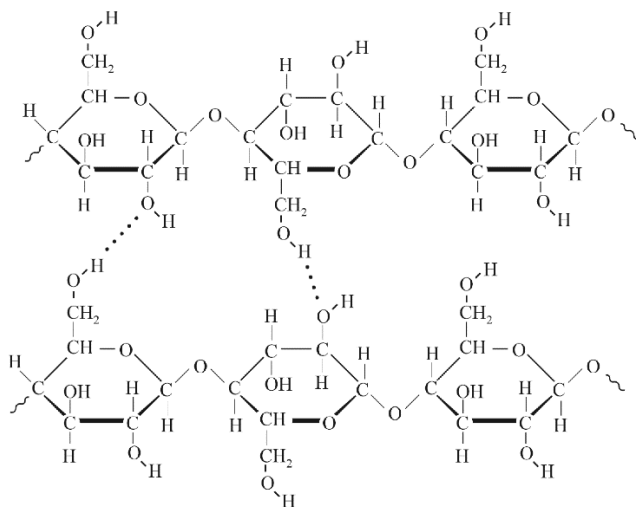


Examen scheikunde HAVO 2024 tijdvak 1 uitwerkingen

Toiletpapier wordt bio-ethanol

2p **1** De scheidingsmethode filtreren/zeven kan worden gebruikt. Deze scheidingsmethode berust op het verschil in deeltjesgrootte.

2p **2** Voorbeeld van een goed antwoord:



3p **3** $6 \text{ CO} + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 4 \text{ CO}_2 \times 1$
 $2 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{ H}_2\text{O} \times 2 +$
 $6 \text{ CO} + 12 \text{ H}_2 \rightarrow 3 \text{ C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{ H}_2\text{O}$ delen door 3, dus: $2 \text{ CO} + 4 \text{ H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

2p **4** $\text{atoomeconomie} = \frac{m_{\text{product}}}{m_{\text{beginstoffen}}} \times 100\% = \frac{6 \times 46,1 \text{ g/mol}}{(504 + 2 \times 18,0) \text{ g/mol}} \times 100\% = 51,2\%$

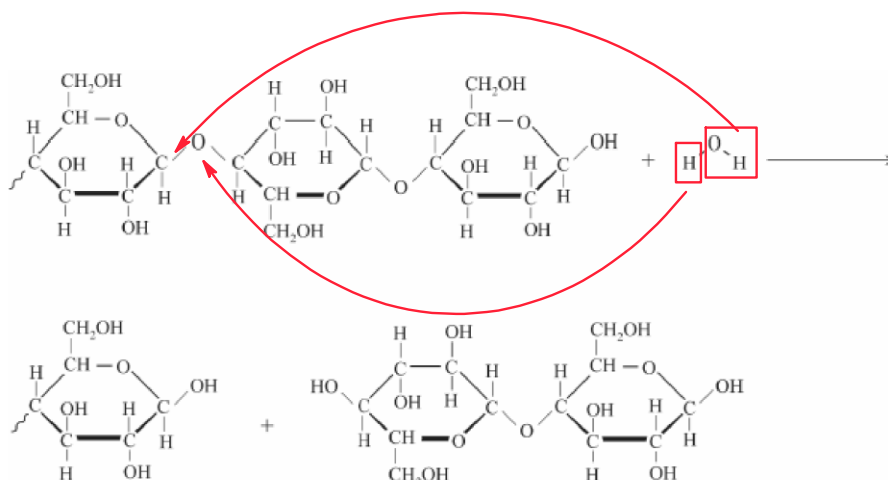
1p **5** Voorbeelden van een juist uitgangspunt met juiste toelichting zijn:

- Uitgangspunt 6 / energie-efficiënt ontwerpen
Proces B vindt plaats bij 30 °C en (een deel van) proces A bij 700 °C.
- Uitgangspunt 8 / reacties in weinig stappen
Proces A bevat twee stappen. Proces B vindt plaats in één stap. / Proces A bevat meer stappen dan proces B.
- Uitgangspunt 9 / katalyse
Bij het gehele proces B wordt gebruikgemaakt van enzymen en bij proces A slechts bij een deel van het proces.
- Uitgangspunt 12 / minder risicovolle chemie
Bij proces B ontstaat geen CO/ giftig gas (bij proces A wel). / Bij proces B ontstaat geen H₂ / explosief gas (bij proces A wel).

Koeien boeren methaan op

1p **6** (het versterkt) broeikas effect

3p **7**



4p **8** $C_6H_{12}O_6 + 2 H_2O \rightarrow 2 C_2H_4O_2 + 2 CO_2 + 4 H_2$

4p **9** In een koe wordt gemiddeld per dag omgezet aan H₂: $\frac{165 \text{ g}}{2,016 \text{ g/mol}} = 8,185 \cdot 10^1 \text{ mol}$

Uit de RV volgt dat $4 \text{ mol H}_2 \equiv 1 \text{ mol CH}_4 \rightarrow 1 \text{ mol H}_2 \equiv \frac{1}{4} \text{ mol CH}_4$, dus

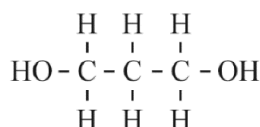
$8,185 \cdot 10^1 \text{ mol H}_2 \equiv \frac{1}{4} \times 8,185 \cdot 10^1 \text{ mol} = 2,046 \cdot 10^1 \text{ mol CH}_4$

$2,046 \cdot 10^1 \text{ mol CH}_4 \equiv 2,046 \cdot 10^1 \text{ mol} \times 25 \text{ L/mol} = 5,1 \cdot 10^2 \text{ L CH}_4$

4p **10** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het substraat voor MCR past niet meer (doordat 3-NOP aan MCR bindt).
- 3-NOP blokkeert de actieve site van MCR.
- 3-NOP is een inhibitor voor het enzym MCR.
- Doordat 3-NOP aan het enzym MCR bindt, doet MCR het niet meer.
- MCR zet 3-NOP om in plaats van H₂/CO₂

1p **11**



Zuurstofvanger

2p **12** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- PE is een ketenpolymeer, dus is PE een thermoplast (en dus kan PE worden verwerkt door extruderen).
- Er zijn geen reactieve groepen in PE die crosslinks kunnen vormen, dus is PE een thermoplast (en dus kan PE worden verwerkt door extruderen).
- (Bij extruderen wordt een vloeibaar polymeer gebruikt.) PE kan worden gesmolten, want het bestaat uit losse ketens / want het bevat geen crosslinks.

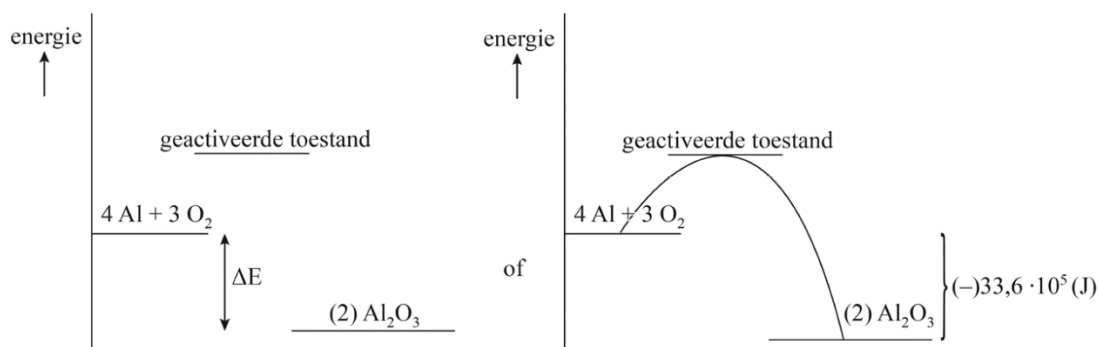
2p **13** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- PE(-ketens/-moleculen) bevat (bevatten) geen OH-groepen en geen NH-groepen. Dus er kunnen geen waterstofbruggen worden gevormd met water(moleculen) (en dus kan de stof PE geen water binden).

- PE(-ketens/-moleculen) bestaat (bestaan) uitsluitend uit C-atomen en H-atomen. PE(-ketens/-moleculen) is (zijn) dus apolair/hydrofoob (en dus kan de stof PE geen water binden).
- 4p **14** Het volume O_2 is 20,9% van $13,4 \text{ cm}^3$. Dit is: $0,209 \times 13,4 \text{ cm}^3 = 2,80 \text{ cm}^3$
 Bij gebonden water van $1,40 \text{ g/m}^2$ afgelezen dat er $0,0238 \text{ cm}^3 O_2/\text{cm}^2$ kan worden weggevangen. Oppervlak Oxyguard is $2 \times 6,5 \times 7,75 = 1,01 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$.
 Er kan dus $1,01 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \times 0,0238 \text{ cm}^3 O_2/\text{cm}^2 = 2,4 \text{ cm}^3$ aan O_2 worden weggevangen. Dat is minder dan de berekende hoeveelheid van $2,80 \text{ cm}^3$. Dus niet alle O_2 kan worden weggevangen.
- 2p **15** bindingstype PET: molecuulbinding/vanderwaalsbinding, bindingstype Al: metaalbinding
 uitleg: Tussen de metaalatomen is geen ruimte voor zuurstofmoleculen, tussen de ketens/moleculen van PET wel. / Metaalatomen zitten (door de metaalbinding) dichter op elkaar dan PET-moleculen. / Metaalbindingen zijn sterker dan de molecuulbindingen/vanderwaalsbindingen in PET. / Het kost meer energie om metaalbindingen te breken dan om de molecuulbindingen/vanderwaalsbindingen in PET te breken.
- 1p **16** Voorbeelden van juiste redenen zijn:
 – Het ijzerpoeder uit laag B is omgezet tot Fe_2O_3 .
 – Laag B moet vervangen worden.
 – Laag B werkt niet meer (omdat het geen ijzerpoeder meer bevat).

Lithium-ion-accu's recycelen

- 3p **17** $LiPF_6 + H_2O \rightarrow LiF + 2 HF + POF_3$
- 2p **18** $6,94 + 0,80 \times 58,7 + 0,10 \times 54,9 + 0,10 \times 58,9 + 2 \times 16,0 = 97,3 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$
- 2p **19** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
 – Een oplossing van natriumchloride bevat ionen (en zuiver water niet).
 Doordat de ionen vrij kunnen bewegen, kan de oplossing (elektrische)stroom geleiden (en is de stroomkring gesloten).
 – Voor ontlading zijn vrije/beweegbare geladen deeltjes nodig. Dit is het geval bij water waarin natriumchloride is opgelost, want dit bevat ionen (en zuiver water niet).
 – Zuiver water geleidt geen (elektrische) stroom. Ontladen kan (daarom) alleen plaatsvinden als een zout in het water is opgelost, omdat dan de ionen zich kunnen verplaatsen.
 – Natriumchloride bestaat uit de ionen Na^+ en Cl^- . In opgeloste toestand kunnen deze deeltjes bewegen, en zorgen deze (geladen) deeltjes ervoor dat water (elektrische) stroom geleidt.
- 2p **20**
- | | temperatuur (K) | temperatuur ($^{\circ}C$) | fase (s, l, g of aq) |
|---------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------|
| smeltpunt aluminium | 933 | 660 | |
| kookpunt aluminium | 2792 | 2519 | |
| de fase in zone 2 | | | 1 |
- 3p **21** De vormingswarmte van Al_2O_3 is $-16,8 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$.
 Per 4 mol Al is de reactiewarmte $2 \times -16,8 \cdot 10^5 = 33,6 \cdot 10^5 \text{ (J)}$.

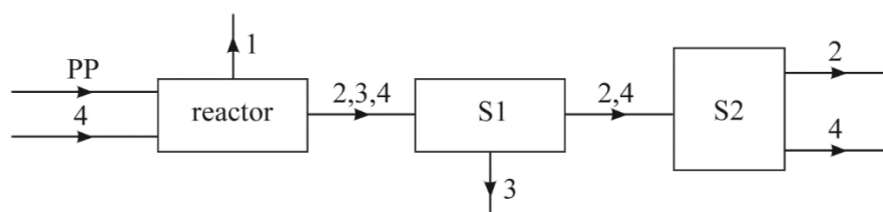


1p **22** (verschil in) dichtheid.

3p **23** $2 \text{H}^+ + \text{Co} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Co}^{2+}$

Plastic wordt olie

3p **24**



2p **25** Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 handeling(en): Een hoeveelheid van de ontstane vaste stof terugvoeren naar de reactor (en kijken of er opnieuw olie uitkomt).
 resultaat: Er kan in S2 opnieuw olie/vloeistof van water worden gescheiden. / Er ontstaat opnieuw/meer olie.

3p **26** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
 - De opbrengst (aan olie) bij experiment B is hoger dan bij experiment A (na een reactietijd van 4 uur). (Bij experiment B is de temperatuur hoger dan bij experiment A.) Bij een hogere temperatuur bewegen de moleculen sneller. Hierdoor botsen ze vaker / meer (per tijdseenheid). / Hierdoor is de kans op (effectieve) botsingen hoger (waardoor er meer van de stof PP wordt omgezet tot olie).
 - (Bij experiment B is de temperatuur hoger dan bij experiment A.) Bij een hogere temperatuur hebben de deeltjes meer (bewegings)energie. Hierdoor botsen de deeltjes harder. De reactiesnelheid voor de omzetting (van PP tot olie) is dus hoger bij experiment B.

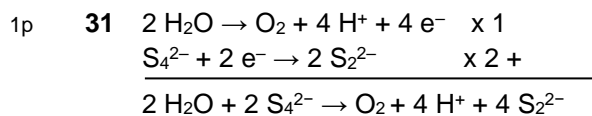
2p **27** Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 Bij 450 °C neemt na ongeveer 1 uur / bij een langere reactietijd de opbrengst van olie af. (Bij lagere temperaturen blijft de opbrengst toenemen.) De opbrengst aan gas neemt toe (terwijl de opbrengst aan vaste stof gelijk blijft). De afname van olie wordt dus veroorzaakt door een omzetting/ontleding van olie (tot gas).

2p **28** $\text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_2\text{H}_6$

Ademende flowbatterij

2p **29** aantal protonen is $4 \times 16 = 64$
 aantal elektronen is $4 \times 16 + 2 = 66$

2p **30** 3,0 M natronloog betekent $[\text{OH}^-] = 3,0 \text{ M} \rightarrow \text{pOH} \log(3,0) = 0,477 \rightarrow$
 $\text{pH} = 14,00 - (-0,477) = 14,48$



2p **32** Tijdens het opladen ontstaan H^+ -ionen in halfcel A. Hierdoor (neemt $[\text{H}^+]$ toe en) daalt de pH.

- 2p **33** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Tijdens het leveren van energie vinden de omgekeerde halfreacties plaats. De flowbatterij ademt dus zuurstof in tijdens het leveren van energie.
 - Als de batterij zuurstof inademt, vindt halfreactie 1 omgekeerd plaats. Dit gebeurt tijdens het ontladen (energie leveren) van de batterij. Dus de batterij ademt zuurstof in tijdens het leveren van energie.
 - Als de batterij zuurstof uitademt, vindt halfreactie 1 plaats. Dit gebeurt tijdens het opladen van de batterij. Dus de batterij ademt zuurstof in tijdens het leveren van energie.

3p **34**

