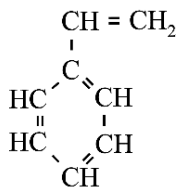


Bodem bedekken

1p 1 fotosynthese/koolzuurassimilatie

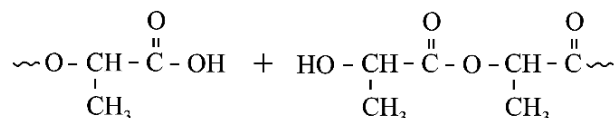
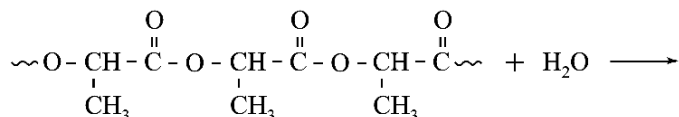
2p 2



2p 3 Aantal m³ polymelkzuur in 1,00 m³ bolletjes = $\frac{25,0 \text{ kg}}{1,24 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3} = 2,016 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

Volume lucht in 25,0 kg bolletjes = $1,00 - 2,016 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 = 9,8 \cdot 10^{-1} \text{ m}^3 = 9,8 \cdot 10^2 \text{ L}$

3p 4



2p 5 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij de groei van planten wordt CO₂ opgenomen, en bij biodegradatie van polymelkzuur komt die weer vrij (dus is deze korte kringloop gesloten).
- Het polymelkzuur wordt (in een aantal stappen) gemaakt van planten, en bij afbraak ontstaan weer stoffen die planten kunnen opnemen.
- Planten maken suikers van CO₂ en bij de fermentatie van suikers ontstaat vervolgens melkzuur waaruit polymelkzuur kan worden gevormd. Bij de afbraak van polymelkzuur ontstaat weer CO₂.

Bisfenol A

2p 6 Voorbeelden van een juist kenmerk op microniveau zijn:

- Een polycarbonaatmolecuul is lineair / een (lange) losse keten.
- Polycarbonaatmoleculen zijn niet verbonden door middel van crosslinks.
- Polycarbonaatmoleculen vormen geen netwerk.

Voorbeelden van een juiste eigenschap op macroniveau zijn:

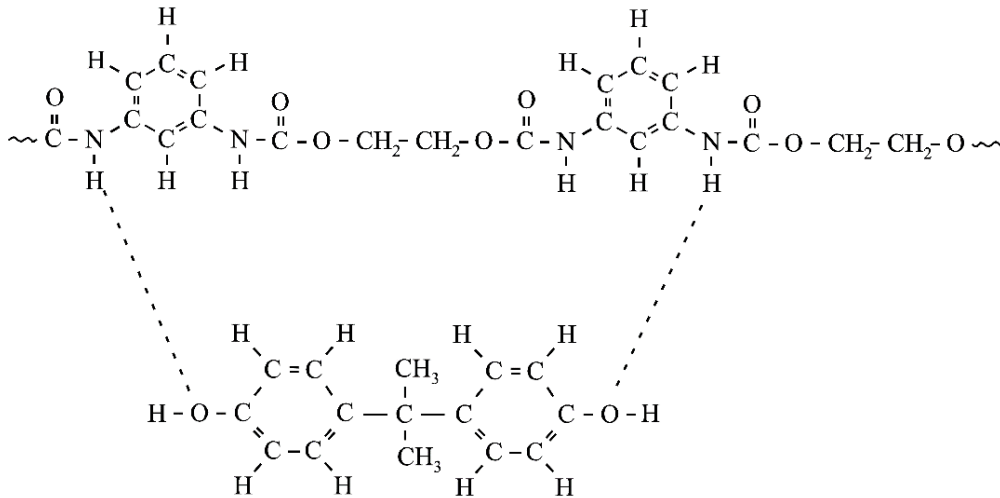
- Polycarbonaat wordt zacht bij verwarmen.
- Polycarbonaat wordt vervormbaar bij verwarmen.
- Polycarbonaat heeft thermoplastische eigenschappen.

2p 7 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Handeling(en): Weeg de spons. Doe deze in een BFA-oplossing. Knijp de spons uit en droog de spons (in een oven). Weeg de spons opnieuw. Uit het experiment blijkt dat: de spons zwaarder is geworden (dus er is BFA geabsorbeerd).
- Handeling(en): Doe de spons in de BFA-oplossing. Knijp de spons (volledig) uit (zodat er geen aanhangend vocht meer is) en meet de hoeveelheid BFA in de spons. Uit het experiment blijkt dat: de hoeveelheid BFA in de spons groter is geworden.
- Handeling(en): Meet de concentratie BFA in de BFA-oplossing. Doe de spons in de oplossing. (Knijp de spons volledig uit zodat er geen aanhangend vocht meer is) en meet nogmaals de concentratie BFA in de oplossing. Uit het experiment blijkt dat: de concentratie BFA in de oplossing is gedaald.

- Handeling(en): Doe de spons in de BFA-oplossing. Knijp de spons (volledig) uit en doe deze in natronloog. Knijp de spons weer (volledig) uit en meet of er BFA in de natronloog is gekomen. Uit het experiment blijkt dat: het gehalte BFA(-ionen) in de natronloog is gestegen.

2p **8**



2p **9** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- BFA-moleculen hebben, net als polyurethaan-moleculen, apolaire delen/(zij)groepen. Hierdoor kan BFA (sterkere) vanderwaalsbindingen vormen met polyurethaan (dan met water).
- De moleculen van BFA en polyurethaan hebben allebei een groot hydrofoob deel. Deze delen zoeken elkaar op. (En daardoor bindt BFA zich aan polyurethaan.)

2p **10** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $C_{15}H_{16}O_2$ (is het zuur en) draagt H^+ over aan (de base) OH^- . Dus het is een zuur-basereactie.
- (De base) OH^- neemt een H^+ op (van $C_{15}H_{16}O_2$), want het wordt H_2O . Dus het is een zuur-base-reactie.
- (Het zuur) $C_{15}H_{16}O_2$ staat een H^+ af aan (de base) OH^- . Dus het is een zuur-basereactie.

2p **11** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

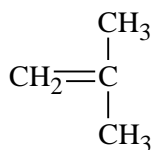
- Bij een hogere concentratie natronloog verloopt reactie 1 sneller.
- Bij gebruik van 0,1 M blijft (na afloop) een geconcentreerdere BFA(ionen)-oplossing over. / Wanneer 0,1 M wordt gebruikt, ontstaat een minder verdunde oplossing (dan wanneer 0,01 M wordt gebruikt).
- De geconcentreerde/nieuwe afvaloplossing neemt minder volume in (en is dus gemakkelijker op te slaan / af te voeren).

Kauwgombasis

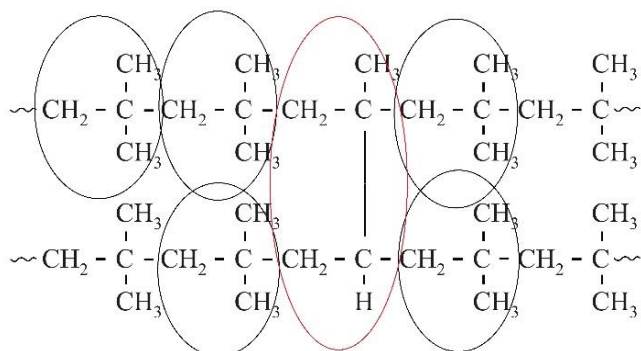
1p **12** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Crosslinks zorgen ervoor dat de (polymeer)ketens niet helemaal los raken / te ver uitrekken/strekken/uitrollen/bewegen/verplaatsen.
- Crosslinks houden de (polymeer)ketens bij elkaar.
- Crosslinks beperken de beweging van de (polymeer)ketens.
- Crosslinks zorgen ervoor dat het elastomeer niet permanent vervormt / uit elkaar getrokken wordt.

2p **13**



3p 14



Zwart omcirkelde delen waren isobuteen-eenheden. Het rood omcirkelde deel was de isopreen-eenheid.

2p 15 $n = \frac{\text{massa in u}}{\text{massa monomeereenheid in u}} = \frac{1,7 \cdot 10^3 \text{ u}}{86,1 \text{ u}} = 2,0 \cdot 10^1$ monomeereenheden

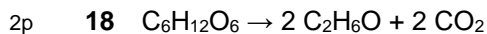
3p 16 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Doordat paraffinemoleculen tussen de (polymeer)ketens komen, wordt de afstand tussen de (polymeer)ketens vergroot. Daardoor worden de vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen tussen de (polymeer)ketens zwakker, en kunnen de (polymeer)ketens gemakkelijker (langs elkaar) bewegen.

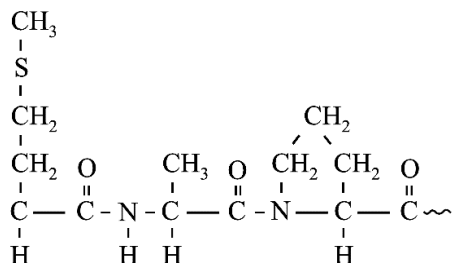
2p 17 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het is een additiepolymeer, dus onder invloed van regen zal geenhydrolyse optreden.
- Er zitten geen esterbindingen/amidebindingen in, dus de kauwgombasis is niet hydrolyseerbaar.
- De kauwgombasis bestaat uit koolwaterstoffen / alleen uit koolstof- en waterstofatomen, en koolwaterstoffen zijn (altijd) slecht afbreekbaar.

Sake



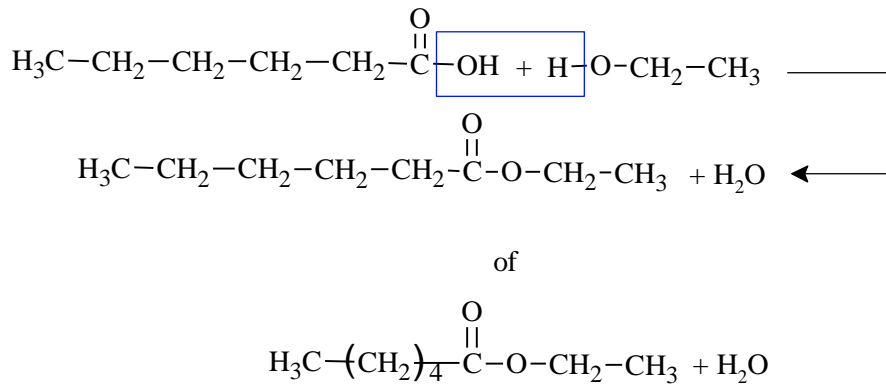
4p 19



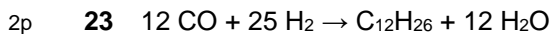
4p 20 Uit de reactievergelijking volgt dat $1 \text{ mol OH}^- \equiv \frac{1}{2} \text{ mol C}_4\text{H}_6\text{O}_4^{2-}$, dus
 $1,32 \text{ mL} \times 0,100 \text{ mmol OH}^-/\text{mL} \equiv \frac{1}{2} \times 1,32 \times 0,100 \text{ mmol C}_4\text{H}_6\text{O}_4^{2-}/\text{mL} = 0,066 \text{ mmol C}_4\text{H}_6\text{O}_4^{2-}$
 Deze hoeveelheid was aanwezig in 10,0 mL sake, dus in 100 mL aanwezig
 $10 \times 0,066 \text{ mmol} = 0,66 \text{ mmol C}_4\text{H}_6\text{O}_4^{2-}$
 $0,66 \text{ mmol C}_4\text{H}_6\text{O}_4^{2-}/100 \text{ mL} \equiv 0,66 \text{ mmol} \times 118,1 \text{ mg} = 77,9 \text{ mg}/100 \text{ mL} =$
 $= 77,9 \cdot 10^{-3} \text{ g}/100 \text{ mL} = 7,79 \cdot 10^{-2} \text{ g}/100 \text{ mL}$

2p 21 $[H^+] = 10^{-4,5} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$

3p 22

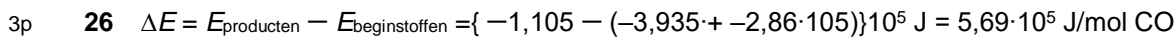


Solar Jet



1p 24 Het versterkte broeikaseffect.

2p 25 Bij de verbranding van Solar-Jet-kerosine ontstaat koolstofdioxide, maar er is voor de productie van de kerosine (minstens) evenveel koolstofdioxide gebruikt/verbruikt. (Daardoor komt er netto geen koolstofdioxide vrij, zodat het broeikaseffect niet wordt versterkt.)

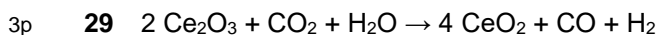


2p 27 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het gevormde gasmengsel bevat zuurstof (en syngas niet). Waterstof kan met zuurstof explosief reageren.
- Koolstofmonoïoxide/syngas is brandbaar. Er is zuurstof aanwezig in het gevormde gasmengsel, dus zou dit gasmengsel zomaar in brand kunnen vliegen.

2p 28 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De oxide-ionen worden omgezet tot zuurstofmoleculen, hierdoor raken oxide-ionen elektronen kwijt. Oxide-ionen reageren dus als reductor.
- De oxide-ionen (voor de pijl) hebben lading 2-. De zuurstofatomen (na de pijl) hebben lading 0. De oxide-ionen reageren dus als reductor.
- De oxide-ionen staan elektronen af, en reageren dus als de reductor.



2p 30 Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Het energieniveau van de reactieproducten van stap 2 ligt:)

- lager dan (het energieniveau van de reactieproducten van) stap 1 omdat: stap 2 exotherm is / er bij stap 2 warmte vrijkomt
- en hoger dan (het energieniveau van) de beginstoffen omdat: bij het Solar-Jet-proces (netto) lichtenergie wordt vastgelegd/opgeslagen (als chemische energie) / de (netto) reactiewarmte van het totale proces positief / $5,69 \cdot 10^5 \text{ (J)}$ is / het totale proces (netto) endotherm is.

2p 31 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het (reactie)oppervlak van soort X is groter dan het (reactie)oppervlak van soort Y. Hierdoor zijn er bij soort X meer effectieve botsingen (per tijdseenheid, waardoor de snelheid van de reactie tijdens stap 2 bij soort X veel hoger is dan bij soort Y).
- Het (reactie)oppervlak van soort X is groter dan het (reactie)oppervlak van soort Y. Hierdoor botsen de koolstofdioxidemoleculen en de watermoleculen vaker, waardoor de kans op effectieve botsingen groter is (en de reactiesnelheid toeneemt).

2p 32 Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Cerium(IV)oxide is niet op microniveau weergegeven, want in figuur 4B zijn structuren weergegeven die groter zijn dan ionen.
- Nee, want $30 \mu\text{m}$ is (veel) groter dan het microniveau.
- Je ziet geen ionen, dus is het geen weergave op microniveau.
- Nee, want in de gaatjes zijn geen moleculen van een gas zichtbaar.

- 2p **33** Voorbeelden van juiste maatregelen zijn:
- De opening zo ontwerpen dat meer dan 94% van de lichtenergie naar de reactiekamer wordt geleid.
 - De energie die vrijkomt bij afkoelen na stap 1 hergebruiken voor het opwarmen van de reactor na stap 2.
 - De isolatiewand dikker maken om warmteverlies te voorkomen.
 - Warmte terugwinnen uit de gassen die de reactor verlaten. / De gassen die de reactor ingaan (bij stap 1) in een warmtewisselaar verwarmen met behulp van de gassen die de reactor verlaten.

Natriumhydride

- 2p **34** aantal protonen: 1 en aantal elektronen: 2
- 2p **35** Atoomeconomie = $\frac{m_{\text{product}}}{m_{\text{beginstoffen}}} = \frac{3 \times (2 \times 1,008 \text{ u})}{(32,042 + 18,015) \text{ u}} \times 100\% = 12,1\%$
- 2p **36** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Voor (elektrische) stroomgeleiding zijn vrije/beweegbare ladingen/ladingdragers nodig, hiervoor moet het zout in vloeibare toestand zijn (gebracht).
 - Vast natriumchloride geleidt geen (elektrische) stroom. Elektrolyse kan (daarom) alleen plaatsvinden als het zout vloeibaar is, omdat dan de ionen kunnen verplaatsen.
 - Natriumchloride bestaat uit ionen. In gesmolten toestand kunnen de (vrije/losse) ionen bewegen, en geleiden deze (geladen) deeltjes de (elektrische) stroom.
- 2p **37** Natriumchloride moet worden gesmolten. Hiervoor is warmte nodig.
(De reactie in ruimte II is een) elektrolyse. Hiervoor is stroom / elektrische energie nodig.
- 1p **38** Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- Natrium is (zeer) onedel.
 - Natrium reageert met water.