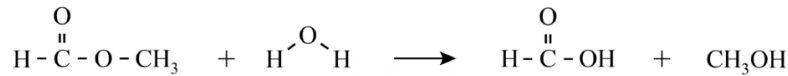
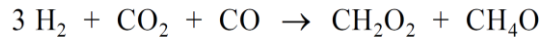


Waterstofauto's die methaanzuur tanken

3p 1



4p 2



$$\text{atoomeconomie} = \frac{46,0 \text{ u}}{(6,06 + 44,0 + 28,0) \text{ u}} \times 100\% = 58,9\%$$

4p 3

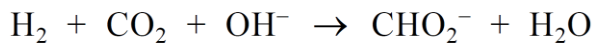
1 mol H₂ ≡ 1 mol HCOOH

$$\text{Aantal mol H}_2 = \frac{5,64 \cdot 10^3 \text{ g}}{2,016 \text{ g/mol}} = 2,798 \cdot 10^3 \text{ mol} \equiv 2,798 \cdot 10^3 \text{ mol HCOOH}$$

$$2,798 \cdot 10^3 \text{ mol HCOOH} \equiv 2,798 \cdot 10^3 \text{ mol HCOOH} \times 46,02 \text{ g/mol} = 1,288 \cdot 10^5 \text{ g} = 1,288 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

$$1,288 \cdot 10^2 \text{ kg} = \frac{1,288 \cdot 10^2 \text{ kg}}{1,22 \text{ kg/L}} = 1,06 \cdot 10^2 \text{ L HCOOH}$$

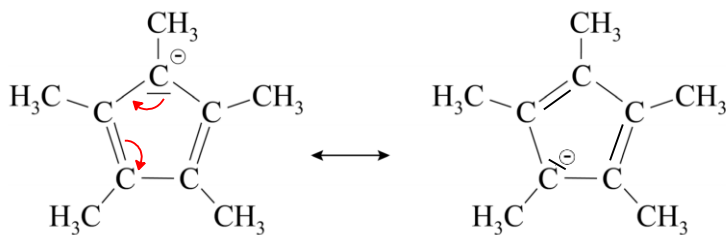
2p 4



2p 5

[kat]⁰ bevat deeltjes met een totale lading 6⁻ en twee iridium-ionen die dus samen de lading 6⁺ moeten hebben. Een iridium-ion heeft dus de lading 3⁺.

2p 6



2p 7

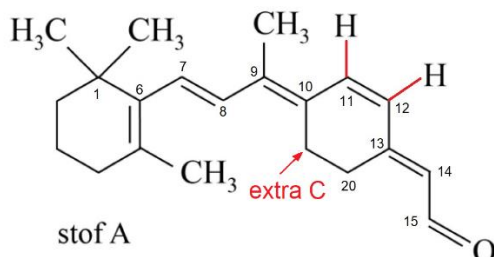
Bij lage pH is de [H⁺] hoog. Er is dus meer H⁺ gebonden aan de katalysatordeeltjes, dus er is voornamelijk [H₄kat]⁴⁺ aanwezig. Of: Bij lage pH is de [H⁺] hoog. Het evenwicht verschuift naar links, dus er is voornamelijk [H₄kat]⁴⁺ aanwezig.

Retinal in het oog

1p 8

Bij de dubbele bindingen tussen C7-C8, C9-C10 en C13-C14.

3p 9

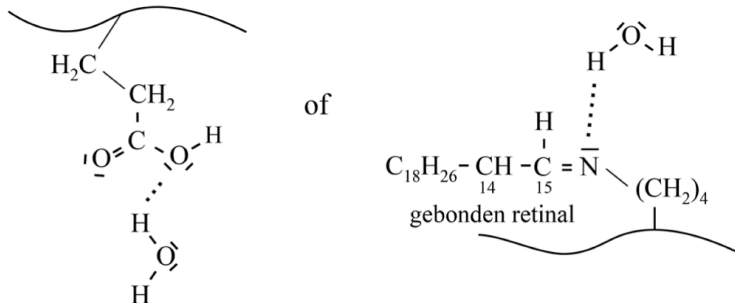


Het extra C-atoom is opgenomen tussen C10 en C20.

De H-atomen aan weerszijden van de C=C-binding (tussen C11 en C12) bevinden zich aan dezelfde kant (ten opzichte van die binding). De getekende variant komt dus overeen met 11-*cis*-retinal.

- 2p **10** De oriëntatie van de watermoleculen wordt mede veroorzaakt door een ion-dipool-binding. Het negatief geladen zuurstofatoom trekt de positieve kant van het bovenste watermolecuul aan. Of: De oriëntatie van de watermoleculen wordt mede veroorzaakt door een ion-dipool-binding. De N^+ trekt de δ^- -lading van (het zuurstofatoom in) het onderste watermolecuul aan.

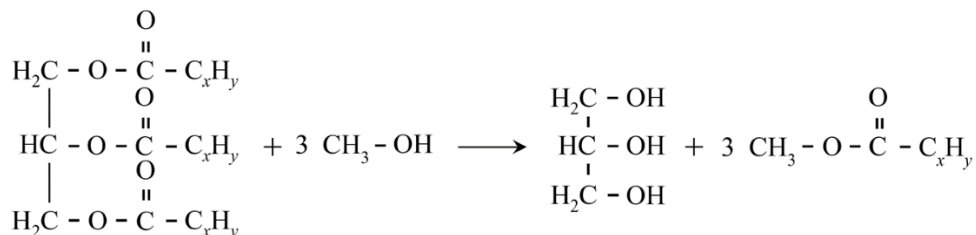
1p **11**



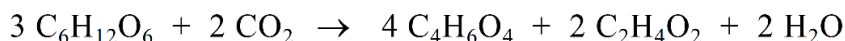
- 2p **12** Het celmembraan bestaat uit fosfolipiden met een sterk hydrofiele kop en twee lange, hydrofobe vetzuurstaarten. De hydrofobe aminozuren bevinden zich dus in het membraan en de hydrofiele, evenals de hydrofiele koppen, in de vloeistoffen. Het gedeelte X is het derde hydrofobe stuk van opsine en komt overeen met de derde piek in figuur 4 (hogere hydropathie-indexen) lopende van aminozuur 125 tot en met 135. Het gedeelte Y is het zesde hydrofiele stuk van opsine en komt overeen met het zesde “dal” (lagere hydropathie-indexen) in figuur 4 en komt overeen met de aminozuren 250 tot en met 275.
- 2p **13** 826 is de eerste base van aminozuur 276 ($826 - 1 = 825 \rightarrow 825/3 = 275$, dus is het volgende aminozuur 276). Voor “rode” opsine is het RNA-codon van aminozuur 276 GCG en codeert voor alanine. Voor “groene” opsine is het RNA-codon van aminozuur 276 GCA en dat codeert ook voor alanine. De volgende RNA-codons voor aminozuur 277 zijn voor “rode” en “groene” opsine respectievelijk UAC, coderend voor tyrosine, en UUC, coderend voor fenylalanine. Het nummer van de eerste aminozuureenheid die in “rode” opsine anders is dan in “groene” is dus 277. Deze aminozuureenheid is voor “rode”, respectievelijk “groene” opsine tyrosine en fenylalanine.

Slim gebruik van glycerol

3p **14**



3p **15**



4p **16** 1 mol glycerol \equiv 1 mol butaandizuur en 1 mol glucose \equiv 4/3 mol butaandizuur

$$\text{Er kan maximaal } \frac{5,00 \text{ g/L}}{92,10 \text{ g/mol}} = 0,05429 \text{ mol butaandizuur uit glycerol}$$

$$\text{en } \frac{4}{3} \times \frac{1,25 \text{ g/L}}{180,2 \text{ g/mol}} = 9,250 \cdot 10^{-3} \text{ mol butaandizuur uit glucose worden gevormd. Dit is totaal}$$

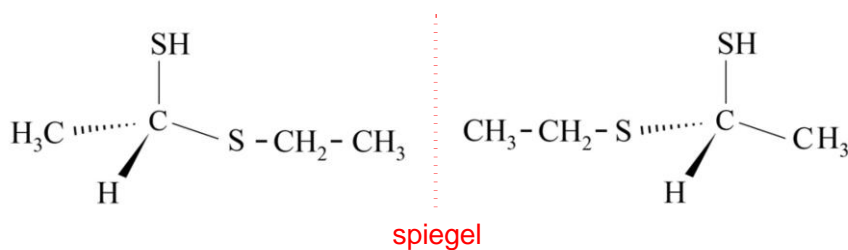
$$(0,05429 \text{ mol} + 9,250 \cdot 10^{-3} \text{ mol}) \times 118,1 \text{ g/mol} = 7,504 \text{ g butaandizuur.}$$

$$\text{Het rendement} = \frac{7,3 \text{ g}}{7,504 \text{ g}} \times 100\% = 97\%$$

- 4p **17** De reactiewarmte van reactie 1 is:
 $E_1 = E_{\text{reactieproducten}} - E_{\text{beginstoffen}} = \{(-9,40 + -2,86) - (-6,64 + -3,935)\} \times 10^5 = 1,685 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$
 De totale reactiewarmte is dan: $E_{\text{totaal}} = 0,85 \times -1,685 \cdot 10^5 + 0,15 \times -1,82 \cdot 10^5 = -1,795 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$
 Dat is $\frac{-1,705 \cdot 10^5 \text{ J/mol}}{118,1 \text{ g/mol}} \times 10^3 = 1,4 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$
- 2p **18** Gedurende het experiment wordt butaanzuur (en ethaanzuur) gevormd. Dit is een zwak zuur. Door het toevoegen van natronloog/NaOH wordt het zuur deels omgezet tot de geconjugeerde base. Een mengsel van een zwak zuur en (voldoende) geconjugeerde base is een buffer / heeft een bufferwerking
- 4p **19** Uitgaande van 100 mmol H₂Z (butaanzuur) reageren 87 mmol hiervan met 2 x 87 = 174 mmol OH⁻ en 13 mmol reageren met 13 mmol OH⁻. Dus (174 + 13 =) 187 mmol OH⁻ ≡ 100 mmol H₂Z →
 $1 \text{ mmol OH}^- \equiv \frac{100}{187} \text{ mmol H}_2\text{Z} \equiv \frac{100}{187} \text{ mmol glycerol} \rightarrow$
 $(7,50 \text{ mL} \times 0,200 \text{ mmol/mL}) = 15,0 \text{ mmol OH}^- \equiv \frac{100}{187} \times 15,0 \text{ mmol glycerol} = 8,02 \text{ mmol glycerol}$
 $8,02 \text{ mmol glycerol} \equiv 8,02 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 92,1 \text{ g/mol} = 7,2 \cdot 10^{-1} \text{ g glycerol}$

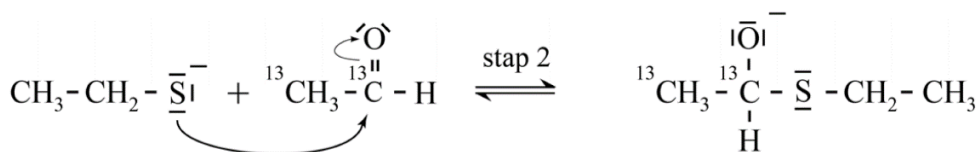
Doerian, een delicatessen?

1p **20**

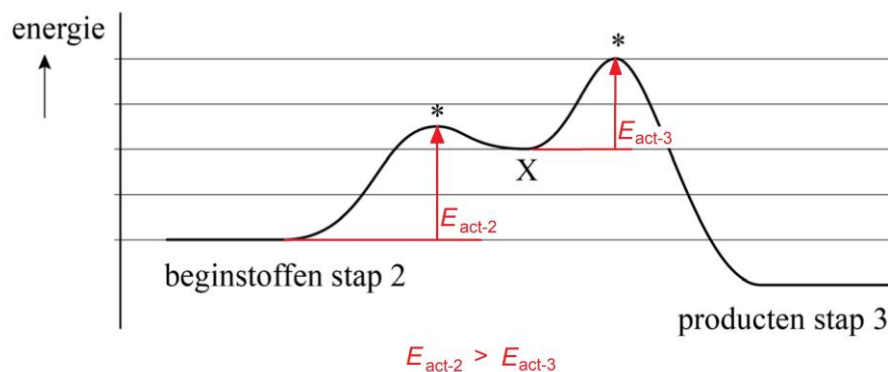


(als je een groep een oneven aantal keren met een andere groep wisselt, ontstaat het spiegelbeeld-isomeer van de verbinding.)

3p **21**



2p **22**



R

De activeringsenergie van stap 2 moet groter zijn dan die van stap 3 aangezien stap 2 de snelheidsbepalende stap is. Diagram R is hiermee in overeenstemming.

- 2p **23** De totale massa van het molecuul-ion is 125 (u). De massa van het deeltje is dus $125 - 91 = 34$ (u). Dit is H_2S .
- 2p **24** Als in de keten de atoombinding links van het S-atoom wordt verbroken, ontstaat een deeltje met (twee) ^{13}C -atomen. Dit deeltje heeft een massa van 63 (u).
- 2p **25** Per signaal-eenheid van de interne standaard hoort bij doerian 1 een signaalsterkte van $\frac{7250}{520} = 14,5$ en bij doerian een signaalsterkte van $\frac{5610}{320} = 17,5$. Het gehalte EMB is dus hoger bij doerian 2, dus doerian 2 heeft een sterkere geur.
- 2p **26** $10 \mu\text{L}$ interne standaard bevat $10 \mu\text{L} \times 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}/10^{-6} \mu\text{L} = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$ thiofeen en wordt toegevoegd aan $10,0 \text{ mL}$ pulp.
$$\frac{\text{aantal mol EMB} / 10,0 \text{ mL}}{\text{aantal mol thiofeen} / 10,0 \text{ mL}} = \frac{1,0}{0,18} \rightarrow \frac{\text{aantal mol EMB}}{1,20 \cdot 10^{-7}} = \frac{1,0}{0,18} \rightarrow \text{aantal mol EMB} = 6,666 \cdot 10^{-7} \text{ mol} / 10,0 \text{ mL}$$
$$6,666 \cdot 10^{-7} \text{ mol} / 10 \text{ mL} = 6,666 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \times 130 \text{ g/mol} \times 100 = 8,7 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$$