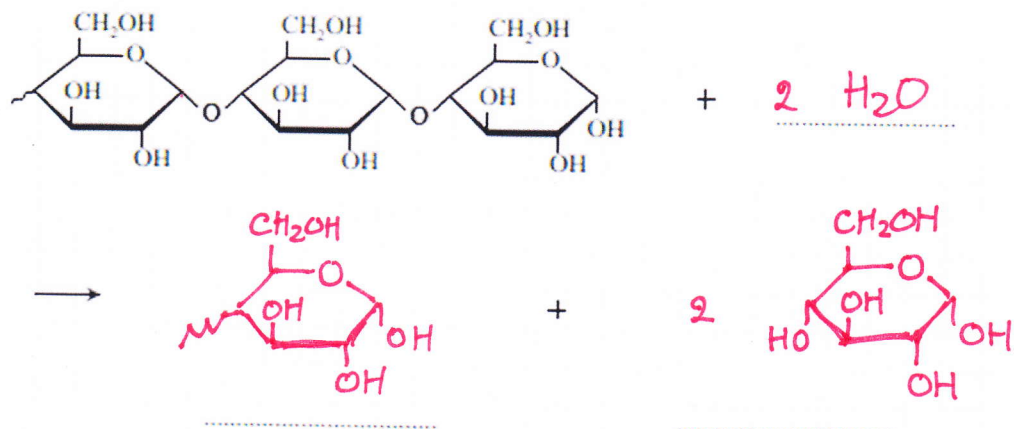


- (6) De bij (5) in de 2^e structuur gegeven $\text{C}=\text{N}$ binding is "sterk", de molecuulgroepen die eraan zijn gebonden kunnen niet vrij roteren
 Groep 1 en 2 kunnen twee verschillende posities innemen en omdat groep 3 2-symmetrisch is, is er in feite ook sprake van twee "verschillende" groepen 3
 → Cis-trans isomerie is mogelijk.



Stroom uit hout

- (7) Hydrolyse = splitsing door reactie met H_2O .
 ER worden 2 moleculen glucose afgesplitst (formule: BINAS 67 F1)
 en een restant van de keten blijft over:



- (8)
$$12 (\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 + 21 \text{HNO}_3 \longrightarrow$$

$$\longrightarrow (\text{NH}_4)_3 \text{PO}_4 (\text{MoO}_3)_{12} + 12 \text{H}_2\text{O} + 21 \text{NH}_4\text{NO}_3$$

9) Atoomnummer $O = 8$

(BINAS 99)

elektronenstructuur atoom: 2-6

elektronenstructuur O^{2-} ion: 2-8

elektronenstructuur in $rPOM^{3-}$: 2-7

Atoomnummer $Mo = 42$

(BINAS 99)

elektronenstructuur atoom: 2-8-18-13-1

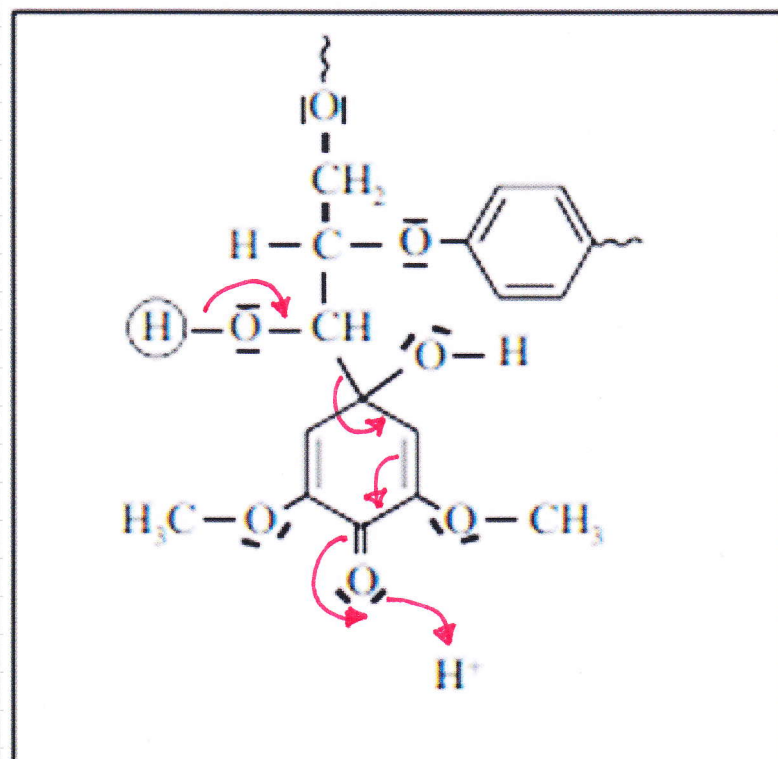
elektronenstructuur Mo^{6+} : 2-8-18-8

elektronenstructuur $rPOM^{3-}$: 2-8-18-9

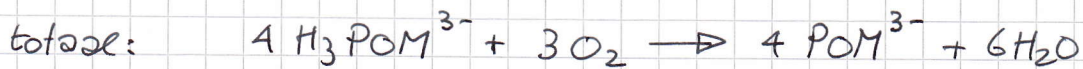
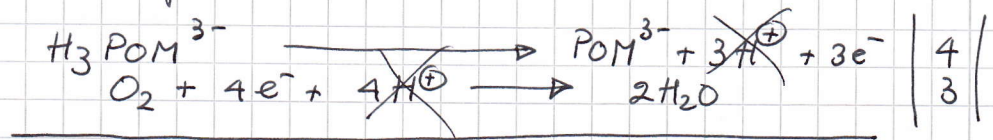
Elektronenschil van het omgezette oxide-ion in reactief $rPOM^{3-}$	Aantal elektronen
K	2
L	7
M	
N	
O	

Elektronenschil van het omgezette molybdeen-ion in reactief $rPOM^{3-}$	Aantal elektronen
K	2
L	8
M	18
N	9
O	0

10)



(11) In de brandstofcel:



(12) 20 ml 0,25 M oplossing zou $\frac{20}{1000} \cdot 0,25$ mol rPOM^{3-} kunnen vormen

Daarvan is 80% omgezet: $\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{1000} \cdot 0,25$ mol rPOM^{3-} omgezet
 uit de vergelijking bij (11) blijkt: 1 mol $\text{POM}^{3-} \equiv 3$ mol e^- } \rightarrow

\rightarrow het gaat dus om $\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{1000} \cdot 0,25 \cdot 3$ mol e^-
 gegeven: 1 mol $\text{e}^- \equiv 9,65 \cdot 10^4$ Coulomb } \rightarrow

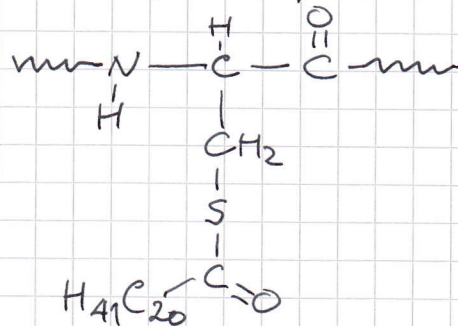
\rightarrow opgenomen totale lading = $\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{1000} \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 9,65 \cdot 10^4$ C
 = 1158 C

Geleverde hoeveelheid stroom: $30 \cdot 60 \cdot 0,530$ C = 954 C } \rightarrow

\rightarrow % afgestane e^- in brandstofcel: $\frac{954}{1158} \cdot 100\% = 82\%$

Hoeroverf

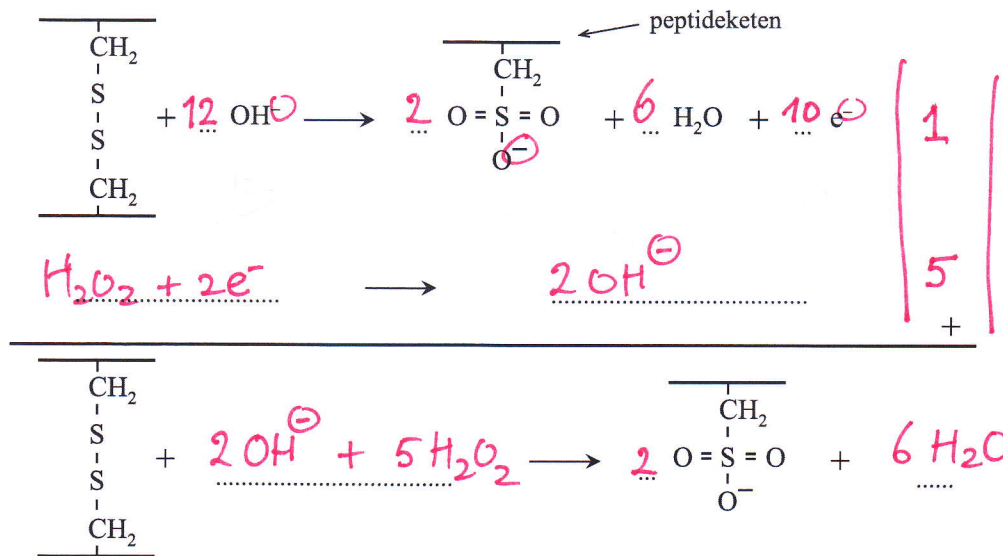
(13) Cysteine: zie BINAS 67-H1



(14) In een milieu met hoge pH zullen de in de peptide keten aanwezige zure restgroepen $\text{---C}(=\text{O})\text{OH}$ een H^{\oplus} afsplitsen en dus $\text{---C}(=\text{O})\text{O}^-$ worden.

De hiermee ontstane negatief geladen groepen in de peptideketen zullen elkaar afstoten, dus verder van elkaar weg proberen te komen. Daardoor wordt de "tusserruimte" in de peptideketens groter.

15



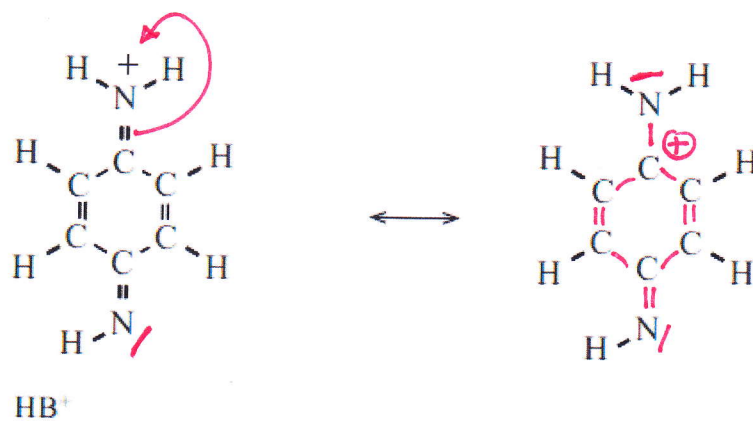
16

Primaire structure gaat over de volgorde van de aminozuren in een eiwitketen. Die verandert niet.
 Een secundaire structuur ontstaat bij/door de vorming van H-bruggen. Dat verandert hier ook niet.
 De zwavelbruggen $\sim \text{S}-\text{S} \sim$ zorgen voor dwarsverbindingen in de eiwitketen \rightarrow dat is de tertiëre structuur.
 Verbreken van de $\sim \text{S}-\text{S} \sim$ bindingen tast dus de tertiëre structuur zwaar.

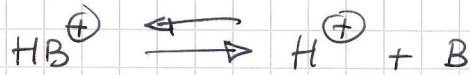
17

In de gegeven grensstructuur ontbreekt nog een vrij elektronenpaar op het onderste N-atom.

Andere grensstructuren kunnen worden gevonden door het verplaatsen van één van de bindingen in de bovenste $\text{C}=\text{N}$ groep naar een vrij elektronenpaar op het N-atom.
 Daarbij ontstaat een structuur met formele \oplus lading op het C-atom:



18



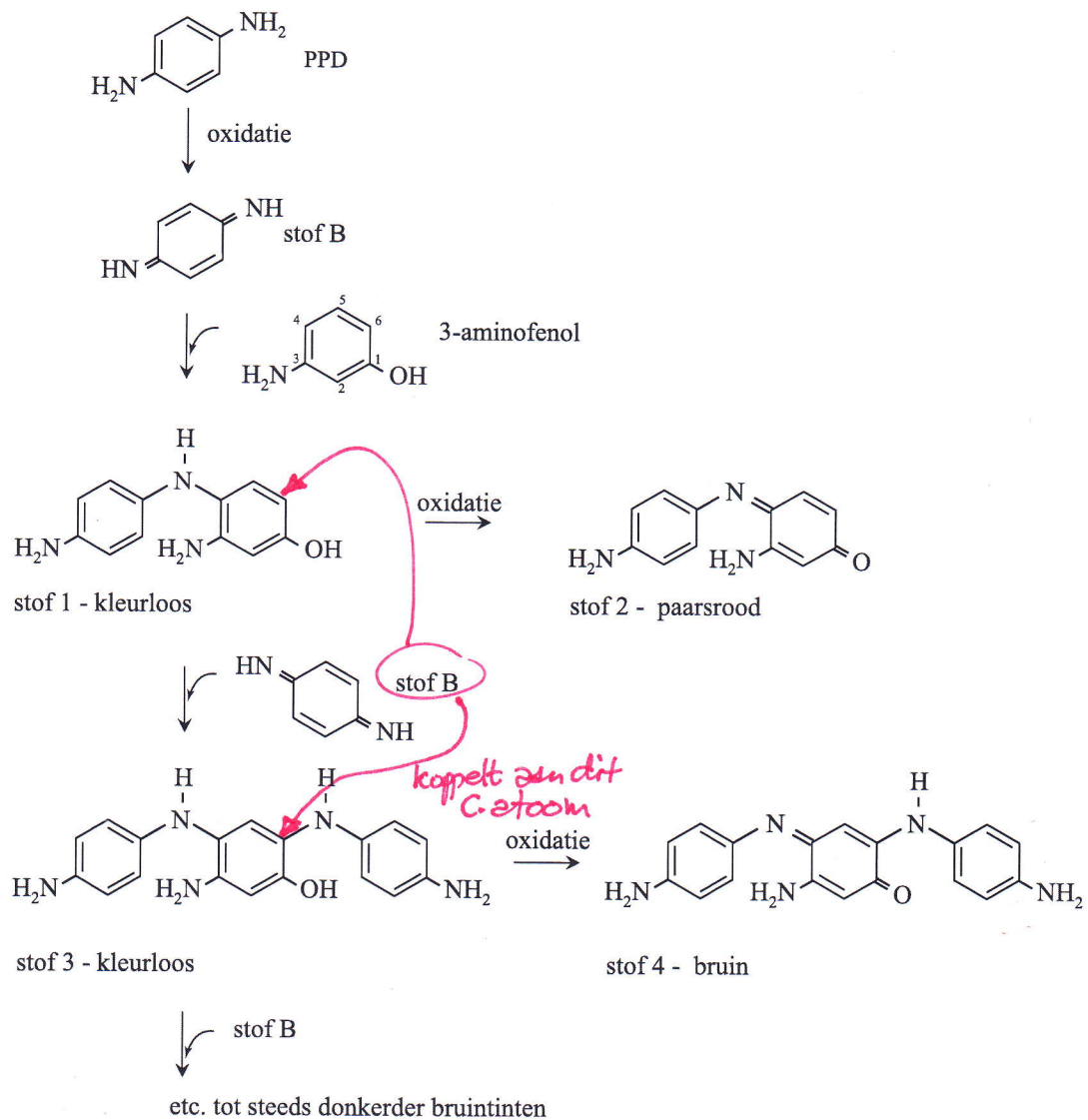
$$K (=K_z) = \frac{[\text{H}^{\oplus}] \cdot [\text{B}]}{[\text{HB}^{\oplus}]} = 1,8 \cdot 10^{-6}$$

gegeven: $\text{pH} = 9,50$ d.w.z.: $[\text{H}^{\oplus}] = 10^{-9,50} = 3,2 \cdot 10^{-10}$ } \rightarrow

$$\rightarrow \frac{[\text{B}]}{[\text{HB}^{\oplus}]} = \frac{1,8 \cdot 10^{-6}}{3,2 \cdot 10^{-10}} = 5,7 \cdot 10^3$$

$$\text{Dus: } [\text{HB}^{\oplus}] : [\text{B}] = \frac{1}{5,7 \cdot 10^3} \cdot 100\% = 1,8 \cdot 10^{-2}\%$$

- 19) De koppeling van stof B aan stof 1 (waarbij stof 3 en uiteindelijk stof 4 kan ontstaan) vindt plaats op C-atom nummer 6 van 3-aminofenol. Als zich op die plek een CH_3 -groep zou bevinden, kan die koppeling niet meer plaatsvinden.



Van afvalgas naar brandstof

(20) Zie BINAS 57A en B

$$\begin{array}{r}
 6 \times \text{ontleding } 1 \text{ mol CO(g)}: 6 \cdot + 1,105 \cdot 10^5 \text{ J} = + 6,63 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 3 \times \text{ontleding } 1 \text{ mol H}_2\text{O(l)}: 3 \cdot + 2,86 \cdot 10^5 \text{ J} = + 8,58 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 4 \times \text{vorming } 1 \text{ mol CO}_2\text{(g)}: 4 \cdot - 3,935 \cdot 10^5 \text{ J} = - 15,74 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 1 \times \text{vorming } 1 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{(l)}: - 2,78 \cdot 10^5 \text{ J} = - 2,78 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 \hline
 \Delta G = - 3,31 \cdot 10^5 \text{ J/mol ethanol}
 \end{array}$$

(21) gegeven: voor de verbranding van ethanol geldt:
 (BINAS 11): $1 \text{ m}^3 \text{ ethanol} \equiv 2,15 \cdot 10^{10} \text{ J}$
 (BINAS 98): $1 \text{ m}^3 \text{ ethanol} = 0,80 \cdot 10^3 \text{ kg} = 0,8 \cdot 10^6 \text{ g}$
 (BINAS 98): $1 \text{ mol ethanol} = 46,069 \text{ g}$ } →

$$\rightarrow \frac{0,80 \cdot 10^6}{46,069} \text{ mol ethanol} \equiv 2,15 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$\text{verbranding } 1 \text{ mol ethanol} \equiv \frac{46,069}{0,80 \cdot 10^6} \cdot \frac{2,15 \cdot 10^{10}}{10^6} \text{ MJ}$$

$$\text{dus } 1 \text{ mol ethanol} \equiv 1,24 \text{ MJ}$$

$$\text{oftewel: } 1 \text{ MJ} \equiv \text{verbranding } \frac{1}{1,24} = 0,81 \text{ mol ethanol} \quad \left. \vphantom{\frac{1}{1,24}} \right\} \rightarrow$$

$$\text{uit de reactie (1)+(2) volgt: } 1 \text{ mol ethanol} \equiv (4-2) = 2 \text{ mol CO}_2$$

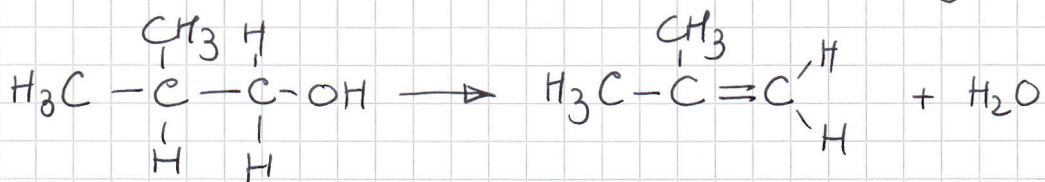
$$\rightarrow \left. \begin{array}{l} 1 \text{ MJ} \equiv 1,62 \text{ mol CO}_2 \\ \text{(BINAS 98)} \quad 1 \text{ mol CO}_2 = 44,010 \text{ g} \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$\rightarrow 1 \text{ MJ} \equiv 1,62 \cdot 44,010 = 71,3 \text{ g CO}_2$$

De netto CO₂ uitstoot van het hele proces wordt dan:

$$71,3 + 51 - 81,5 = 40,8 \text{ g CO}_2/\text{MJ}$$

(22)



(23)

ER is sprake van scheiding op basis van (verschil in) kookpuntw.
 Het gaat om scheiden in 2 fracties (1) C₄-alkenen en (2) H₂O en C₄-alcoholen.
 (BINAS 42 A en B) kookpuntw:

- H₂O: 373 K; butaan-1-ol: 391 K; butaan-2-ol: 373 K
 2-methylpropeen-1-ol: 381 K; 2-methylpropeen-2-ol: 356 K

o (gegeven:) methylpropeen: 267 K

(BINAS 42 B) but-1-een: 267 K; cis-but-2-een: 267 K; trans-but-2-een: 277 K

Bij afkoelen tot 356 K zullen H₂O en de C₄-alcoholen condenseren.

Bij T ≤ 355 K (maar > 277 K) zullen de C₄-alkenen dicht blijven in gasvorm

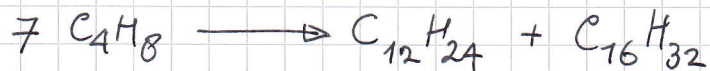
- (24) Het gaat in S2 om het scheiden van twee fracties:
- C_4 - en C_8 -alkenen
 - C_{12} - en C_{16} -alkenen

Bij koolwaterstoffen geldt in het algemeen dat het kookpunt van een stof hoger is als de C-ketens langer worden.

De temperatuur in S2 zal zodanig zijn dat de C_{12}/C_{16} fractie al vloeibaar is, terwijl de C_4/C_8 fractie nog gasvormig is.

- (25) Door recirculatie is er langere tijd contact mogelijk tussen de reagerende moleculen. Dit resulteert in meer "succesvolle" botsingen en dus meer product.

- (26) Als er evenveel mol C_{12} als C_{16} wordt gevormd zal de reactievergelijking er zo uitzien:



Bij een rendement van 98% zal uit $1,4 \cdot 10^3$ mol C_4H_8 ontstaan:

$$\frac{1}{7} \cdot \frac{98}{100} \cdot 1,4 \cdot 10^3 \text{ mol } C_{12}H_{24}$$

$$\frac{1}{7} \cdot \frac{98}{100} \cdot 1,4 \cdot 10^3 \text{ mol } C_{16}H_{32}$$

(Per minuut) is daarvoor nodig $\frac{2}{7} \cdot \frac{98}{100} \cdot 1,4 \cdot 10^3 \text{ mol } H_2$
 $= 3,9 \cdot 10^2 \text{ mol } H_2$

John van den Boogaert