

PALLADIUMVANGER

(1) Stikstofoxiden kunnen bijvoorbeeld met water worden omgezet tot  $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ . Dit kan zorgen voor overbemesting van grond/water (algengroei). Ook kan er, bij reactie met zuurstof, ozon ( $\text{O}_3$ ) worden gevormd. Dit kan smog veroorzaken en bijdragen aan een versterkt broeikaseffect.



(3) [BINAS 99] Pd heeft atoomnummer 46  $\rightarrow$  46 protonen  
 $^{107}\text{Pd} \rightarrow$  deze isotoop bevat  $107 - 46 = 61$  neutronen  
 lading:  $\text{Pd}^{2+} \rightarrow$  er zijn 2 elektronen afgegaan.  
 het aantal elektronen is dan  $46 - 2 = 44$  elektronen

(4) Alle eiwitten bevatten peptide-bindingen ( $\text{N}-\overset{\text{H}}{\text{C}}-\text{O}$ ). Met de N-H en C=O bindingen kunnen waterstofbruggen worden gevormd. Maar ook met groepen die voorkomen in de zijketens van de aminozuren in het eiwit: -OH, -SH, -NH

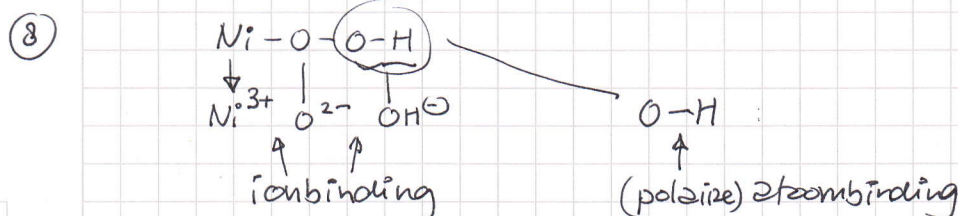
In de cellulose-keten zijn veel -OH groepen aanwezig, waarmee waterstofbruggen kunnen worden gevormd.

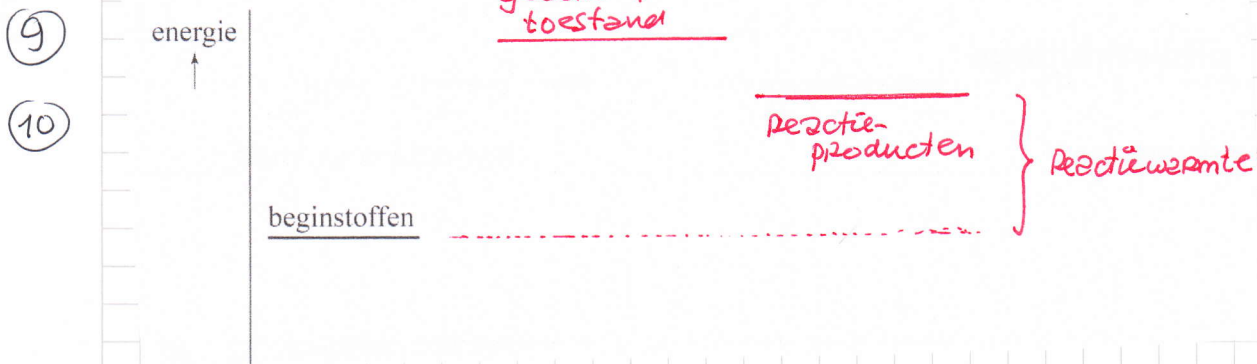
(5) aanwezig in 1 gram eiwit:  
 $175 \text{ mg Pd}^{2+} = 175 \cdot 10^{-3} \text{ g Pd}^{2+}$   
 [BINAS 99] 1 mol Pd = 106,4 g  $\rightarrow$  1 g eiwit bevat  $\frac{175 \cdot 10^{-3}}{106,4} = 1,65 \cdot 10^{-3} \text{ mol Pd}^{2+}$   
 $1 \text{ g eiwit}$   
 $1 \text{ mol eiwit} = 3,0 \cdot 10^4 \text{ gram}$   $\rightarrow$  1 g eiwit =  $\frac{1}{3,0 \cdot 10^4} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol eiwit}$   
 $\rightarrow 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol eiwit} \equiv 1,65 \cdot 10^{-3} \text{ mol Pd}^{2+}$   
 $1 \text{ mol eiwit} \equiv \frac{1,65 \cdot 10^{-3}}{3,3 \cdot 10^{-5}} = 50 \text{ mol Pd}^{2+}$

(6) In stap 3 wordt  $\text{Pd}^{2+}$  losgemaakt door thio-ureum. Het eiwit-cellulose complex is dan weer bruikbaar, want het heeft niet (chemisch) gereageerd met de zuivere stoffen.  
 In stap 4 kan het eiwit-cellulose complex worden afgescheiden via centrifuge. Daarbij worden de moleculen niet "beschadigd". Het eiwit-cellulose complex kan dus opnieuw worden gebruikt.

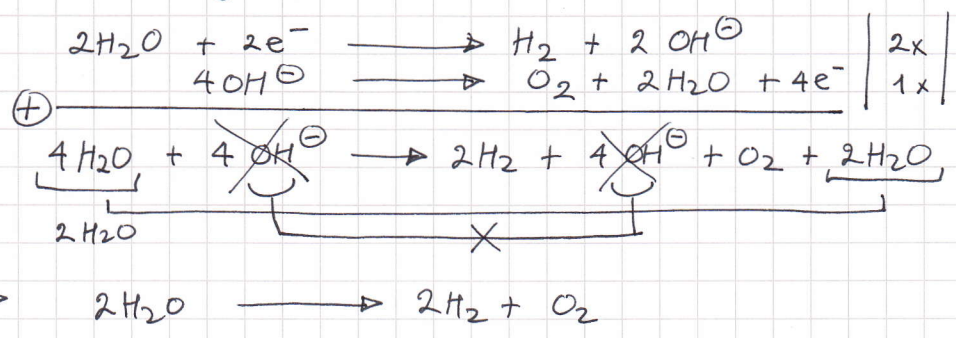
BATTOLYSER

(7)  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$  "Elektrolyse" = splitsing door elektriciteit/elektronen.  
 $\rightarrow$  Elektrische energie wordt omgezet in chemische energie





11) In de totaalvergelijking moeten evenveel  $e^-$  worden afgestaan als opgenomen



ER wordt dus netto  $H_2O$  omgezet in  $H_2$  en  $O_2$

12) uit de vergelijking blijkt: 1 mol  $H_2 \equiv 1$  mol  $H_2O$   
 [BINAS gg]: 1 mol  $H_2O = 18,015$  g

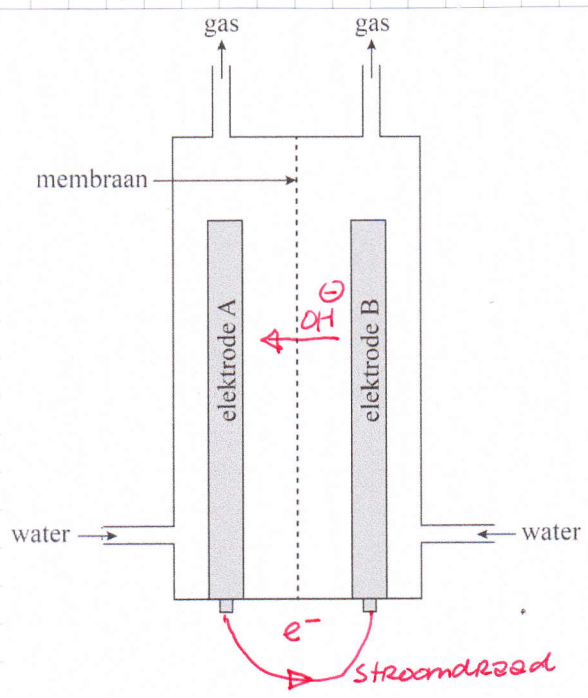
$$1,41 \text{ kg } H_2O = 1,41 \cdot 10^3 \text{ g } H_2O = \frac{1,41 \cdot 10^3}{18,015} = 78,3 \text{ mol } H_2O$$

→ er kan maximaal ontstaan: 78,3 mol  $H_2$   
 [BINAS gg] → 1 mol  $H_2 = 2,016$  g  $H_2$

→ maximaal kan ontstaan  $78,3 \cdot 2,016$  g  $H_2 = 1,58 \cdot 10^2$  gram  $H_2$

13) elektrode A:  
 $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$   
 $e^-$  blijven zitten in de elektrode  
 Elektrode A wordt dus  $(-)$   
 $e^-$  stromen van A naar B.

elektrode B:  
 In de ruimte rond elektrode B zal de hoeveelheid  $OH^\ominus$  toenemen.  
 De oplossing zal proberen om de  $[OH^\ominus]$  in de totale ruimte gelijk te houden.  
 ER zullen dus  $OH^\ominus$  ionen, via het membraan, lopen van de ruimte om elektrode B naar de ruimte rondom A.





- (14) In de tekst staat:  $H_2$ -vorming  $\equiv$  opslag van energie  
 uit de grafiek is af te leiden dat de vraag naar energie in april en juni ongeveer even groot is.  
 meer in juni wordt er meer energie geproduceerd dan in april.  
 $\rightarrow$  in juni zal de elektrolyzer de meeste  $H_2$  produceren.

- (15) Bij schaalvergroting zal dus meer  $H_2$  worden geproduceerd  
 $H_2$  is een "gevaarlijke" stof, want het kan een explosieve reactie veroorzaken met (zuurstof uit de) lucht.

### LOOD IN WIJN

- (16) ADI van  $Pb^{2+}$ :  $3,6 \cdot 10^{-3}$  mg/kg lichaamsgewicht }  $\rightarrow$   
 man weegt 85 kg

$\rightarrow$  voor de man is  $ADI = 85 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} = 3,06 \cdot 10^{-1}$  mg  $Pb^{2+}$  / dag }  $\rightarrow$   
 Inname 0,5 l wijn / dag  $\equiv$  7 mg  $Pb^{2+}$  / dag

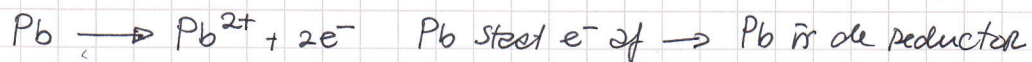
$\rightarrow$  Inname is dus  $\frac{7}{3,06 \cdot 10^{-1}} = 23$  keer de ADI van  $Pb^{2+}$

- (17) Het gaat om een reactie met  $H^+$ -ionen.  
 Bij pH = 3,4 zijn méér  $H^+$  ionen aanwezig per liter dan bij pH = 3,8  
 méér  $H^+$  deeltjes per liter betekent méér ken op effectieve botsingen

- (18) Als er méér wijn in de bedkuip zit zal de vloeistof zich over een groter gebied verspreiden. Het contactoppervlak tussen wijn en bed wordt dan relatief kleiner. Daardoor zullen relatief minder  $Pb^{2+}$ -ionen per liter wijn vrijkomen.

- (19) Het negatieve ion in loodsuiker is  $CH_3COO^-$ : acetaat-ion  
 (methanoaat-ion)

- (20) Lood van de ketels is ongeladen  $Pb^0$   
 In loodsuiker zijn  $Pb^{2+}$ -ionen aanwezig }  $\rightarrow$



- (21)  $PbSO_4$  is een slecht oplosbare stof (BINAS 45A)  
 Als er méér dan  $4,8 \cdot 10^{-5}$  mol  $Pb^{2+}$ /l aanwezig is wordt de oplosbaarheid van  $PbSO_4$  overschreden  $\rightarrow$  er zal een neerslag ontstaan van (wit)  $PbSO_4$ .  
 $\rightarrow$  de oplossing wordt troebel.

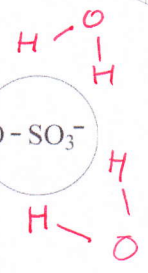
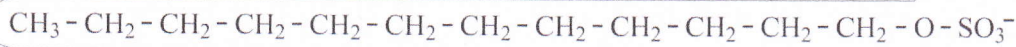
- (22) Wijn van de wijnmaker bevatte 14 mg  $Pb^{2+}$ /l  
 (BINAS 99) 1 mol  $Pb = 207,9$  g }  $\rightarrow$

$\rightarrow$  1 liter wijn bevatte  $\frac{14 \cdot 10^{-3}}{207,9} = 6,7 \cdot 10^{-5}$  mol/l

$\rightarrow$  Dat is méér dan  $4,8 \cdot 10^{-5}$  mol  $Pb^{2+}$

WASMIDDEL VERWIJDERT VLEKKEN

(23) De ( $\delta+$ ) H-atomen van de watermoleculen zullen zich richten naar de negatief geladen "kop" van het ion:

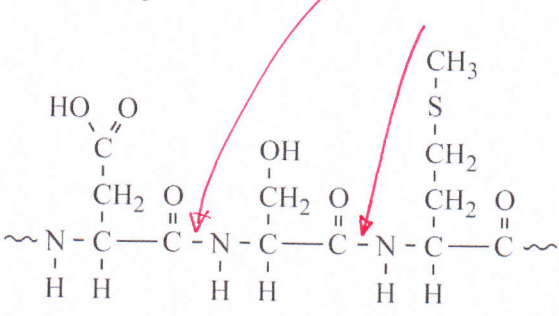


(koolstofketens....)

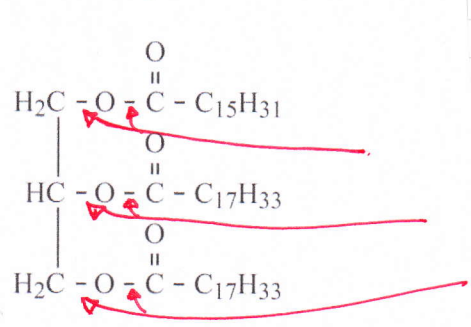
(24) Uit de tekst blijkt al dat de "staarten" van de dodecylsulfate-ionen hydrofob zijn. Voelen zich aangetrokken tot hydrofobe, z-polaire vet-deeltjes. De staarten zijn in de micel allemaal naar binnen gekeerd. Het vuildeeltje is figuur 2b is vet = vuildeeltje 2

(25) Hydrolyse = splitsing, veroorzaakt door water. Meestal gaat het daarbij om het verbreken van ester-bindingen. In vuildeeltje 1 is dat bijvoorbeeld de peptide-binding. In vuildeeltje 2 is dat de C-O binding tussen glycerol en zuurrest.

**vuildeeltje 1:**



**vuildeeltje 2:**



(26) Het pH-optimum (hoogste punt in de grafiek is pH = 7,5

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-7,5} = 3 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l}$$

(27) [BINAS 67 H1]

A: zijgroep is  $-\text{CH}_2\text{OH}$   $\rightarrow$  Serine = Ser

B: zijgroep is  $-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$   $\rightarrow$  Asparaginezuur = Asp

C: zijgroep is  $-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{NH}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$   $\rightarrow$  Histidine = His

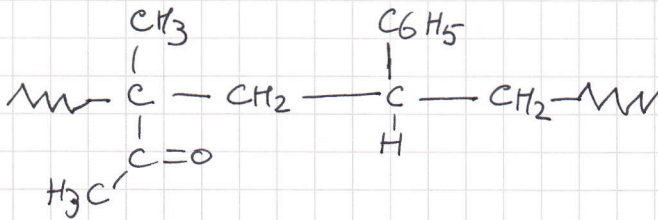
(28) Lipase is een enzym, een katalysator. d.w.z. het neemt deel aan de reactie, maar wordt NIET verbruikt.



TONER

29)  $Fe_3O_4$  : uitgangspunt: lading 0 = 2- → totale ⊖ lading = 8-  
 Een  $Fe_3O_4$  deeltje is ongeladen } →  
 → 3 deeltjes Fe hebben samen een lading 8+  
 → dus 1 x  $Fe^{2+}$  en 2 x  $Fe^{3+}$   
 →  $Fe^{2+} : Fe^{3+} = 1 : 2$

30) Het is een additie-polymeer. Het gaat dus om het "openkleppen" van C=C bindingen:



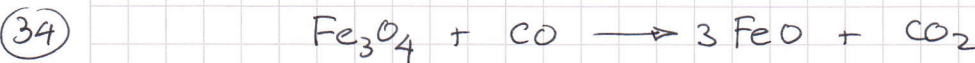
31) cartridge bevat 160 g toner }  $8,0 \cdot 10^{-2} \cdot 160 = 12,8$  g toner  
 8,0 massa% bijft adter } per cartridge

In  $500 \cdot 10^6$  cartridges is dat  $5 \cdot 10^8 \cdot 12,8 = 6,4 \cdot 10^9$  g =  $6,4 \cdot 10^6$  kg toner

32) thermoplast microniveau: bestaat uit lange molecul ketens die langs elkaar kunnen bewegen en geen crosslinks bevatten.

macroniveau: Bijtemperatuurverhoging wordt de plastic zacht.

33) tekst : methaan → koolstof + waterstof  
 $CH_4 \rightarrow C + 2 H_2$



gegeven:  $\Delta H_f^\circ$  uitleiding 1 mol  $Fe_3O_4$  →  $+ 11,2 \cdot 10^5$  J  
 uitleiding 1 mol CO (g) →  $+ 1,105 \cdot 10^5$  J  
 vorming 3 mol FeO (s) →  $3 \cdot -2,72 \cdot 10^5$  J →  $- 8,16 \cdot 10^5$  J  
 vorming 1 mol  $CO_2$  (g) →  $- 3,935$  J  
 +  $0,21 \cdot 10^5$  J/mol  $Fe_3O_4$

35) Argon is een edelgas. Dat is "inert", reageert niet met andere stoffen

36) Lucht bevat zuurstof. Dat kan goed reageren met CO, onder vorming van  $CO_2$ . Deze drie zullen reacties 1, 2 en 3 in elk geval minder succesvol optreden.

37) Een tablet bevat dus  $0,239 \cdot 0,5 = 0,1195$  g Fe  
 Daaruit wordt  $0,098$  g Fe gewonnen } →  
 → Dat is  $\frac{0,098}{0,1195} \cdot 100\% = 82\%$

38) Een duurzame proces. Behand/herwinnen van herbruikbare grondstoffen.

John van den Boogert