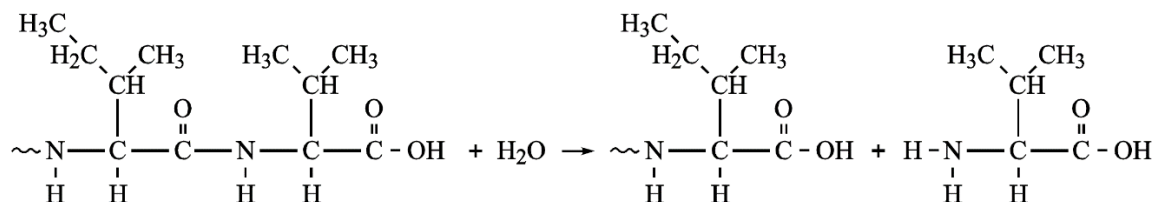


**Kiwi-kwarktaart**

- 2p 1 Hexaanzuurzuur.
- 2p 2 Vet is hydrofoob en water is hydrofiel. Deze stoffen mengen niet blijvend/langdurig. Dus is een emulgator nodig die ontmenging van de slagroom voorkomt.
- 2p 3 Actinidase breekt de eiwitmoleculen waaruit gelatine bestaat af. Hierdoor zijn de eiwitketens te kort om een netwerkachtige structuur te vormen waardoor de taart niet voldoende opstijft.

3p 4

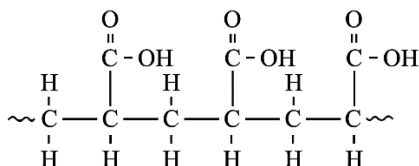


**Wijn zonder droesem**

- 2p 5 Een wijnsteenzuurmolecuul bevat OH groepen, waardoor waterstofbruggen met watermoleculen gevormd kunnen worden. Dus wijnsteenzuur is goed oplosbaar in water.
- 1p 6  $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  ( $\text{Ca}^{2+} \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$ )
- 3p 7 De oplosbaarheid van  $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 = 0,38 \text{ g/L} : M(\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6) = 0,38 \text{ g/L} : 188,2 \text{ g/mol} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ . In Binas tabel 45A staat dat een zout slecht oplosbaar is als de oplosbaarheid kleiner is dan  $0,01 \text{ mol/L}$ . Omdat  $2,0 \cdot 10^{-3} < 0,01$  is  $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  een slecht oplosbaar zout.
- 2p 8 Het ene soort membraan laat ionen met een - lading door, en het andere ionen met een + lading. Ze zijn dus niet identiek, of Type I laat  $\text{K}^+$  en  $\text{Ca}^{2+}$  door, en type II laat  $\text{T}_2^-$  en  $\text{HT}^-$  door. Ze zijn dus niet identiek, of Type I laat geen positieve ladingen door, en type II geen negatieve ladingen. De membranen zijn dus verschillend, of Type I laat negatieve ionen door, maar type II houdt die negatieve ionen juist tegen. Ze zijn dus verschillend.
- 2p 9 Het elektrisch geleidingsvermogen is afhankelijk van de aanwezigheid van geladen deeltjes / ionen. Bij elektrolyse worden ionen verwijderd uit de wijn en verplaatst naar het water. Hierdoor neemt het geleidingsvermogen van de wijn af. De mate van droesemvorming is afhankelijk van de concentratie van deze ionen in de wijn.

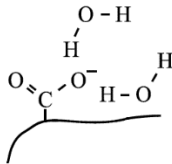
**Kunsttranen**

3p 10



- 2p 11 TAPE bevat vier C=C groepen per molecuul. Elke C=C groep kan door polyadditie in een andere acrylzuurketen worden opgenomen waardoor dwarsverbindingen ontstaan.
- 1p 12  $\text{OH}^-$  is een base waardoor  $\text{H}^+$  afneemt onder vorming van water dat onschadelijk is voor de ogen.
- 2p 13  $[\text{H}^+] = -\log 10^{-3,7} = 2 \cdot 10^{-4}$

2p 14



2p 15 Bij een hogere verhouding crosslinker zijn er meer dwarsverbindingen gevormd tussen de ketens. Hierdoor blijven de ketens dichter bij elkaar en kan het carbomeer minder opzwellen.

### Hybrideauto

2p 16 koolstof/roet/C en koolstofmonoöxide/CO of onverbrande koolwaterstoffen stikstofoxide(s)/NO<sub>x</sub> of zwavel-dioxide/SO<sub>2</sub>

4p 17  $4,0 \text{ L benzine}/100 \text{ km} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ L/km}$   
 $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ L benzine} \equiv 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ L} \times 0,72 \cdot 10^3 \text{ g/L} = 28,8 \text{ g}$   
 $28,8 \text{ g benzine} \equiv 28,8 \text{ g} : 96,17 \text{ g/mol} = 0,299 \text{ mol}$   
 $0,299 \text{ mol benzine} \equiv 7 \times 0,299 \text{ mol CO}_2 = 2,10 \text{ mol} \equiv 2,10 \text{ mol} \times 44,01 \text{ g/mol} = 92 \text{ g CO}_2/\text{km}$ , of  
 $92 \text{ g CO}_2 \equiv 92 \text{ g} : 44,01 \text{ g/mol} = 2,09 \text{ mol CO}_2$   
 $2,09 \text{ mol CO}_2 \equiv 1/7 \times 2,09 \text{ mol} = 0,300 \text{ mol benzine/km} = 100 \times 0,300 \text{ mol} = 30,0 \text{ mol benzine} /100 \text{ km}$   
 $30,0 \text{ mol benzine} \equiv 30,0 \text{ mol} \times 96,17 \text{ g/mol} = 2,89 \cdot 10^3 \text{ g benzine} = 2,89 \text{ kg} \equiv 2,89 \text{ kg} : 0,72 \cdot \text{kg/L} = 4,0 \text{ L}/100 \text{ km}$

2p 18 Het oxide-ion heeft een lading van 2−, het hydroxide-ion heeft een lading van 1−. De totale negatieve lading is dus 3−. Het nikkellion in NiO(OH) heeft dan een lading van 3+.

2p 19 Elektrode B is de negatieve elektrode, want bij elektrode B staat elektronen af.

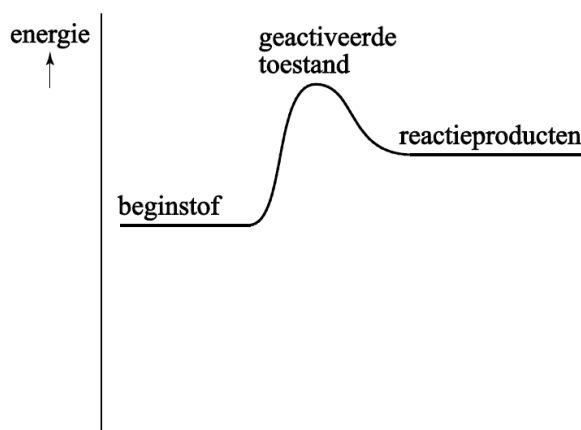
2p 20 De omgekeerde reactie verloopt:  
 $\text{Ni(OH)}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{NiO(OH)} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$   
 $\text{H}_2\text{O} + \text{M} + \text{e}^- \rightarrow \text{MH} + \text{OH}^-$   
 $\text{Ni(OH)}_2 + \text{M} \rightarrow \text{NiO(OH)} + \text{MH}$

### Power-to-gas

2p 21  $2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ H}_2 + \text{O}_2$

2p 22 Voor de elektrolyse is elektrische energie nodig, dus het proces is endotherm.

2p 23



3p 24  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + \text{O}_2 \quad \Delta E = +3,953 \cdot 10^5 \text{ J}$   
 $\text{C} + 2 \text{ H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 \quad \Delta E = -0,75 \cdot 10^5 \text{ J}$   
 $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} \quad \Delta E = -2 \times 2,42 \cdot 10^5 \text{ J}$   
 $\text{CO}_2 + 4 \text{ H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O} \quad \Delta E = -1,637 \cdot 10^5 \text{ J}$   
 Per mol H<sub>2</sub> is dit  $-1,637 \cdot 10^5 \text{ J} : 4 = -4,1 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

3p 25  $E\text{-factor} = \{(4 \times 2,016 + 44,010) - 0,80 \times 16,043\} / 0,80 \times 16,043 = 3,1$

- 3p **26** A: water  
B: zuurstof  
C: waterstof  
D: biomassa  
E: synthegas / waterstofgas en koolstofmonoïoxide  
F: koolstofdioxide  
G: methaan.
- 2p **26** Voorbeelden van een juist argument voor Pia zijn:  
– Bij elke omzetting treden (energie)verliezen op.  
– Methanisering is exotherm, dus er raakt energie verloren (bij de energieopslag).
- Voorbeelden van een juist argument voor Koen zijn:  
– Methaan is gemakkelijk op te slaan in het aardgasnet  
– Het opslaan van waterstof (is kostbaar en) kost veel energie (terwijl methaan gemakkelijk is op te slaan in het aardgasnet)  
– Methaan kan zowel voor vervoersmiddelen als voor (huishoudelijke) gastoestellen worden gebruikt (terwijl waterstof alleen voor vervoersmiddelen wordt ingezet als brandstof).  
– Er is geen opslagnetwerk voor waterstof beschikbaar (en wel voor methaan).  
– Methaan kan gemakkelijk worden opgeslagen en vervoerd in het aardgasnet (en voor waterstof is zo'n netwerk niet beschikbaar).

## Spinazie

- 3p **28** Massa drooggewicht per 1000 g spinazie =  $(1 - 0,930) \times 1000 \text{ g} = 70,0 \text{ g}$   
1000 g droge stof  $\equiv 6,48 \text{ g}$  chlorofyl-a  
 $70,0 \text{ g}$  droge stof  $\equiv 70,0 \times 6,48 : 1000 = 4,536 \cdot 10^{-1} \text{ g}$  chlorofyl-a  
massa-ppm chlorofyl-a in spinazie =  $4,536 \cdot 10^{-1} \text{ g} \times 10^6 : 1000 \text{ g} = 4,5 \cdot 10^2$
- 3p **29**  $\text{MgC}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{C}_{55}\text{H}_{74}\text{O}_5\text{N}_4 + \text{Mg}^{2+}$
- 3p **30** Bij hogere pH is de concentratie  $\text{H}^+$  ionen kleiner. Hierdoor vinden bij hogere pH minder effectieve botsingen plaats. De spinazie verkleurt dus langzamer bij pH = 6,8.
- 3p **31**  $0,50 \text{ g MgSO}_4 \equiv 0,50 \text{ g} : 120,37 = 4,15 \cdot 10^{-3} \text{ mol MgSO}_4$ . Dit kan  $4,15 \cdot 10^{-3} \times 7 = 2,91 \cdot 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O}$  binden.  $2,91 \cdot 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O} \equiv 2,91 \cdot 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O} \times 18,015 \text{ g/mol} = 0,52 \text{ g H}_2\text{O}$ . Er is minder dan 0,50 g water in 0,50 g spinazie aanwezig, dus is 0,50 g  $\text{MgSO}_4$  voldoende om alle water te binden, of Er is maximaal 0,50 g water aanwezig.  $0,50 \text{ g H}_2\text{O} \equiv 0,50 : 18,015 \text{ g/mol} = 2,78 \cdot 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O}$ .  $2,78 \cdot 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O} \equiv 2,78 \cdot 10^{-2} \text{ mol} : 7 = 3,96 \cdot 10^{-3} \text{ mol MgSO}_4$   
 $3,96 \cdot 10^{-3} \text{ mol MgSO}_4 \equiv 3,96 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 120,37 \text{ g/mol} = 0,48 \text{ g MgSO}_4$ . Dus alle water wordt gebonden door 0,50 g  $\text{MgSO}_4$ .
- 2p **32** stap 2: extraheren en stap 3: bezinken.
- 2p **33** Het chromatogram onder II heeft meer vlekken dan het chromatogram onder I. Deze vlekken zijn afkomstig van feofytine-a en feofytine-b. (Feofytine-a en feofytine-b ontstaan uit chlorofyl-a en chlorofyl-b als spinazie wordt verwerkt tot diepvriesspinazie.)
- 1p **34** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:  
– De samenstelling van de loopvloeistof van Nick en Simon verschilt van die van de beschreven loopvloeistof in Binas.  
– Nick en Simon hebben een loopvloeistof gebruikt met petroleumether, cyclohexaan, ethylacetaat, aceton en methanol; in Binas is een mengsel van petroleumether en aceton als loopvloeistof gebruikt.  
– De loopvloeistof van Nick en Simon bevat ook cyclohexaan / ethylacetaat / methanol.  
– De loopvloeistof van Nick en Simon bevat een ander percentage petroleumether / aceton.
- 2p **35** – verschil: aanhechtingsvermogen (van luteïne aan de stationaire fase).  
– toelichting: Nick en Simon gebruiken een dunne-laagplaat, in Binas wordt papier gebruikt / Nick en Simon gebruiken een andere stationaire fase