

**Melkzuursensor**

- 3p 1  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$
- 2p 2  $[H^+] = 10^{-5,1} = 8 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- 2p 3  $C_3H_6O_3 \rightarrow C_3H_4O_3 + 2 H^+ + 2 e^-$
- 2p 4 Ionen, deze deeltjes (hebben een lading en) kunnen zich verplaatsen / kunnen bewegen (in het zweet / in de oplossing).
- 1p 5 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:  
 – Een enzym / LOx heeft een specifieke/selectieve werking.  
 – Enzymen zijn specifiek/selectief.  
 – LOx kan alleen melkzuur omzetten.  
 – Ureum past niet in het enzym.  
 – Alleen melkzuurmoleculen passen in het enzym.
- 2p 6 Aantal mmol bij  $0,92 \mu A = \frac{5,2 \mu A}{0,92 \mu A/\text{mmol/L}} = 5,7 \text{ mmol/L} = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

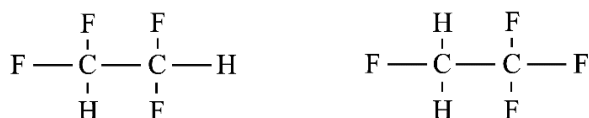
**Arseen in drinkwater**

- 2p 7  $AsO_3^{3-}$
- 2p 8 Arseen en fosfor staan in dezelfde groep van het periodiek systeem. Dus ze hebben vergelijkbare eigenschappen / dezelfde covalentie
- 2p 9 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:  
 – (Een) Zn (atoom) staat (twee) elektronen af. Dus het is een redoxreactie.  
 – (Een)  $H^+$  (atoom) neemt (een) elektron(en) op. Dus het is een redoxreactie.  
 – De ladingen van Zn en van  $H^+$  veranderen (doordat elektronen worden overgedragen). Dus het is een redoxreactie.
- 2p 10 kwik(II)bromide
- 2p 11 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:  
 – Door de grijze kleur (van HgS) kan niet goed worden waargenomen hoe geel of bruin de kleur is. Dus is niet goed te bepalen hoeveel arseen het water bevat. / Dus kan er drinkwater worden afgekeurd dat wel veilig is. / Dus kan er drinkwater worden goedgekeurd dat boven de norm ligt.  
 – Door de grijze kleur (van HgS) lijkt de gele of bruine kleur donkerder. Dus lijkt de arseenconcentratie te hoog. / Dus kan er drinkwater worden afgekeurd dat misschien wel veilig is.

**Koudemiddel**

- 2p 12 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:  
 – De binnenruimte in de auto wordt koeler/gekoeld doordat warmte nodig is voor het verdampen. Verdampen / Het proces dat plaatsvindt in de verdampers is dus endotherm.  
 – De lucht (in de auto) wordt afgekoeld doordat warmte wordt afgestaan (voor het verdampen). Dus het verdampen / het proces dat plaatsvindt in de verdampers is endotherm.

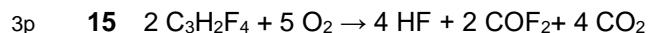
2p 13



- 3p 14 Uit het gegeven volgt dat  $1,00 \text{ kg } C_2H_2F_4 \equiv 1300 \times 1,00 \text{ kg } CO_2$   
 $1,00 \text{ kg } C_2H_2F_4 \equiv \frac{1,00 \cdot 10^3 \text{ g}}{102,0 \text{ g/mol}} = 9,804 \text{ mol}$  en  $1,00 \text{ kg } CO_2 \equiv \frac{1,00 \cdot 10^3 \text{ g}}{44,01 \text{ g/mol}} = 22,72 \text{ mol } CO_2$   
 Voor:  $1,00 \text{ kg } C_2H_2F_4 \equiv 1300 \times 1,00 \text{ kg } CO_2$  kun je nu schrijven:

$$9,804 \text{ mol C}_2\text{H}_2\text{F}_4 \equiv 1300 \times 22,72 \text{ mol CO}_2 = 2,954 \cdot 10^4 \text{ mol CO}_2 \text{ dus}$$

$$1,00 \text{ mol C}_2\text{H}_2\text{F}_4 \equiv \frac{2,954 \cdot 10^4 \text{ mol CO}_2}{9,804} = 3,01 \cdot 10^3 \text{ mol CO}_2$$



3p 16 Gegeven is dat 1 mol  $\text{C}_3\text{H}_2\text{F}_4 \equiv 1 \text{ mol COF}_2$ , dus

$$\frac{740 \text{ g C}_3\text{H}_2\text{F}_4}{114,0 \text{ g/mol}} = 6,491 \text{ mol C}_3\text{H}_2\text{F}_4 \equiv 6,491 \text{ mol COF}_2 \equiv 6,491 \text{ mol} \times 66,01 \text{ g/mol} = 428 \text{ g COF}_2$$

## Anatto

3p 17 De kaas bevat  $\frac{24 \text{ mg bixine}}{1,0 \cdot 10^6 \text{ mg kaas}} = \frac{24 \text{ mg}}{1,0 \cdot 10^3 \text{ g}} = \frac{24 \cdot 10^{-3} \text{ mg}}{1,0 \text{ g}}$ .

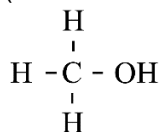
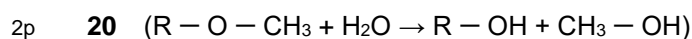
Teun eet 6 blokjes, dat is  $6 \times 15 \text{ g} = 90 \text{ g}$ . 90 g kaas bevat  $90 \times 24 \cdot 10^{-3} = 2,16 \text{ mg}$  bixine

Hij weegt 67 kg. dus per kg lichaamsgewicht krijgt hij  $\frac{2,16 \text{ mg}}{67 \text{ kg}} = 0,032 \text{ mg}$  bixine binnen.

Dit is minder dan de ADI-waarde.

2p 18 Bixine bevat C=C groepen. Die reageren (tot crosslinks) door (uv-)licht. (Daardoor neemt de hoeveelheid bixine af.)

2p 19 Aanwezige hoeveelheid  $\text{OH}^- = 400 \text{ L} \times 0,014 \text{ mol/L} + 300 \text{ L} \times 0,0063 \text{ mol/L} = 7,49 \text{ mol OH}^-$ .  
Uit de molverhouding  $1 \text{ mol NaOH} \equiv \frac{1}{2} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$  volgt dat  $7,49 \text{ mol NaOH} \equiv 3,7 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ .  
Toegevoegd  $3 \text{ L} \times 1,9 \text{ mol/L} = 5,7 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ . Dit is meer dan de benodigde hoeveelheid, dus is zwavelzuur in overmaat toegevoegd.



2p 21 Dunne-laagchromatografie berust op het verschil in adsorptie(vermogen)/aanhechting(svermogen) en verschil in oplosbaarheid.

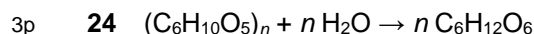
2p 22 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Alleen norbixine, want norbixine heeft een kleinere R<sub>f</sub>-waarde dan bixine en legt dus een kleinere afstand af vanaf de basislijn.
- De R<sub>f</sub>-waarde van de anattovlek is  $3,8/8,5 = 0,45$  en deze R<sub>f</sub>-waarde komt overeen met de R<sub>f</sub>-waarde van norbixine

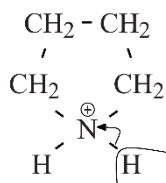
## Lignine

2p 23 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het is een weergave op microniveau want het is een (gedeelte van een) structuurformule (en een structuurformule is microniveau).
- Het is een weergave op microniveau want er zijn (symbolen van) atomen weergegeven.
- Het is een weergave op microniveau want het is een (gedeelte van een) molecuul (lignine).
- Het is een weergave op microniveau want de (atoom)bindingen/crosslinks zijn weergegeven.

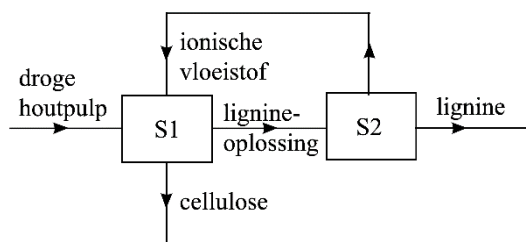


2p 25 atomeconomie =  $\frac{2 \times 46,069}{180,16} \times 100\% = 51,2\%$



2p **27** extraheren en filtreren / bezinken (en afschenken) / centrifugeren (en afschenken).

2p **28**



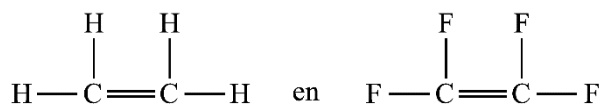
2p **29** Voorbeelden van juiste bewerkingen zijn :

- Het indampen van de lignine-oplossing. / Het indampen in S2.
- Het drogen van het hout / de houtpulp.
- Om elektrische energie op te wekken voor de vloeistofpompen / de machine waarmee hout wordt versnipperd.

3p **30**  $2 \text{C}_5\text{H}_6\text{O}_2 (\text{s}) + 11 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 10 \text{CO}_2 (\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$  Herleiden naar 1 mol  $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_2$ , dus delen door 2  
 $\Delta E = E_{\text{reactieproducten}} - E_{\text{beginstoffen}} = \{(5 \times -3,953 + 3 \times -2,86) - (-7,0)\} \cdot 10^5 \text{ J} = 21,3 \cdot 10^5 \text{ J/mol C}_5\text{H}_6\text{O}_2$

## ETFE

2p **31**



2p **32** In ETFE(-ketens/-moleculen) komen geen OH of NH groepen voor. Dus er kunnen geen waterstofbruggen worden gevormd met watermoleculen.

2p **33** Er zijn geen dwarsverbindingen (tussen de polymeermoleculen). / ETFE-moleculen zijn lineair / ketenvormig.  
ETFE heeft een smelttemperatuur. / ETFE kan smelten.

2p **34** Voorbeelden van juiste of goed te rekenen verschillen op microniveau:

- het aantal monomeereenheden (per molecuul) / de polymerisatiegraad / de index n / de ketenlengte / (de sterkte van) de vanderwaalsbindingen
- de volgorde van de twee soorten monomeereenheden / de structuurformule / de plaats van de H atomen en de F atomen aan de koolstofketen

Voorbeelden van juiste of goed te rekenen verschillen in stoffeigenschappen:

- de smelttemperatuur
- de sterkte
- de dichtheid
- de doorlaatbaarheid van licht
- de kleur