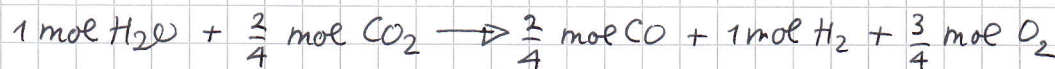


KEROSINE UIT ZONLICHT

- (1) principe : • vormingswarmte = - ontledingswarmte
• vormingswarmte van een element = 0
Voor reactie 1 geldt per 1 mol H_2O :



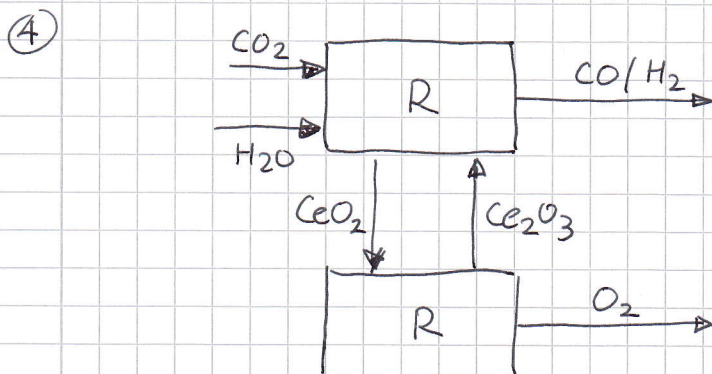
$T = 1000 \text{ K}$, dus H_2O is gasvormig $H_2O(g)$
(BINAS 57A):

$$\begin{array}{lcl} \text{ontleding 1 mol } H_2O(g) & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & +2,42 \cdot 10^5 \text{ J} \\ \text{ontleding } \frac{1}{2} \text{ mol } CO_2(g) & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & +\frac{1}{2} \cdot 3,935 \cdot 10^5 = +1,968 \cdot 10^5 \text{ J} \\ \text{vorming } \frac{1}{2} \text{ mol } CO(g) & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & -\frac{1}{2} \cdot 1,105 \cdot 10^5 = -0,553 \cdot 10^5 \text{ J} \end{array}$$

$$\text{reactiewarmte per mol } H_2O = 0,384 \cdot 10^5 \text{ J}$$



- (3) uit reactie (1) blijkt: $1 \text{ mol } CO_2 \equiv 1,5 \text{ mol } O_2$
in combinatie met reactie (2): $1,5 \text{ mol } O_2 \equiv 3 \text{ mol } Ce_2O_3$
(1) + (2) $\rightarrow 1 \text{ mol } CO_2 \equiv 3 \text{ mol } Ce_2O_3$



- (6) $1 \text{ ml kerosine} = 7,9 \cdot 10^{-1} \text{ g}$
dus $10^{-6} \text{ m}^3 \text{ kerosine} = 7,9 \cdot 10^{-1} \text{ g} \rightarrow 1 \text{ m}^3 \text{ kerosine} = 7,9 \cdot 10^5 \text{ g}$
 $\rightarrow 20 \text{ m}^3 \text{ kerosine} = 20 \cdot 7,9 \cdot 10^5 \text{ g}$
(BINAS 99) $1 \text{ mol } C_{14}H_{28} = 196,36 \text{ g}$

$$\rightarrow 20 \text{ m}^3 \text{ kerosine} = \frac{20 \cdot 7,9 \cdot 10^5}{196,36} \text{ mol } C_{14}H_{28}$$

Reactie (1): $1 \text{ mol } CO_2 \equiv 1 \text{ mol } CO$
Fischer/Tropsch: $14 \text{ mol } CO \equiv 1 \text{ mol } C_{14}H_{28}$

$$\rightarrow \text{er wordt afgevangen: } \frac{14 \cdot 20 \cdot 7,9 \cdot 10^5}{196,36} \text{ mol } CO_2$$

$$\rightarrow \text{Er wordt afgevangen } \frac{14 \cdot 20 \cdot 7,9 \cdot 10^5}{196,36} \cdot 44,010 \cdot 10^{-6} = 50 \text{ ton } CO_2$$

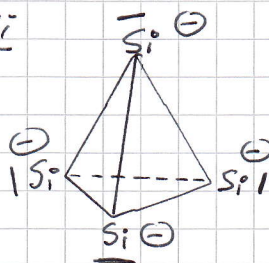
(BINAS 98) $1 \text{ mol } CO_2 = 44,010 \text{ g} = 44,010 \cdot 10^{-6} \text{ ton}$

KNO₃OUT™-verf

- ⑦ gemeten vol% NO₂ : $9,6 \cdot 10^{-6} \%$
 $\rightarrow 1 \text{ m}^3 \text{ lucht bevat } 9,6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ NO}_2$
 (BINAS 7A) $1 \text{ mol NO}_2 (298 \text{ K, } P_0) = 2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$
 (BINAS 98) $1 \text{ mol NO}_2 = 46,006 \text{ g} = 46,006 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$ } \rightarrow
 $\rightarrow 1 \text{ m}^3 \text{ lucht bevat } \frac{9,6 \cdot 10^{-8}}{2,45 \cdot 10^{-2}} \cdot 46,006 \cdot 10^{-3} \text{ mg} = 0,18 \text{ mg}$ } \rightarrow
 (BINAS 97A, kolom II) grenswaarde NO₂ = 0,4 mg/m³
 \rightarrow het gemiddelde vol% NO₂ is lager dan de grenswaarde
- ⑧ uit de gegeven reactievergelijking blijkt dat een O₂ molecuul een elektron opneemt ($\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2^\ominus$) en OH[⊖] een elektron afstaat bij het vormen van een HO• radical.
 ER vindt elektronenoverdracht plaats \rightarrow het is een redoxreactie.
- ⑨ $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^\oplus \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- ⑩ In een periode van 5 jaar zal 1 m² muuropp. moeten omzetten:
 $0,26 \cdot (4 \cdot 365 + 366) = 4,7 \cdot 10^2 \text{ g NO}_x$
 gegeven: 1 mol NO_x \approx 30,8 g } \rightarrow
 \rightarrow er moet worden omgezet: $\frac{4,7 \cdot 10^2}{30,8} \text{ mol NO}_x$ } \rightarrow
 gegeven: 1 deeltje NO_x \equiv 1 deeltje HNO₃ ($= \text{H}_3\text{O}^\oplus / \text{NO}_3^\ominus$)
 Reactievergelijking bij ⑨: $1 \text{ mol NO}_x \equiv \frac{1}{2} \text{ mol CaCO}_3$ } \rightarrow
 \rightarrow in de verf zou per m² tenminste aanwezig moeten zijn:
 $\frac{4,7 \cdot 10^2}{30,8 \cdot 2} \text{ mol CaCO}_3$
 (BINAS 98) 1 mol CaCO₃ = 100,09 g } \rightarrow
- Voor een periode van 5 jaar moet de verf per m² tenminste bevatten:
 $\frac{4,7 \cdot 10^2}{30,8 \cdot 2} \cdot 100,09 = 7,7 \cdot 10^2 \text{ g CaCO}_3$
- De muur bevat per m² 0,4 l verf } \rightarrow
 gegeven: 1 l verf = $1,52 \cdot 10^3 \text{ g}$ } \rightarrow
 $\rightarrow 1 \text{ m}^2 \text{ muur bevat } 0,4 \cdot 1,52 \cdot 10^3 = 6,1 \cdot 10^2 \text{ gram verf}$ } \rightarrow
- \rightarrow ER zal dus zeker onvoldende CaCO₃ aanwezig zijn om de salpeterzuur voor een periode van 5 jaar te neutraliseren.

BATTERIJEN OPLADEN MET NaSi

⑪



- (12) In de reactievergelijking staat:
 "mit 2 mol NaSi (s) kan maximaal 5 mol H_2 (g) ontsteken."
 (BINAS 99) 1 mol $\text{NaSi} = 51,08 \text{ g}$ en 1 mol $\text{H}_2 = 2,016 \text{ g}$ } \rightarrow

$$\rightarrow 102,16 \text{ g NaSi} \equiv 10,080 \text{ g H}_2$$

dus $4,5 \text{ g NaSi}$ kan max. $\frac{4,5}{102,16} \cdot 10,080 = 0,44 \text{ g H}_2$ leveren

(BINAS 7A) ($T = 298 \text{ K}$, $p = p_0$) $\rightarrow 2,016 \text{ g H}_2 = 24,5 \text{ l H}_2$ } \rightarrow

$$\rightarrow 4,5 \text{ g NaSi kan maximaal leveren: } 0,44 \cdot \frac{24,5}{2,016} = 5,3 \text{ l H}_2$$

ER wordt geleverd: $4,0 \text{ l H}_2$ } \rightarrow

$$\rightarrow \text{Rendement} = \frac{4,0}{5,3} \cdot 100\% = 75\%$$

- (13) De reactie in de brandstofcel: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 Mit de vergelijking van reactie (1) blijkt: 1 mol $\text{H}_2\text{O} \equiv 1 \text{ mol H}_2$
 Dus alle bij reactie (1) "verdwenen" water wordt weer teruggevoerd
 in de brandstofcel. ER komt dus geen energie vrij uit de
 omzetting van water.

- (14) (BINAS 97 F)

- uitgangspunt 2 (stoom economie).

De stoom economie voor het maken van NaSi is NIET 100%, want de
 grondstoffen zijn NaCl en SiO_2 .

- uitgangspunt 6 (energie-efficiënt ontwerpen).

Weliswaar is de reactie van $\text{Na} + \text{Si} \rightarrow \text{NaSi}$ (wellicht)
 energie-neutraal, maar mit BINAS 57A blijkt dat de vorming van
 NaCl en SiO_2 exotherm is, dus het ontleen van de verbindingen
 in de elementen Na en Si kost (veel) energie.

- uitgangspunt 12 (minder risicovolle chemie).

Natrium is een uiterst reactieve/gevaarlijke stof om mee te werken.

- (15) Bij de reactie van NaSi met water komt warmte vrij. De temperatuur
 van het mengsel zal stijgen. Bij hogere T verlopen reacties veel sneller,
 dus ook die van NaBH_4 met water.



(17) $100 \text{ g NaSi/NaBH}_4 \xrightarrow{\text{max.}} 15,7 \text{ g H}_2 (= 7,79 \text{ mol H}_2)$
 $\times \text{ g NaSi} + (100-x) \text{ g NaBH}_4$
 $1 \text{ mol NaSi} = 51,08 \text{ g}$ $1 \text{ mol NaBH}_4 = 37,83 \text{ g}$ (BINAS 99) } \rightarrow

$$\rightarrow \text{Jouwzij } \frac{x}{51,08} \text{ mol NaSi en } \frac{100-x}{37,83} \text{ mol NaBH}_4$$

mit de vergelijking van reactie (2) (z6-16) blijkt: 1 mol $\text{NaBH}_4 \equiv 4 \text{ mol H}_2$
 mit de vergelijking van reactie (1) blijkt: 1 mol $\text{NaSi} \equiv 2,5 \text{ mol H}_2$ } \rightarrow

(vervolg (17))

→ ER wordt (bij 100% rendement) gebruikt:

$$\frac{2,5x}{57,08} + \frac{4(100-x)}{37,83} \text{ mol H}_2 = 7,79 \text{ mol H}_2$$

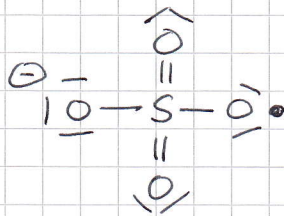
$$\rightarrow 4,89 \cdot 10^{-2} \cdot x + 10,6 - 10,6 \cdot 10^{-2} \cdot x = 7,79$$

$$5,71 \cdot 10^{-2} \cdot x = 2,81$$

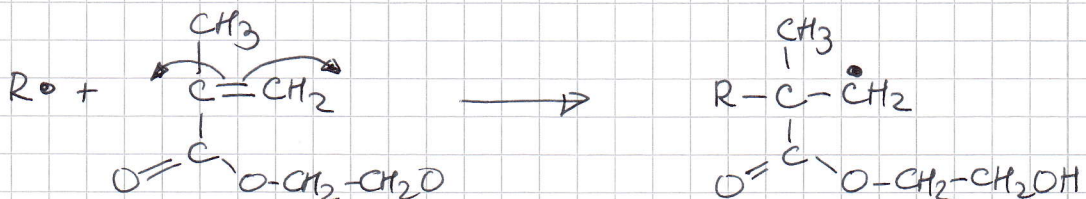
$$\rightarrow x = 49,2$$

→ aanwezig: 49,2 g Na₂SZWETENDE GEBOUWEN KOELEN AF

(18)



(19) Het Radicaal $R\cdot$ ($= SO_4\cdot$) zal "aanwelen op de $C=C$ binding, want er ontstaat een polymeer door "openkleppen" van $C=C$."



(20)

100 g pHEMA bevat 72 g H₂O en (plus) 28 g HEMA
 monomeer HEMA = C₆H₁₀O₃ → (BINAS 99) molmass = 130,14
 (BINAS 90) molmass H₂O = 18,015

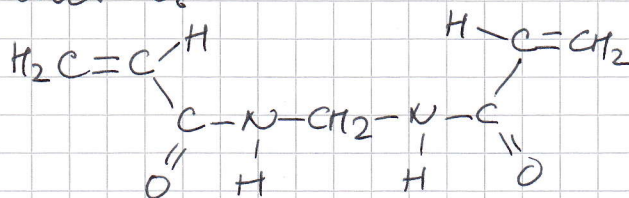
$$\rightarrow \frac{28}{130,14} \text{ mol HEMA} \equiv \frac{72}{18,015} \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\rightarrow 1 \text{ mol HEMA} \equiv \frac{72 \cdot 130,14}{18,015 \cdot 28} = 18,6 \text{ mol H}_2\text{O}$$

ER zijn dus ongeveer 19 H₂O moleculen aanwezig per monomeer HEMA.

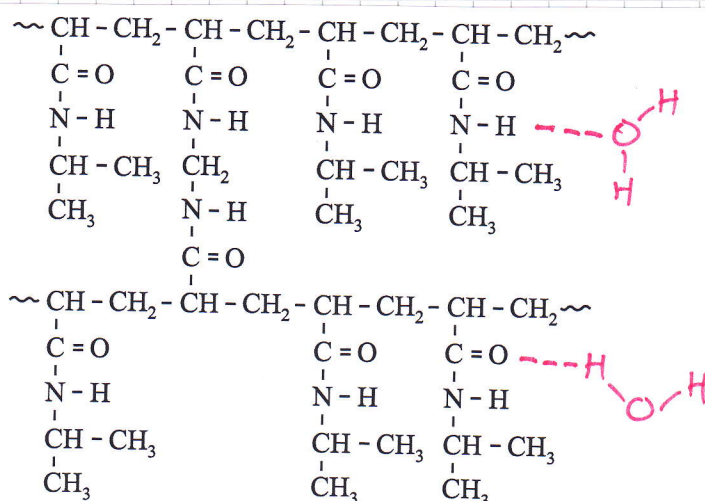
(21)

In de tekst staat: "er treden uitsluitend additiereacties op".
 Dat betekent dat het gaat om polymerisatie van $C=C$ bindingen.
 Het cross link-monomere zal dus aan beide uiteinden een $C=C$ bevatten:



(22)

Waterstofbruggen kunnen worden gevormd tussen H₂O moleculen en
 (1) de $C=O$ groep en (2) de $N-H$ groep in pNIPAM:



- 23 In de tekst staat dat pNIPAM een netwerk polymeer is. Er zijn dus dwarsverbindingen tussen de polymeerketens. Die kunnen daarom NIET meer vrij bewegen ten opzichte van elkaar in de situatie dat er (veel) water aanwezig is. Er kunnen dus geen kristallijne gebieden ontstaan.

- 24 ② verwarmen 2,8 kg water per m^2
 84 massa % water per m^2 } \rightarrow ("nat")
 totaal aanwezig = $\frac{100}{84} \cdot 2,8 = 3,3$ kg verzadigd hydrogel
 opwarmen van 1 kg verzadigd hydrogel: $4,0 \cdot 10^3$ J } \rightarrow

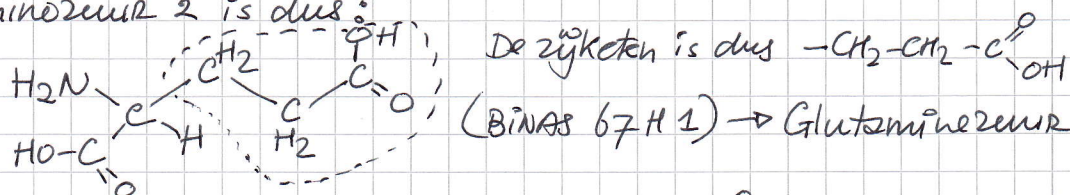
$\rightarrow \Delta T = 9^\circ \rightarrow$ opgenomen door nat hydrogel: $3,3 \cdot 4,0 \cdot 10^3 \cdot 9 = 1,2 \cdot 10^5$ J/ m^2

- ⑥ verdamperen van 2,8 kg water/ m^2
 verdampingswarmte $H_2O = 2,26 \cdot 10^6$ J/kg } \rightarrow
 \rightarrow opgenomen energie: $2,8 \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 6,3 \cdot 10^6$ J/ m^2
 \rightarrow totale hoeveelheid opgenomen energie = $6,4 \cdot 10^6$ J/ m^2

BACTERIËLE CELWAND

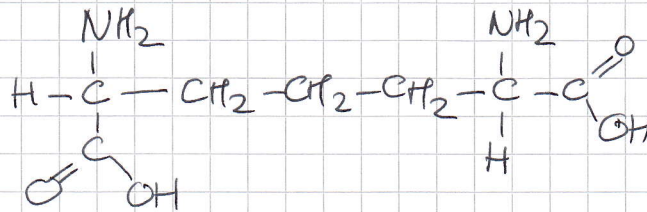
- 25 (BINAS 67 F1) \rightarrow D-glucose (β -cycloformule) $\left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -C-N- \\ | \\ H \end{array} \right)$

- 26 Een aminozuur wordt in een eiwitketen begrensd door peptidebindingen. Aminozuur 2 is dus:



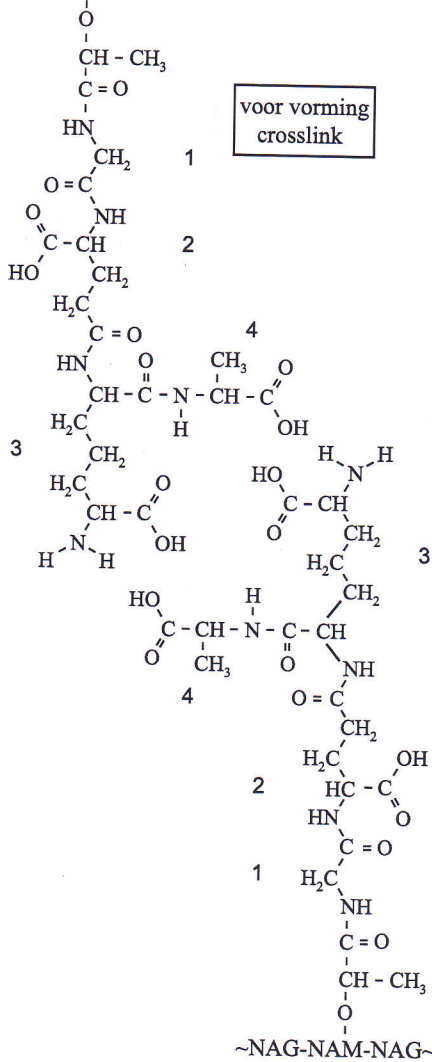
Het afwijghende is dat in dit geval NIET de C=O groep van het C-atoom waaraan ook de $-NH_2$ groep is gebonden zorgt voor vorming van de eiwitketen.

27

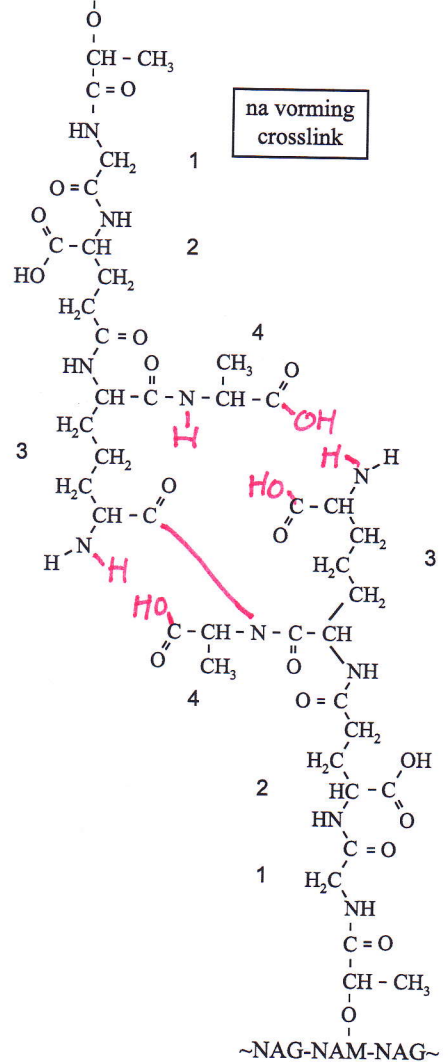


28

~NAG-NAM-NAG~



~NAG-NAM-NAG~



John van den Boogaert