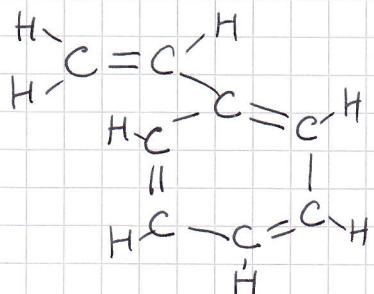


Bodem bedekken

(1) Fotosynthese

(2)



(3) $1,00 \text{ m}^3$ zuiver melkzuur zou $1,24 \cdot 10^3 \text{ kg}$ wegen.
gegeven: $1,00 \text{ m}^3$ Biofoam weegt $25,0 \text{ kg}$ } \rightarrow

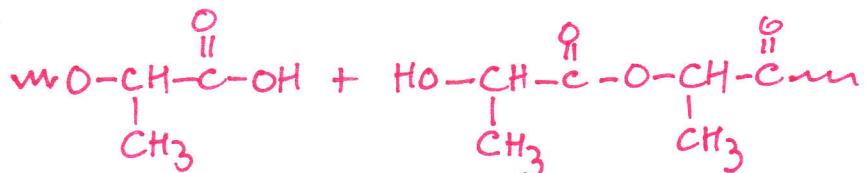
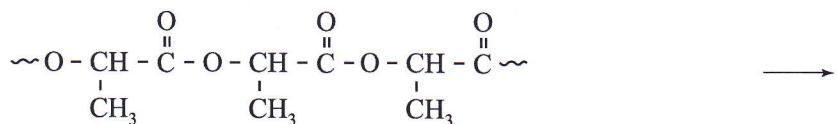
\rightarrow ER zit dus eigenlijk maar $\frac{25}{1,24 \cdot 10^3} \text{ m}^3$ melkzuur in.

$$= 2,02 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ melkzuur in } 1,00 \text{ m}^3 \text{ foam}$$

De rest is lucht, dus $(1 - 2,02 \cdot 10^{-2}) = 9,8 \cdot 10^{-1} \text{ m}^3 = 9,8 \cdot 10^2 \text{ l}$

(4) "Hydrolyse" wil in dit geval zeggen dat een ester-groep $\text{~O}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}$ wordt omgezet in een zuurgroep $\text{~O}-\text{C}(=\text{O})-$ en een alcohol $\text{~OH}-\text{O}-\text{R}$.

Daarbij wordt de $\text{O}-\text{R}$ binding verbroken en $\text{HO}-\text{R}$ gevormd:



(5) "cradle-to-cradle" wil zeggen dat een reactieproduct weer volledig kan worden hergebruikt als grondstof voor een andere reactie.

In dit geval gaat het om een CO_2 cyclus:

- CO_2 wordt opgenomen in planten
- planten maken daar suikers (karbohydraten) van
- Bij vergisting van suikers wordt melkzuur gevormd
- Melkzuur wordt afgebroken tot CO_2

Bisfenol A(6) microniveau:

Vaakwegen de ruimtelijke structuur van een BFA-molecuul ($\text{HO}-$ en OH -groepen recht tegenover elkaar) ooststaan in polycarbonaat lange ketens zonder dwarsverbindingen. Polycarbonaat is dus een thermoplast.

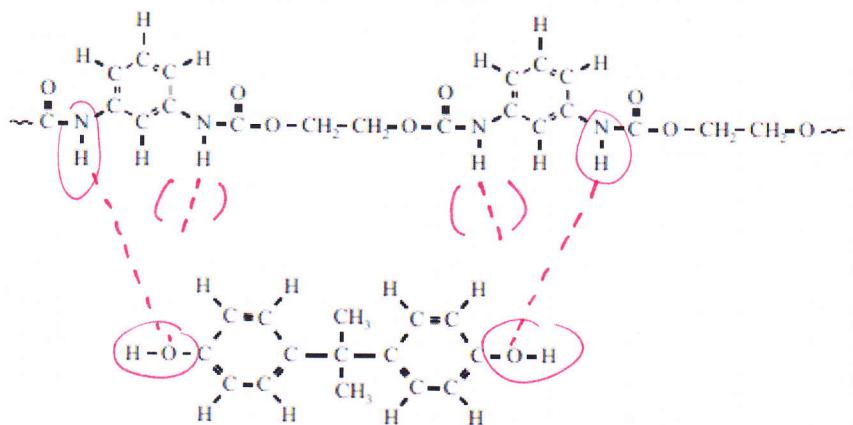
macroniveau:

Ondat het gaat om lange ketens zonder dwarsverbindingen kan de grondstof (polycarbonaat bolletjes) worden verwarmd en in de mal van een spuitgietmachine in de gewenste vorm/mal worden gespoten ondat het gemakkelijk kan worden verpakt. Bij afkoeling behoudt het product die vorm.

- (7) Handelingen:
- (1) weeg een droge spons nauwkeurig
 - (2) dompel de spons enige tijd onder in een BFA oplossing.
 - (3) haal de spons uit de oplossing
 - (4) laat het opgenomen water verdampen in een oven/droogkast
 - (5) weeg de spons opnieuw nauwkeurig

Mit het experiment zal blijken dat de massa van de spons is toegenomen.

- (8) Bij het oerken van H-bruggen spelen $-\text{OH}$ -groepen (uit BFA) en $\text{N}-\text{H}$ -groepen (uit polyurethaan) een rol. H-bruggen kunnen worden gevormd tussen de H van OH en de N van N-H of tussen de H van N-H en de O van O-H:



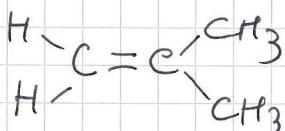
- (9) Het gaat niet alleen om de polaire $-\text{OH}$ en $-\text{NH}$ -groepen. Een deel van een molecuul BFA (de C-keten) en de C-ring in polyurethaan hebben beide een δ -polar (hydrofobisch) karakter. De stukken van de moleculen zullen elkaar aantrekken.

- (10) Het BFA-molecuul staat bij reactie (1) en H^+ -ion af (en is dus een zuur) aan de base $-\text{OH}^-$
→ Het is een zuur/base reactie.

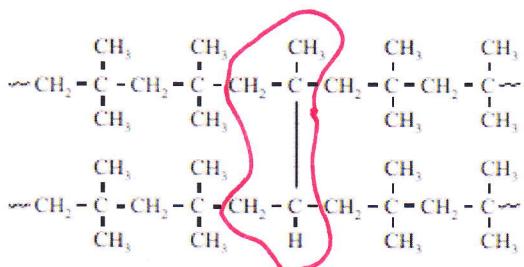
- (11) (1) de 0,1 M natriumloog is geconcentreerder, bevat dus per volume meer OH^- -ionen. Meer deeltjes \rightarrow meer (succesvolle) botsingen \rightarrow Reactie verloopt sneller.
- (2) het afval van de reactie met 0,1 M natriumloog neemt minder volume in. Dus minder ruimte nodig voor opslag of verwerking

Kauwgombasis

- (12) De crosslinks voorkomen dat de polymeer-ketens in stukken breekt.
- (13) gegeven: "een vertakte isomeer van buteen".
Dat kan dus alleen maar zijn



(14)



(15) (BINAS 99)

De massa kan een monomeer eenheid $-(\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_2})-$ $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2^-$

$$= 4 \cdot 12,01 + 6 \cdot 1,008 + 2 \cdot 16,00 = 86,1 \text{ u}$$

\rightarrow Gemiddeld bevat een PVAc molecuul

$$\frac{1,7 \cdot 10^{-3}}{86,1} = 20 \text{ monomeer eenheden.}$$

- (16) gegeven: De parafine moleculen dringen zich tussen de polymeer ketens in. Daardoor wordt de afstand tussen de polymeerketens groter en kunnen gemakkelijker langs elkaar bewegen.

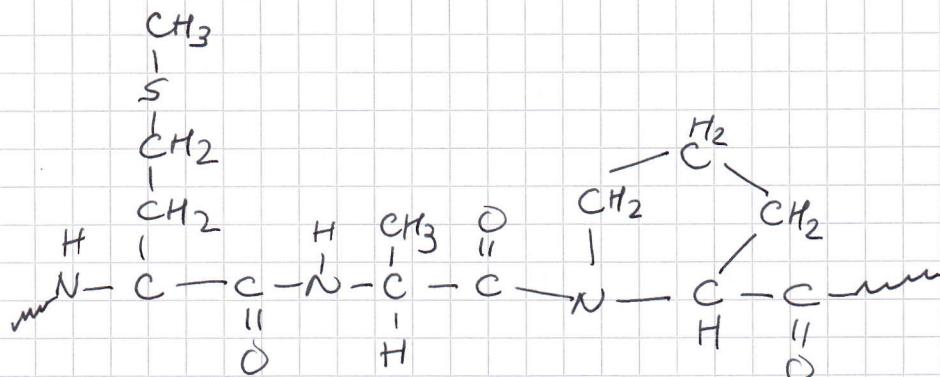
- (17) In de tekst staat "kauwgombasis is onoplosbaar".
Het zal dus door (oplossen in) regen worden weggespoeld.
Bovendien bestaat kauwgombasis vooral uit koolwaterstoffen.
Die zijn in principe slecht afbleekbaar in het milieu.

4

Sake



(1g) (Binas 67-H1)



(20) 1,32 ml 0,100 M natriouloog bevat $\frac{1,32}{10^3} \cdot 10^{-1}$ mol OH⁻

Mit de gegeven reactieverfeling blijft:
 $1 \text{ mol Bernsteinszuur} = 2 \text{ mol OH}^-$

→ Erwer blykbaar $\frac{1,32 \cdot 10^{-4}}{?}$ moe bornsteen meer dwing
in 10^{-3}

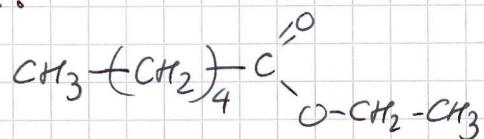
In 100 ml zake zou dat $\frac{1,32}{2} \cdot 10^{-4} \cdot 10^1$ mol bernsteenzuur zijn
 $1 \text{ mol bernsteenzuur} = 118,1 \text{ g}$

$$\rightarrow \text{in } 100 \text{ ml Säke ist zuverlässig: } \frac{1,32}{2} \cdot 10^4 \cdot 10^1 \cdot 118,1 = 7,79 \cdot 10^{-2} \text{ g Bratzenmark}$$

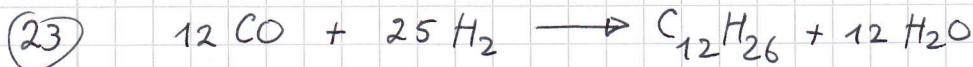
$$(21) \quad [H^+] = 10^{-4,5} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/e}$$

(22) hexanenitril : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{C}\ddot{\text{N}}\text{OH}$

Dus de ethylester daanen is:



SOLAR JET



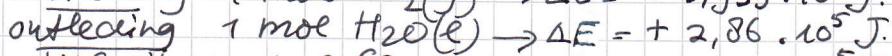
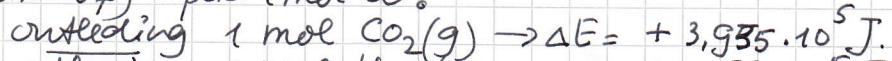
(24) Als de hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer toeneemt wordt
zogehomen dat de temperatuur van de biosfeer toeneemt.
Dit is het zogenaamde "greenhouse effect".

(25) Om kerosine te maken wordt CO_2 uit de atmosfeer gehaald en bij de verbranding is kerosine aflost CO_2 , die weer terug in de atmosfeer komt.

Het netto-effect is dus dat er geen CO_2 in de atmosfeer wordt toegevoegd (en ook niet ontrokken...).

Er is dus geen sprake van bijdrage aan het broeihazeffect.

(26) (BINAS 57) per 1 mol CO_2 :



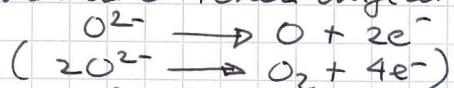
[De vormingsenergie van de elementen $\text{H}_2(g)$ en $\text{O}_2(g)$ is]
per definitie = 0 J

$$\text{Reactie-energie } \Delta E = + 5,69 \cdot 10^5 \text{ J / mol CO.}$$

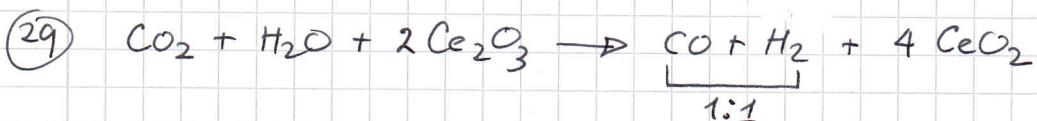
(27) Bij de reactie ontstaat een mengsel van $\text{H}_2(g)$ en $\text{O}_2(g)$.

Dit is een explosief mengsel, dat "koolgas" wordt genoemd, omdat het explosief kan reageren tot water.

(28) Bij die reactie worden O^{2-} -ionen omgezet in O-atomen.



De O^{2-} -ionen staan elektronen af en dat is de definitie van het begrip "reducteur".



(30) In de tekst staat bij de beschrijving van "Step 2" dat de reactie exotherm is. Er komt bij die reactie dus energie uit. Het energieniveau van de producten van step 2 is dus laag dan van de beginstoffen. Dat is immers juist de bedoeling!

("opslag" van energie)

(31) X is veel poreuzer dan Y. Dat betekent dat X een veel groter contactoppervlak heeft dan Y. Er kunnen daarna meer botsingen plaatsvinden tussen de reagentele stoffen. Dus ook niet "succesvolle" botsingen, die leiden tot de reactieproducten.

(32) Bij "microharen" moet je bij scheikunde denken aan de grootte van molecula (atomen, ionen). Dat is veel kleiner dan alle $30 \mu\text{m}$ van figuur 4 b. Ceriumoxide is dus niet weergegeven op microniveau.

- (33) (1) Je kunt de hete gasvormige producten in een verhittingsschotter en de "opgevangen" energie gebruiken (opnieuw!) in het proces.
- (2) Na step 1 wordt afkondel van 1600 °C naar 900 °C.
Je kunt die energie opvangen en hergebruiken, bijvoorbeeld in het proces.

Natriumhydride

- (34) H^{\ominus} is een H-atoom waar een e^- -zaan is toegevoegd
 $\rightarrow H^{\ominus}$ bevat 1 proton en 2 elektronen.

- (35) Reactie in ruimte I: $CH_3OH + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO_2$
 Het gaat om de productie van H_2 .

BinAS 37H:

Atoomeconomie is in dit geval $\frac{mass\ 3\ H_2}{mass\ (CH_3OH + H_2O)} \cdot 100\%$
 $\rightarrow = \frac{3 \cdot 2,016}{32,042 + 18,015} \cdot 100\% = 12,1\%$

(BinAS 98 en 99)

- (36) In de vaste stof $NaCl$ kunnen de Na^+ en Cl^- -ionen niet vrij bewegen.
 Als $NaCl$ vloeibaar is kan dat wel en kunnen ze dus in contact komen met de elektroden voor elektronenoverdracht.

- (37) (1) Natriumchloride wordt vloeibaar gesmolten. De vaste stof moet dus worden vernietigd.

- (2) Elektrolyse is een "gedwongen" reactie, waarbij elektrische energie door de deeltjes wordt "opgenomen" aan de reactie (splitting van $NaCl$ in Na en Cl_2) te laten plaatsvinden.

- (38) Na is een zeer reactief metal dat zeer hevig (explosief) met water reageert, onder vorming van Na^+ -ionen.

John van den Boogert