

## Zonnebrandstof

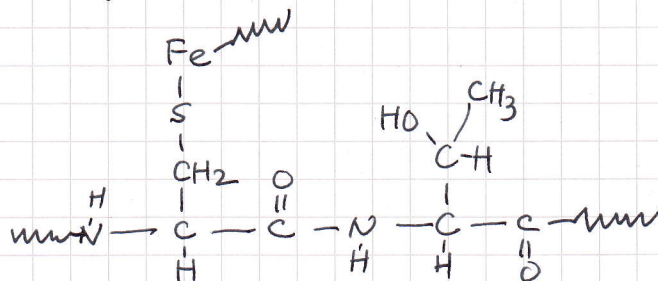
- ① Het fotosynthese-proces kan worden beschreven als
- $$6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{zonlicht}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g})$$

Andere overeenkomsten: (o.v.)

- ER wordt  $\text{CO}_2$  (uit de lucht) tijdens het proces opgenomen
- $\text{H}_2\text{O}$  (l) wordt ontleend
- ER wordt  $\text{O}_2$  (g) gevormd

- ② keten met 3 C's, OH-groep op plaats 2  $\rightarrow$  propaan-2-ol

- ③ (BINAS 67 H1)



- ④ Waterstof wordt omgezet van ongeladen atoom H in  $\text{H}_2$  naar  $\text{H}^{\oplus}$
- $$\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^{\oplus} + 2 \text{e}^{-}$$
- Doorbij staat  $\text{H}_2$  elektronen af  $\rightarrow$   $\text{H}_2$  is een reductor  
 $\rightarrow$  voor deze halfreactie is een oxidator nodig.

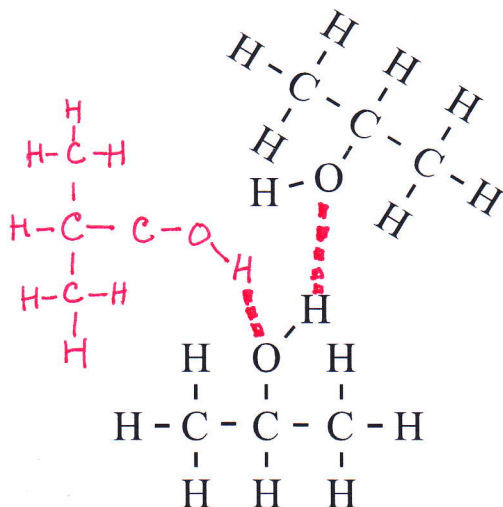
- ⑤ uit figuur 3 kan worden afgelezen:

$$t = 50 \rightarrow [\text{iPA}] = 15 \text{ mg/l}$$

$$t = 72 \rightarrow [\text{iPA}] = 75 \text{ mg/l}$$

Gemiddelde snelheid vorming iPA:  $\frac{75 - 15 \text{ mg/l}}{72 - 50 \text{ uur}} = \frac{60}{22} = 2,7 \text{ mg/l/uur}$

- ⑥



- 7) Bij een batch-proces worden grondstoffen bij elkaar gebracht en wordt het reactievat vervolgens gesloten. Na "afloop" van de reactie wordt het reactievat geopend en de eindproducten verwerkt.  
 Bij een continu-proces worden grondstoffen voortdurend toegevoegd en eindproducten voortdurend afgevoerd.  
 In figuur 12 wordt het gevormde product <sup>direct</sup> hiet afgevoerd, dat lijkt dus op een batch-proces.

- 8) Bij de volledige verbranding van 2 mol IPA [ $C_3H_8O(l)$ ] gebeurt het volgende

$$\begin{array}{l}
 \text{ontleding 2 mol IPA} \xrightarrow{+3,18 \cdot 10^5 \text{ J}} +6,36 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 \text{vorming 6 mol CO}_2(g) \xrightarrow{-3,935 \cdot 10^5 \text{ J}} -23,61 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 \text{vorming 8 mol H}_2\text{O}(l) \xrightarrow{-2,86 \cdot 10^5 \text{ J}} -22,88 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 \hline
 \text{ontleding van 2 mol IPA} \quad -40,13 \cdot 10^5 \text{ J} \\
 \text{per 1 mol IPA is dat } 20,1 \cdot 10^5 \text{ J/mol}
 \end{array}$$

- 9) IPA =  $C_3H_8O$   $\xrightarrow{\text{(BINAS 99)}}$  1 mol  $C_3H_8O = (3 \cdot 12,01) + (8 \cdot 1,008) + 16,00 = 60,09$  gram  
 1 liter IPA weegt 785 g, dat is  $\frac{785}{60,09} = 13,06$  mol  
 Reactiewarmte =  $20,1 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$  }  $\rightarrow$

$$\text{Reactiewarmte 1 liter IPA} = 20,1 \cdot 10^5 \cdot 13,06 = 262,5 \cdot 10^5 \text{ J} = 26,3 \text{ MJ/l}$$

### ALPACA

- 10) Cu, Ni en Zn zijn alle metalen. De atomen zijn gerangschikt in een metaalrooster. Daarbij zitten de betreffende metaalionen in een "vast" rooster te opzichte van elkaar en bewegen alle valentie-elektronen van de metaal-atomen "vrij" tussen deze ionen in.

- 11) zoutzuur = oplossing van HCl in water. HCl is een sterk zuur  $\rightarrow$  volledig gesplitst in ionen:

$$\begin{array}{l}
 \rightarrow 6,0 \text{ M zoutzuur bevat } 6,0 \text{ mol H}^{\oplus} / \text{l} \\
 [\text{H}^{\oplus}] = 6,0 \text{ mol/l} = 10^{-\text{pH}} \\
 \rightarrow \text{pH} = -0,78
 \end{array}$$

- 12) Bij de reactie verandert Ni in  $\text{Ni}^{2+}$   $\rightarrow$  staat  $e^-$  af.  
 en  $2\text{H}^{\oplus}$  in  $\text{H}_2$   $\rightarrow$  neemt  $e^-$  op.  
 $\rightarrow$  Het is een redoxreactie.

- 13) Een hogere pH wil zeggen: lagere  $[\text{H}^{\oplus}]$ . Per volume zijn dus minder  $\text{H}^{\oplus}$ -ionen aanwezig.  
 De kans dat  $\text{H}^{\oplus}$ -ionen botsen met Ni-deeltjes in eenzelfde volume is kleiner.  
 $\rightarrow$  minder botsingen in een bepaald volume per tijdseenheid.  
 $\rightarrow$  de reactie verloopt langzamer.

- 14) oorspronkelijke massa muntje = 12,9 gram  
 De overgebleven vaste stof (Cu) = 8,3 gram  
 Het muntje bevatte 4,6 gram Ni en Zn

$$\text{Alpacas-12: } 12 \text{ masse \% Ni, dus } \frac{12}{100} \cdot 12,9 \text{ g} = 1,55 \text{ g Ni}$$

$$\rightarrow \text{zwaarig: } 4,6 - 1,55 = 3,05 \text{ g Zn}$$

$$\text{dus masse \% Zn is } \frac{3,05}{12,9} = 24\% \text{ Zn}$$

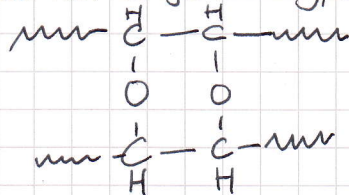
$$\text{masse \% Cu is } \frac{8,3}{12,9} = 64\% \text{ Cu}$$

### CHEMIE IN OLIEVERF

- 15)  $C_xH_yCOOH$  bevat uitsluitend C-C bindingen als  $y = 2x + 1$   
 Bijv.  $C_{17}H_{35}COOH$  heeft uitsluitend C-C bindingen  
 Per C=C binding zijn er 2 H's minder.  
 $C_{17}H_{33}$  bevat 2 H's minder dan  $C_{17}H_{35}$   $\rightarrow$  1 C=C binding.  
 $C_{17}H_{29}$  bevat 6 H's minder dan  $C_{17}H_{35}$   $\rightarrow$  3 C=C bindingen

1 molecuul van het triglyceride bevat dus  $1 + 3 + 3 = 7$  C=C bindingen.

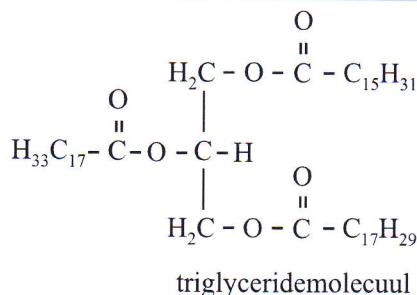
- 16) Als een 'C=C' binding opent door reactie met zuurstof ( $O_2$ ) worden crosslinks van het volgende type gevormd:



Daardoor ontstaan grotere moleculen die moeilijker langs elkaar kunnen bewegen.

(van de esterbinding)

- 17) Hydrolyse = splitsing door reactie met  $H_2O$ .  
 Kleen Palmitine zuur splitst af. De andere vetzuren ( $C_{17}H_{33}COOH$  en  $C_{17}H_{29}COOH$ ) blijven gebonden in het glyceride:



palmitinezuur

18 In reactie 3 staat dat R-COOH wordt omgezet in R-COO<sup>-</sup>  
 ER wordt dus een H<sup>+</sup> afgestaan  
 → Het is een zuur-base reactie.  
 R-COOH is het zuur Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub> is de base.

19 Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (Binas 99): Pb komt voor als Pb<sup>2+</sup> en Pb<sup>4+</sup>.  
 → 3 Pb's vertegenwoordigen een lading 8+  
 lading = 8- → 2x Pb<sup>2+</sup> en 1x Pb<sup>4+</sup>  
 Pb<sup>2+</sup> : Pb<sup>4+</sup> = 2 : 1

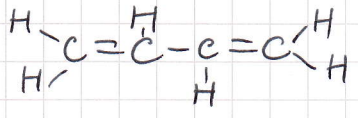
20 ① is een binding tussen Pb<sup>x+</sup> en O<sup>2-</sup> deeltjes → ionbinding

② is een m-C-O-C-m binding → stoombinding  
 covalente binding

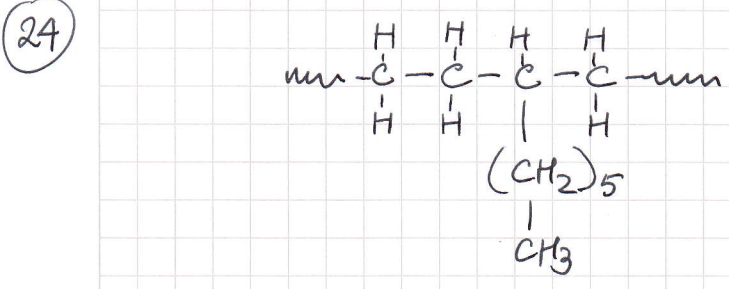
21 Een onverzadigd vetzuur bevat \C=C/ bindingen in de R-groep.  
 Die kunnen/zullen zich binden/gebonden hebben in het netwerk.  
 Een verzadigd vetzuur bevat uitsluitend C-C bindingen in de R-groep.  
 Die kunnen zich nergens in het netwerk binden. De R-COO<sup>-</sup>-deeltjes met verzadigde R-groepen kunnen zich daarom "vrij" door het netwerk bewegen.

KUNSTGRASMAT

22 "but-" → 4 C's, C=C bindingen aan 1<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> C-atom.



23 De zijketens in figuur 1b zijn C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> groepen uit oct-1-een.  
 ER is géén mogelijkheid voor het vormen van crosslinks tussen de verschillende polymeerketens. ER is alleen sprake van (relatief zwakke) van der Waalskrachten. → De LLDPE-ketens vormen een thermoplast.  
 Thermoplasten zijn goed rekbaar/vervormbaar en dus uitsluitend geschikt voor extensie.



25 Als er méér oct-1-een in LLDPE aanwezig is zullen de polymeerketens meer "lange" zijketens (C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>) bevatten.  
 Die kunnen elkaar in de weg gaan zitten en gaan lijken op de "amorf" delen van het kunstgras → het wordt veelzijdiger.

26) Bij "cradle to cradle" gaat het erom dat alle gebruikte materialen na hun levensduur in het ene product zonder kwaliteits / materiaal verlies in een "nieuw" product kunnen worden gebruikt.  
Argument Bas: al het materiaal van de graanmet kan worden gebruikt voor het maken van een nieuw product (verkeerspaaltjes)

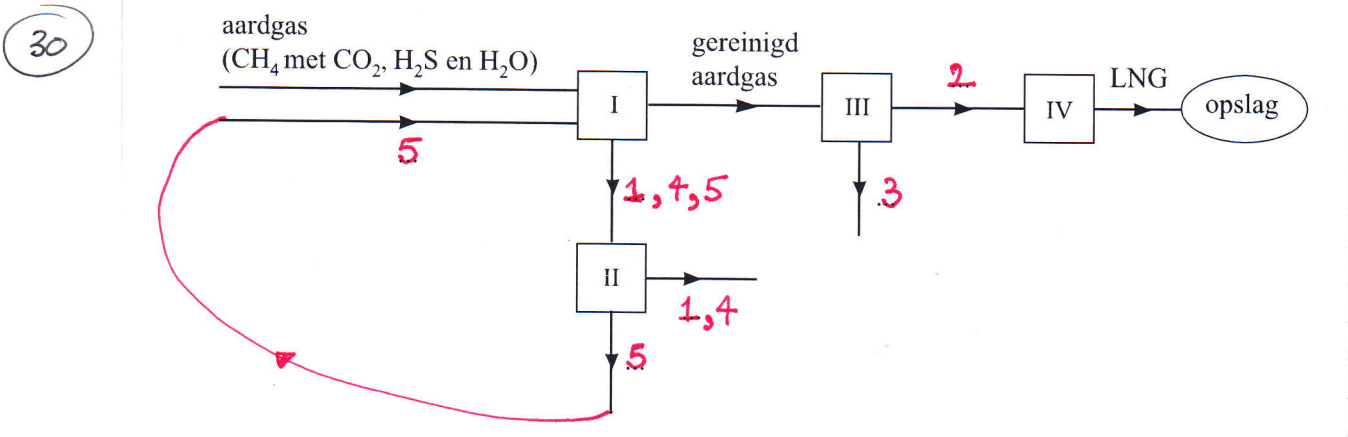
27) Argument Alina: Kunnen die verkeerspaaltjes aan het eind van hun gebruik ook weer voor (bijna) 100% worden omgezet in een graanmet, verkeerspaaltjes of een nieuw product? Zo niet, dan is er geen sprake van "cradle to cradle".

SCHEEPVAART OVER OP LNG ?

28)  $SO_2(g)$  kan oplossen in het water van wolven en daarmee zure regen veroorzaken.

29) 0,1 massa% S:  $\rightarrow$  in  $2,4 \cdot 10^5$  kg stookolie is dat  $2,4 \cdot 10^2$  kg S  
 (BINAS 99)  $\rightarrow$  1 mol S = 32,06 g  
 (BINAS 98)  $\rightarrow$  1 mol  $SO_2$  = 64,064 g  
 uit 1 mol S  $\equiv$  1 mol  $SO_2$

$\rightarrow$  Er zal maximaal  $\frac{64,064}{32,06} \cdot 2,4 \cdot 10^2 = 480$  kg  $SO_2$  ontstaan.



31) MDEA moleculen bevatten OH-groepen. Die kunnen H-bruggen vormen met watermoleculen  $\rightarrow$  MDEA is hydrofiel.

32) adsorptie (van de watermoleculen) en fiectratie (verschil in grootte)

33) temperatuurgrenzen waarbinnen in ruimte IV vloeibaar aardgas wordt verkregen:  
 (BINAS 42.B) 91 K en 112 K

waarom water in ruimte IV tot problemen leidt:

...vorming van ijskristallen bij lagere T dan 273 K...

voorbeeld van een probleem:

...De reactor kan verstopt raken...

3A

$$\left. \begin{aligned} \text{C/H verhouding LNG} &= \frac{1}{4} = 0,25 \\ \text{C/H verhouding stookolie} &= \frac{30}{62} = 0,48 \end{aligned} \right\} \rightarrow$$

"Duurzamer" is in dit geval vooral minder CO<sub>2</sub>-vorming per kJ geproduceerde energie

→ LNG is duurzamer.

John van den Broekert