

GROENE CHEMIE MET DIMETHYLCARBONAAT

① (BINAS 37H)  $E\text{-factor} = \frac{m \text{ beginstoffen} - m \text{ werkelijke opbrengst product}}{m \text{ werkelijke opbrengst product}}$

Mitgangspunt: 1 mol bisfenol-A

$$m \text{ beginstoffen} = 228 + 98,9 + 2 \cdot 40,0 = 406,9 \text{ g}$$

$$m \text{ product} = 254 \text{ g}$$

$$\text{rendement} = 92\%$$

$$\left. \begin{array}{l} m \text{ beginstoffen} = 406,9 \text{ g} \\ m \text{ product} = 254 \text{ g} \\ \text{rendement} = 92\% \end{array} \right\} \rightarrow \text{werkelijke opbrengst product} = 254 \cdot 0,92 = 234 \text{ g}$$

$$\rightarrow E\text{-factor} = \frac{406,9 - 234}{234} = 0,74$$

②

|           |  |             |  |
|-----------|--|-------------|--|
| ontleding | 2 mol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ | (gegeven)   | $+ 2 \cdot 2,02 \cdot 10^5 = +4,04 \cdot 10^5 \text{ J}$ |
| ontleding | 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$          | (BINAS 57A) | $+ 3,935 \cdot 10^5 \text{ J}$                           |
| vorming   | 1 mol DMC                              |             | $x \text{ J}$  |
| vorming   | 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   | (BINAS 57A) | $- 2,42 \cdot 10^5 \text{ J}$                            |

$$\left. \begin{array}{l} \text{Reactiewaarde} \quad x + 5,55 \cdot 10^5 \text{ J} \\ (\text{gegeven}) \quad + 0,67 \cdot 10^5 \text{ J} \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 0,67 \cdot 10^5 - 5,55 \cdot 10^5 = -4,88 \cdot 10^5 \text{ J/mol DMC}$$

- ③ (a) De reactie naar rechts is endotherm.  $\rightarrow$  het energieniveau van de reactieproducten ligt hoger dan van de beginstoffen.  
 (b) Een katalysator verlaagt niets uitend de activeringsenergie.

diagram 1

zonder katalysator

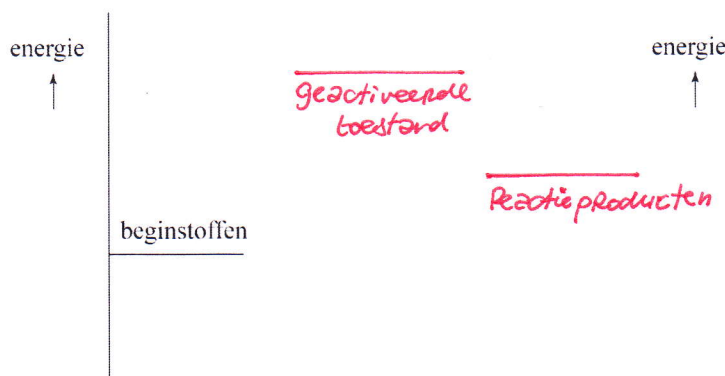
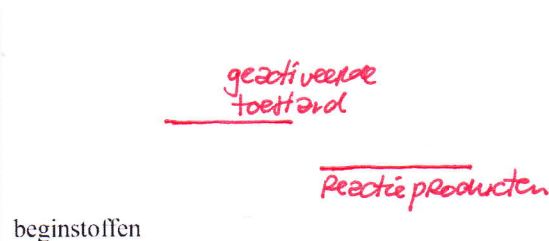


diagram 2

met katalysator

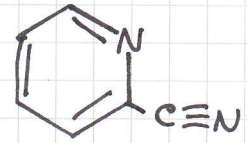


④

$$K = \frac{[\text{DMC}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{OH}]^2 \cdot [\text{CO}_2]}$$

- ⑤ Het effect van de toevoeging van cyanopyridine is dat het ontstane water aan de reactie wordt onttrokken.  $\rightarrow$  Het evenwicht verschuift naar rechts. Er wordt dan dus méér DMC gevormd, derhalve wordt het rendement van de vorming van DMC verhoogd.

- ⑥ Het verschil tussen cyanopiridine en picolinamide is  $2 \times H$  en  $1 \times O$   
 → structuurformule van cyanopiridine is:

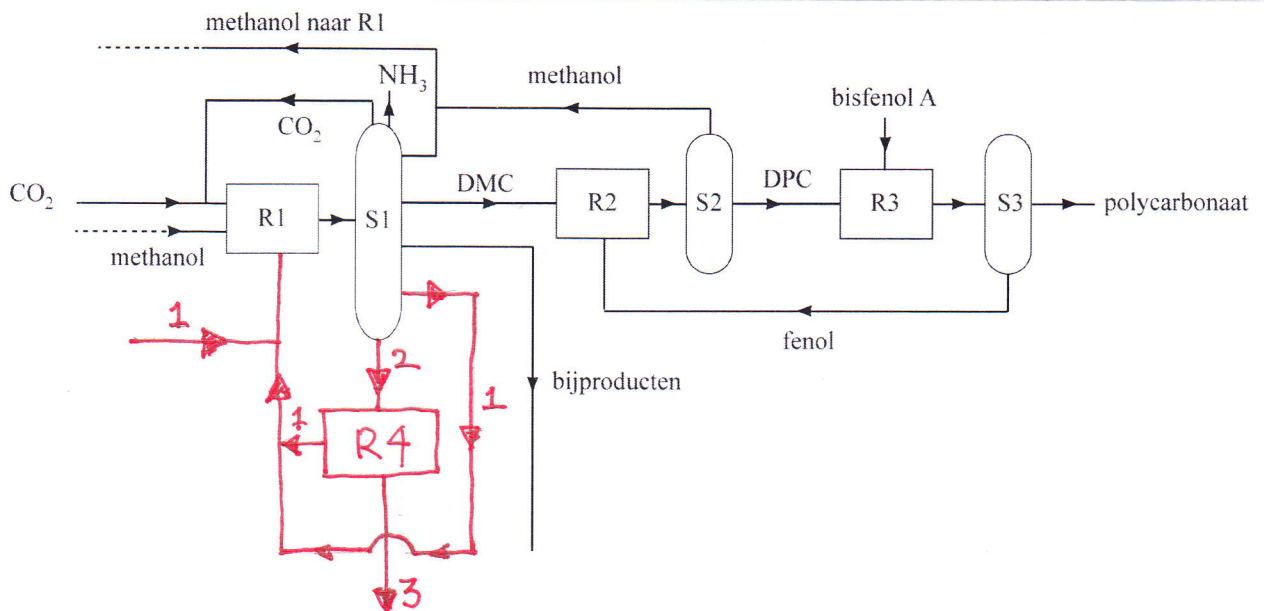


Een hoger kookpunt betekent dat de in de vloeistof voorkomende deeltjes een sterkere onderlinge binding hebben.

Dit kan komen omdat de betreffende deeltjes relatief zwaarder zijn. Picolinamide ( $C_6H_6N_2O$ ) heeft een grotere molecuulmassa dan cyanopiridine ( $C_6H_4N_2$ ).

Bovendien kunnen de moleculen picolinamide onderling waterstofbruggen vormen vanwege de aanwezige  $-C=O$  en  $-NH_2$  groepen. Beide factoren verklaren een hoger kookpunt voor picolinamide.

⑦



- ⑧ In reactie 1 wordt evenveel  $CH_3OH$  verbruikt als dat er in reactie 2 wordt gevormd. → hetto gebruik is 0.  
 In R2 reageert  $CH_3OH$  met picolinamide tot stof Z. Daarbij wordt  $CH_3OH$  dus verbruikt. Er zal hetto dus  $CH_3OH$  moeten worden toegevoegd.

### AUTOBANDEN

⑨

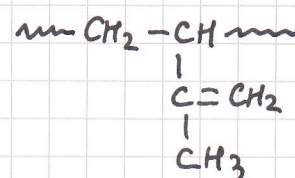
trans 1,4 additie:

$$\begin{array}{c} H_3 \\ \diagdown \\ C = C \\ \diagup \quad \diagdown \\ \sim CH_2 \quad H \end{array} \quad \begin{array}{c} CH_2 \sim \\ \diagup \\ C \\ \diagdown \\ H \end{array}$$

1,2 additie:

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ \sim CH_2 - C - \sim \\ | \\ CH = CH_2 \end{array}$$

3,4 additie:





- (10) In de tekst staat dat natuurrubber uitsluitend bestaat uit "cis-1,4" polymeren. Er is dus sprake van een "regelmatige" opbouw (geen lastige zij-ketens). Daarom kunnen de polymeerketens op orderlijke wijze worden gerangschikt, wat hardzacht is voor een "kristallijn gebied".

In synthetisch poly-isopreen is de structuur van/tussen de ketens minder regelmatig, vanwege mogelijke vorming van zijketens. Er zullen daarom minder kristallijne gebieden kunnen ontstaan dan in natuurlijk rubber.

- (11) In de kristallijne gebieden kunnen de polymeerketens dichtter op elkaar worden getrokken. Dit zorgt voor een sterkere Vanderwaals-binding, dus steviger materiaal.

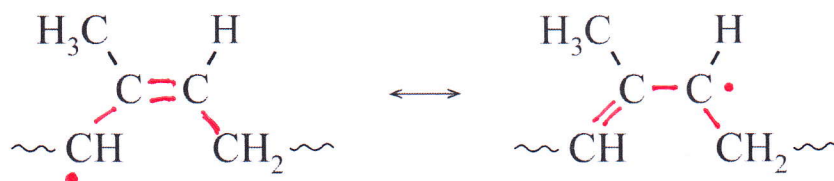
- (12) 100 g SBR bevat 25 g styreen en 75 g buta-1,3-dien.  $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol styreen (C}_8\text{H}_8) = 104 \text{ g} \\ 1 \text{ mol buta-1,3-dien (C}_4\text{H}_6) = 54 \text{ g} \end{array} \right\} \rightarrow$

$\rightarrow$  molverhouding is  $\frac{75}{54}$  mol buta-1,3-dien per  $\frac{25}{104}$  mol styreen

..... 1,39 mol ..... 0,24 mol .....

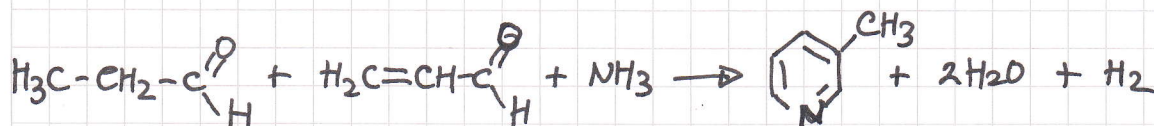
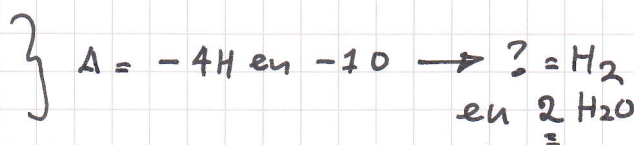
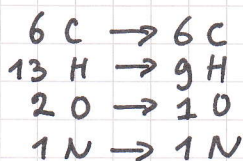
Dit is  $\frac{1,39}{0,24}$  mol buta-1,3-dien per 1 mol styreen  
 $= 5,8$

- (13)



### NIACINE

- (14) propenal + prop-2-enal + ammoniak  $\rightarrow$  picoline + water + ?  
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} + \text{C}_3\text{H}_4\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{N} + \text{H}_2\text{O} + ?$



(15)

Zodra quinolinezuur is gevormd moet het niet meer uiteenvallen in nicotinamides  $\rightarrow$  enzym R zo klein mogelijke concentratie (= "lager dan normaal")  
 stof Y moet zo snel mogelijk worden omgezet, om zo min mogelijk nevenproducten te krijgen  $\rightarrow$  enzym Q in zeer hoge concentratie (= "veel hoger dan normaal")  
 "Zoveel mogelijk quinolinezuur per tijds-eenheid produceren" betekent dat ASP zo snel mogelijk moet worden omgezet.  
 Enzym P moet dan wel in redelijk hoge concentratie aanwezig zijn.

|   | concentratie lager dan normaal | concentratie hoger dan normaal | concentratie veel hoger dan normaal |
|---|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| P |                                | X                              |                                     |
| Q |                                |                                | X                                   |
| R | X                              |                                |                                     |

(16)

Quinolinezuur:  $C_7H_5O_4N \rightarrow m = 167 \text{ u}$   
 Nicotine:  $C_6H_5O_2N \rightarrow m = 123 \text{ u}$

$$5,5 \text{ g quinolinezuur} = \frac{5,5}{167} \text{ mol} = 3,29 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$3,8 \text{ g nicotine} = \frac{3,8}{123} \text{ mol} = 3,09 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Reactie in molverhouding 1:1

$$\rightarrow \text{Rendement vorming nicotine} = \frac{3,09}{3,29} \cdot 100\% = 93,9\%$$

(17)

Voor het evenwicht  $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH + H_2O \rightleftharpoons R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O^- + H_3O^+$  geldt:

$$K_z = \frac{[RCOO^-] \cdot [H_3O^+]}{[RCOOH]} \quad \text{dus} \quad [H_3O^+] = K_z \cdot \frac{[RCOOH]}{[RCOO^-]}$$

90% van alle nicotine als  $RCOO^-$

$\rightarrow$  per mol  $RCOOH$  blijft 0,10 mol over en 0,90 mol  $RCOO^-$

(Gegeven)  $K_z = 1,3 \cdot 10^{-5}$

$$\rightarrow [H_3O^+] = 1,3 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,10}{0,90} = 1,4 \cdot 10^{-6}$$

$$pH = -\log 1,4 \cdot 10^{-6} \rightarrow pH = 5,84 \quad (\text{dit zijn de 2 significante cijfers})$$

(18)

in de tekst staat:

"in de vloeistof komt minder dan 90% nicotine voor als  $RCOO^-$ "  
 Dan wordt de breuk  $\frac{[RCOOH]}{[RCOO^-]}$  dus een kleiner getal.

Dan wordt  $[H_3O^+] = K_z \cdot \frac{[RCOOH]}{[RCOO^-]}$  dus ook kleiner

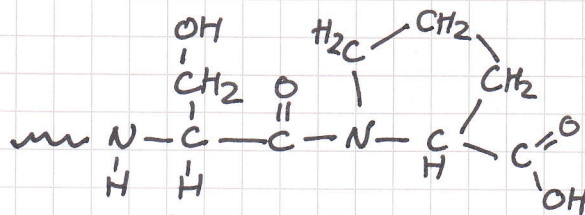
Als  $[H_3O^+]$  afneemt wordt de pH hoger (dan 5,84)



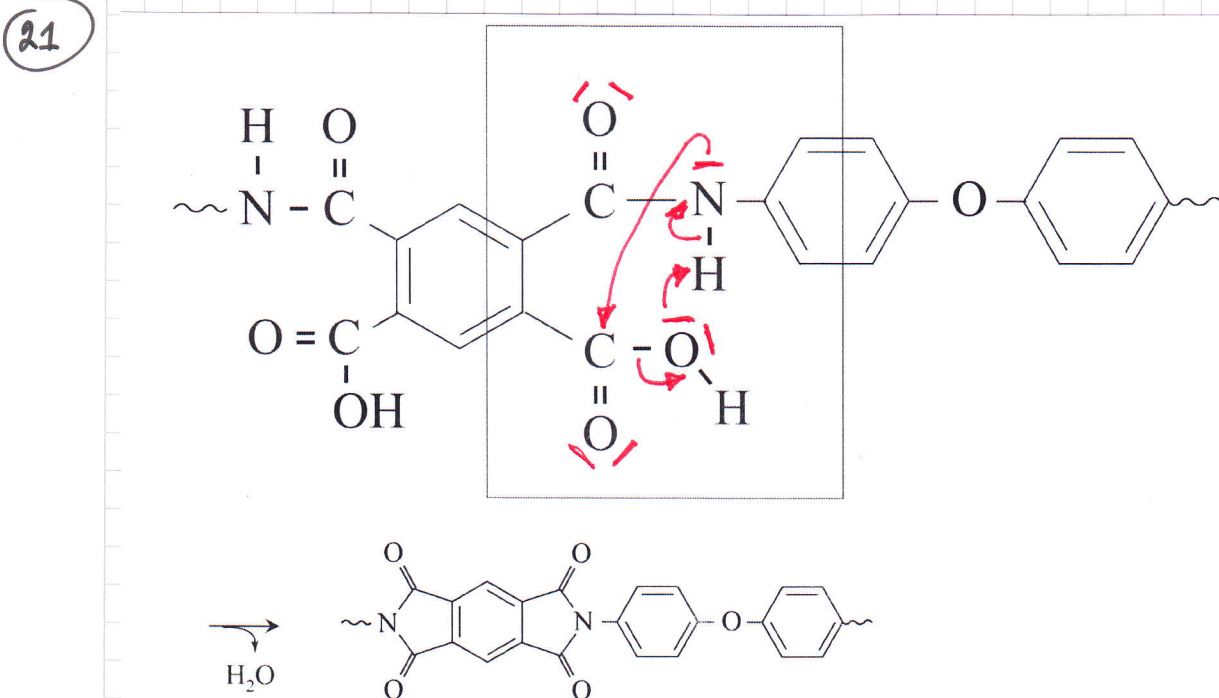
- (19) Base 1 t/m 1071 coderen voor  $\frac{1071}{3} = 357$  aminozuren.  
 (BINAS 71 G) stopcodon in mRNA is UAA, UAG of UGA  
 in het DNA is dat TAA, TAG of TGA  
 In de figuur is codon TAA aanwezig.  
 Voor het stopcodon zijn vanaf 1072 18 bases aanwezig  $\rightarrow 6$  codons  
 $\rightarrow$  Het totale eiwit bevat dus  $357 + 6 = 363$  aminozuren.

- (20) Voor de stopcode staan twee codons: TCT en CCT  
 in mRNA is dat UCU en CCU  
 (BINAS 71 G)  $\rightarrow$  serine  $\rightarrow$  proline

(zie BINAS 67 H1)



### EEN PLEISTER VOOR STROOM



- (22)  $\text{Ag}_2\text{O}$  op negatieve elektrode  $\rightarrow$  neemt  $e^-$  op:  
 $\text{Ag}_2\text{O} + 2e^- + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$

Op de positieve elektrode ( $= e^-$  wordt afgestaan)  
 wordt lactaat omgezet in  $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3^-$ :  
 $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- \rightarrow \text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3^- + 2\text{H}^+ + 2e^-$

23 Bij hogere concentraties lactaat zal het enzym verzadigd kunnen raken. Het enzym wordt dan de beperkende factor.

24 In 10 minuten wordt  $10.60.1,2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  getransporteerd.

Dat zijn  $\frac{10.60.1,2 \cdot 10^{-3}}{9,65 \cdot 10^4} \text{ mol } e^- = 7,46 \cdot 10^{-6} \text{ mol } e^-$

(zie vraag 22)  $\rightarrow \left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol lactaat} \equiv 2 \text{ mol } e^- \\ 1 \text{ mol lactaat (C}_3\text{H}_5\text{O}_3) = 89,1 \text{ g} \end{array} \right\} \rightarrow$

$\rightarrow$  Er wordt dus  $\frac{7,46 \cdot 10^{-6}}{2} \cdot 89,1 = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ g lactaat omgezet.}$

John van den Boogert