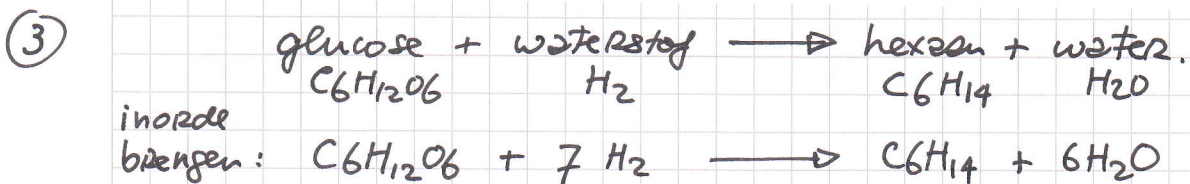
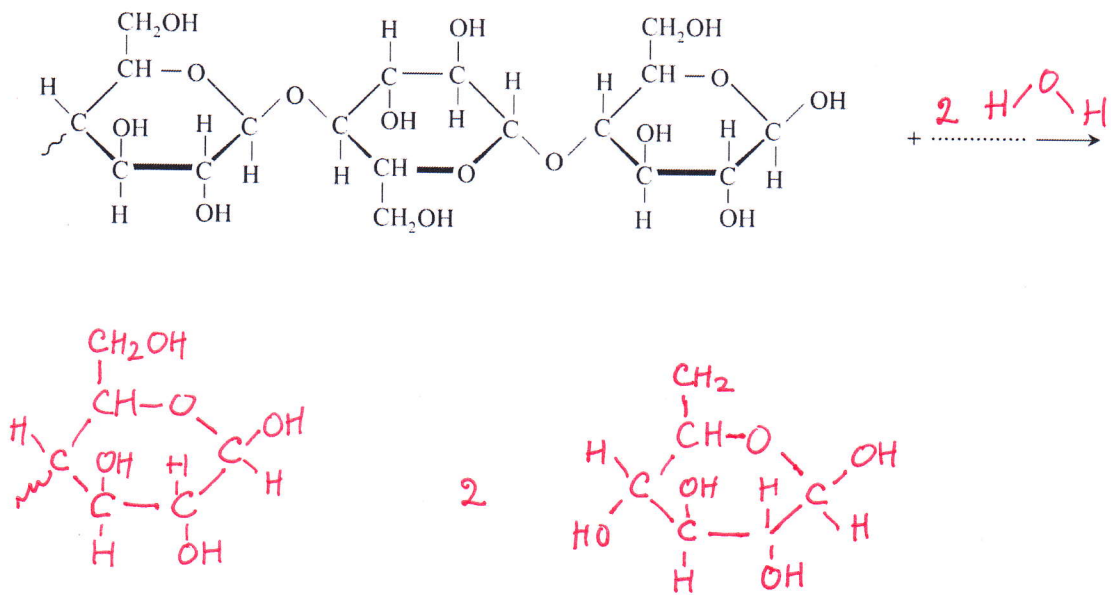


HEXAAN UIT CELLULOSE

- ① Zowel bij de verbranding van fossiele brandstoffen als bio-brandstoffen ontstaat CO₂.
 In het geval van bio brandstoffen gaat het echter om CO₂ die niet lang daarvoor uit de lucht is opgenomen bij de fotosynthese van planten. De "netto" aanwezige hoeveelheid CO₂ in de lucht verandert daardoor niet.
 Bij verbranding van fossiele brandstoffen ontstaat CO₂ die miljoenen jaren geleden uit de toenmalige lucht is opgenomen door planten uit die tijd. De "oude" CO₂ wordt in feite bij verbranding toegevoegd aan de "huidige" lucht. Daardoor neemt de [CO₂] in de huidige lucht toe → het broeikas effect wordt versterkt.

- ② Afsplitsing van 2 "losse" moleculen glucose → reactie met 2 H₂O
 De binding C-O-C tussen de monomeren wordt bij hydrolyse verbroken:



- ④ Dodecaan bestaat uitsluitend uit C en H atomen: $m \begin{matrix} H & H & H \\ | & | & | \\ C & - & C & - & C \\ | & | & | \\ H & H & H \end{matrix}$
 Dergelijke moleculen zijn hydrofoob.
 (ER is geen mogelijkheid om waterstofbruggen te vormen)
 → Dodecaan en water mengen niet (goed) met elkaar.

5) $2,56 \cdot 10^{-3}$ mol hexaan gevormd in 9,5 ml water
 Dat is $\frac{2,56 \cdot 10^{-3}}{9,5 \cdot 10^{-3}}$ mol hexaan per liter water = $2,69 \cdot 10^{-1}$ mol/l
 Reactietijd is $120 \cdot 60 \cdot 60 = 4,32 \cdot 10^4$ sec. \rightarrow
 \rightarrow reactiesnelheid = $\frac{2,69 \cdot 10^{-1}}{4,32 \cdot 10^4} = 6,2 \cdot 10^{-6}$ mol/l/sec.

6) één methyl-zijgroep: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ of: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 twee methyl-zijgroepen: $\text{H}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ of: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

POWER-TO-AMMONIA

7) In stap 3 wordt -volgens figuur 1- uit N_2 en H_2 $\text{NH}_3(\text{g})$ gevormd:



8) In een vloeistof zitten de moleculen dicht op elkaar dan in een gas.
 In stap 4 wordt dat bijvoorbeeld gerealiseerd door verhoging van de druk.

9) In stap 2 wordt N_2 onttrokken aan lucht. Lucht bestaat voornamelijk uit stikstof (N_2) en zuurstof (O_2).
 Het overgebleven mengsel bevat dus vooral zuurstof.
 In stap 6 vindt verbranding (= reactie met O_2) van NH_3 plaats.
 Dat kan dus prime worden gedaan met gemengsel X.

10) Een ongewenst bijproduct kan ontstaan door reactie van N_2 met O_2 .
 Een stikstofoxide, dus. Bijvoorbeeld NO_2 .

11) In de reactie wordt 4 mol $\text{NH}_3(\text{g})$ ontleed en 6 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ gevormd
 $\rightarrow 1 \text{ mol } \text{NH}_3(\text{g}) \equiv 1,5 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}$
 De vorming/ontleding van elementen (hier: O_2 en N_2) is per definitie 0.

$$\begin{array}{l} \text{ontleding } 1 \text{ mol } \text{NH}_3(\text{g}) \text{ [BINAS 57A]} \xrightarrow{\quad\quad\quad} + 0,459 \cdot 10^5 \text{ J} \\ \text{vorming } 1,5 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \text{ [BINAS 57A]} \xrightarrow{\quad\quad\quad} -1,5 \cdot 2,86 \cdot 10^5 \text{ J} \\ \hline \Delta E = -3,83 \cdot 10^5 \text{ J/mol } \text{NH}_3 \end{array}$$

12) $3,3 \cdot 10^3 \text{ kWh} = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 3,6 \cdot 10^6 = 1,19 \cdot 10^{10} \text{ J}$ } \rightarrow er moet worden opgewekt:
 Rendement is 60% } $\frac{100}{60} \cdot 1,19 \cdot 10^{10} = 1,98 \cdot 10^{10} \text{ J}$.

Daarvoor is nodig $\frac{1,98 \cdot 10^{10}}{3,83 \cdot 10^5}$ [BINAS 90] $= 5,17 \cdot 10^4$ mol NH_3 } \rightarrow
 (BINAS 90) 1 mol $\text{NH}_3 = 17,031 \text{ g}$

\rightarrow nodig: $5,17 \cdot 10^4 \cdot 17,031 = 8,8 \cdot 10^5 \text{ g } \text{NH}_3 = 8,8 \cdot 10^2 \text{ kg } \text{NH}_3$

- 13) H_2 is zeer brandbaar, explosief met O_2 ("knalgas") en NH_3 is dat niet. Daarom is het veiliger om energie "op te slaan" in NH_3 dan in H_2 .

GOEDE WIJN

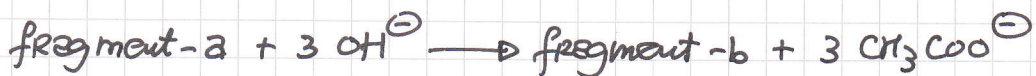
- 14) $C_2H_6O + H_2O \longrightarrow C_2H_4O_2 + H^{\oplus} + e^{-}$
 in orde brengen:
 H, en de rens lading = 0 aan beide kanten van de vergelijking:



- 15) Twee glazen witte wijn bevatten $2 \cdot 120 \cdot 10^3 \cdot 200 = 48,0$ mg sulfiet
 Per kg lichaamsgewicht is dat $\frac{48,0}{65} = 0,74$ mg
 ADI-waarde sulfiet = $0,70$ mg/kg } \rightarrow

\rightarrow de ADI-waarde wordt dus overschreden.

- 16) In fragment-b ontstaan 3 NH_2 -groepen. Er worden dus ook 3 acetaet-ionen afgesplitst. Door 3 OH^{\ominus} -ionen:

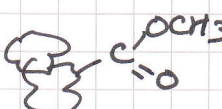
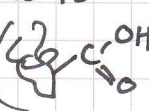


- 17) Als (1) de hoeveelheid chitine en (2) de reactietijd NIET veranderen kunnen meer NH_2 -groepen worden gevormd door bijvoorbeeld het gebruik van een katalysator.

- 18) $[H^{\oplus}] = 10^{-pH} \rightarrow [H^{\oplus}] = 10^{-3,5} = 3,2 \cdot 10^{-4}$ mol/l

220 liter wijn bevat dan $220 \cdot 3,2 \cdot 10^{-4} = 7 \cdot 10^{-2}$ mol H^{\oplus}

($pH = 3,5$) dat is één significant cijfer!

- 19) De ester groep in genipine is 
 \rightarrow De ester is ontstaan uit  en ... de alcohol CH_3OH .

- 20) $\equiv G-G \equiv$ is een voorbeeld van "cross-linking" tussen de polymeerketens. Daardoor kan een 3D-netwerk ontstaan. In zo'n netwerk kunnen de watermoleculen moeilijker tussen de polymeerketens komen. De oplosbaarheid van chitosen wordt daardoor meer verlaagd.

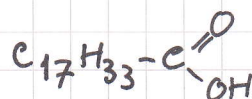
- 21) Een enzym is een (bio)katalysator. Dat wil zeggen dat een enzym een bepaalde reactie kan versnellen, zonder daarbij zelf te worden verbruikt.

NLES

(22) Het LES⁻-ion heeft een hydrofobe (2-polaire) "staart" en een hydrofiele (polaire) "kop"

De vuibleeltjes (hydrofob) vormen Vanderwaalsbindingen met de hydrofiele staarten van de LES⁻-ionen.

(23) Het betreffende vetzuur ontstaat door hydrolyse van de onderste estergroep in figuur 4:



(24) "Scheidingsmethode op basis van verschil in kookpunt" → Distillatie

(25) Methanol wordt na stap 3 teruggaveerd naar stap 2.
(of: water wordt na stap 2 teruggaveerd naar stap 1)

(26) Stap 5 wordt volgens figuur 5 gekoeld met water. Bij de reactie in stap 5 ontstaat blijkbaar warmte → het is een exotherme reactie.

(27) Volgens de vergelijking staat laurylethersulfonzuur H⁺ af (het gedraagt zich dus als een zuur) aan de base OH⁻. Daarbij ontstaat H₂O. Er vindt dus overdracht plaats van H⁺ van een zuur naar een base (OH⁻).

(28) $1,0 \text{ ton LES} = 1,0 \cdot 10^6 \text{ gram LES}$ } → $1 \text{ ton LES} = \frac{1,0 \cdot 10^6}{421} = 2,38 \cdot 10^3 \text{ mol LES}$
(gegeven) $1 \text{ mol LES} = 421 \text{ g}$

(gegeven) 3,0 mol LES ontstaat uit 2,0 mol palmitolie → ↓ } →

→ nodig: $\frac{2}{3} \cdot 2,38 \cdot 10^3 = 1,58 \cdot 10^3 \text{ mol palmitolie}$ } →
(gegeven) $1 \text{ mol palmitolie} \approx 710 \text{ g}$

→ nodig: $1,58 \cdot 10^3 \cdot 710 = 1,1 \cdot 10^6 \text{ g palmitolie} = 1,1 \text{ ton palmitolie}$.

NORDIC GOLD

(29) $Cu : Al = 8g : 5,0 \text{ (gram\%)} = \frac{8g}{63,5} : \frac{5,0}{27} \text{ (mol\%)}$

→ mol-verhouding $Cu : Al = 1,40 : 1,85 \cdot 10^{-1} = 7,6 : 1$

(30) In metalen wordt elektriciteit "doorgegeven" in de vorm van "vrije" elektronen (dat heet: "metaalbinding")

(31) Bij moleculaire stoffen geeft een bindingsstreepje (bijv.: $H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$) aan dat 2 atomen samen 2 elektronen delen.
Dat heet een stroombinding

In Nordic gold gaat om metaalbinding. Alle metaal-atomen samen delen hun valentie-elektronen.

32 (tabel 1) Een Al-atom is groter dan een Zn-atom, maar kleiner dan een Sn-atom.

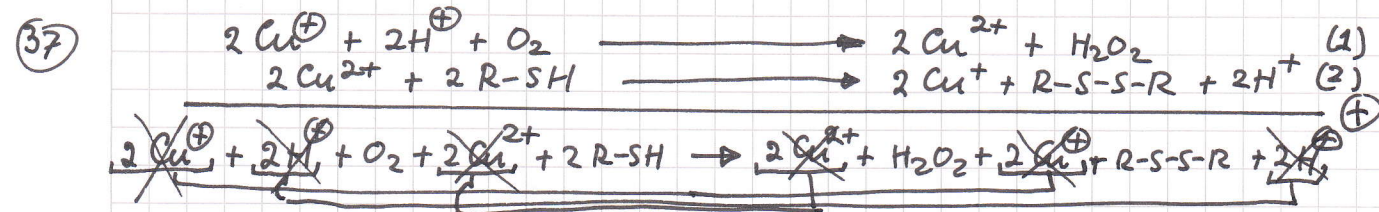
De lijn van de invloed van toegevoegde Al-atomen op de hardheid van de koperlegering in figuur 1 zal inliggen tussen de lijnen van Sn en Zn.

33 Het gevormde aluminiumoxide vormt een beschermende laag aan de buitenkant van de munt. Dat voorkomt verdere corrosie.

34 Cu bevat ongelede Cu-atomen, Cu₂O bevat Cu⁺-ionen. Een Cu-atom heeft een e⁻ afgestaan om Cu⁺ te vormen. Afstaan van elektronen is een proces dat oxidatie wordt genoemd. Het wordt veroorzaakt door een oxidator.

35 (BINAS 99)
Cu heeft atoomnummer 29 → 29 protonen (ook in Cu²⁺!) en 29 e⁻.
Cu²⁺ heeft 2 e⁻ afgestaan → aantal protonen = 29
aantal elektronen = 27

36 Het eiwit in reactie 2 wordt weergegeven als "R-SH". Het bevat blijkbaar een aminozuur met een -SH groep. (BINAS 67H1) → Dat is het aminozuur cysteine.



Cu⁺ wordt verbruikt in reactie (1) en opnieuw gevormd in reactie (2). Cu⁺ gedraagt zich als een katalysator.

John van den Boogert