

Van de redactie

Elke keer als ik met de verwerking van de opgaven na een redactievergadering bezig ben, merk ik dat het zo leuk is om het vak scheikunde terug te zien in zoveel verschillende facetten van de maatschappij. Ook in dit nummer zijn daar weer goede voorbeelden van. De ontwikkeling van een biocel die stroom kan leveren aan implantaten in het menselijk lichaam, of om via een heel nieuwe methode met behulp van zinkoxide en zonlicht waterstof uit water te produceren, hoe het komt dat hortensia's (het is zomervakantie als ik dit schrijf) volop blauwe of roze bloemen hebben, hoe zand in het loopvlak van autobanden wordt gebruikt en zo energiebesparing oplevert en dat leerlingen presentaties leren maken over creatief omgaan met afval of het nieuwe leven van glas.

In de artikelen die we gebruiken geven de journalisten weer genoeg stof om leerlingen kritisch te laten kijken naar chemische uitspraken.

Oefenen met opgaven uit Chemie Aktueel als voorbereiding op de eindexamens is een goede zaak.

Voor de redactie redenen genoeg om met veel plezier verder te werken aan de vijftiende jaargang.

U veel plezier met het gebruik van Chemie Aktueel.

Miek Scheffers-Sap

Veiligheid

De redactie neemt geen verantwoording voor de experimenten. Aangeraden wordt om zelf experimenten op veiligheid te beoordelen en de bijbehorende maatregelen te treffen.

Vaardigheidsvragen in Chemie Aktueel 43

Voor toelichting zie Chemie Aktueel nummer 37.

<i>Vraagtype</i>	<i>Titel van de opdracht uit Chemie Aktueel nummer 43</i>
<i>1 informatiebegripsvraag</i>	Alle opdrachten
<i>2 informatieselectievraag</i>	Zink en zon produceren waterstof II Creatief met afval Een doos mag nooit duur zijn
<i>3 informatiebewerkingsvraag</i>	Nanodeeltjes sparen oude documenten Zink en zon produceren waterstof II Bier Hortensia Silica in loopvlak autoband Creatief met afval Gebroken nieuw leven Zoutzuurlek Waterstof I en II Heterogene katalyse Afbreekbare neustampon
<i>4 aanvaardbaarheidsvraag</i>	Zink en zon produceren waterstof II
<i>5 argumentenvraag</i>	Ruwe suiker als energiebron Waterstof I en II
<i>6 standpuntvraag</i>	Zink en zon produceren waterstof II Waterstof II
<i>8 probleemstellingvraag</i>	Wie agressief is, wordt een smurf Hortensia Silica in loopvlak autoband Slokje pies bij het slapen gaan

<i>9 werkplanvraag</i>	Hortensia Wondermiddel Tafelsaus
<i>10 conclusievraag</i>	Zink en zon produceren waterstof II Hortensia

Chemisch2Weekblad, 9 november 2002

NANODEELTJES SPAREN OUDE DOCUMENTEN

Kleine deeltjes van een sterke alkali helpen bij het conserveren van historische documenten. De onderzoeksgroep van Piero Baglioni van de Universiteit van Florence heeft manuscripten, die dateren uit de 14e eeuw, behandeld met deeltjes calciumhydroxide van slechts een 200 miljoenste van een millimeter doorsnede. De nanodeeltjes dringen tussen de vezels van het papier. Ze bestrijden de vernielingen, teweeg gebracht door zuren, zonder het uiterlijk van het papier te veranderen.

Als de nanodeeltjes aan de cellulose zijn gehecht, reageren ze met koolstofdioxide in de lucht en vormen calciumcarbonaat. Dit creëert een stabiel en duurzaam reservoir van alkali, om zo de zuren te neutraliseren, zo schrijft de groep in het Britse tijdschrift Nature. ●

1 Leg in maximaal 25 woorden in eigen bewoordingen uit waarom nanodeeltjes oude documenten sparen.

Alkali is een chemische term die in het scheikunde-onderwijs niet meer gebruikt wordt.

2 Leg aan de hand van gegevens uit het artikel uit welke groep stoffen met 'alkali' wordt bedoeld.

3 Geef de vergelijking voor de reactie tussen calciumhydroxide en koolstofdioxide.

4 Geef de reactievergelijking voor de neutralisatie van zuren door calciumcarbonaat. Gebruik voor een zure oplossing H^+ .

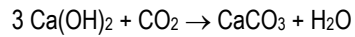
5 Leg uit of je het eens bent met de zin 'Ze bestrijden de vernielingen,'.

6 Leg aan de hand van gegevens in het artikel en je Binasboek uit waarom men over *nanodeeltjes* spreekt.

Nanodeeltjes sparen oude documenten ANTWOORDEN

1 Kleine deeltjes die de sterke base $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bevatten worden in oude documenten gebracht om zo zuur te neutraliseren.

2 Basen, in dit geval is het $\text{Ca}(\text{OH})_2$, een sterke base, alkali neutraliseert zuren.



5 De zin geeft aan dat je de vernielingen kunt terug draaien. Maar dat is niet zo, je kunt hooguit nieuwe zuuraanvallen tegengaan.

6 200 miljoenste deel van een millimeter: $0,000200 \text{ van } 10^{-3} \text{ m} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 200 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. Nano: staat voor 10^{-9} (Binas tabel 2). In dit geval praat je dus over deeltjes van 200 nm. Het zijn wel grote nanodeeltjes.

EEN BATTERIJ OP LICHAAMSSAPPEN

Chemici van de universiteit van Texas hebben een biobrandstofcel ontwikkeld, die loopt op glucose die aanwezig is in het lichaam, om medische implantaten van stroom te voorzien. Onze lichamen kunnen op een dag hun eigen implantaten van stroom voorzien, schrijven de wetenschappers in Nature. Gedurende het normale metabolisme reageert glucose met zuurstof. De biocel zet de energie die hierbij geproduceerd wordt om in electriciteit. Het batterijtje bestaat uit twee koolstofvezels, die twee centimeter lang en zeven duizendste van een millimeter in doorsnede zijn. Eén elektrode is gecoat met een polymeer en het enzym glucose oxidase, wat glucose van zijn elektronen ontdoet. De andere elektrode zorgt ervoor dat elektronen aan opgelost zuurstof worden toegevoegd. Het apparaatje produceert ongeveer evenveel stroom als een batterijtje van een polshorloge. ●

- 1 Wat versta je onder een brandstofcel?
- 2 Zoek de rationele naam van glucose op en noteer deze.
- 3 Teken de structuurformule die hoort bij de naam van je antwoord op vraag b.

Aan de positieve elektrode vindt uitsluitend de halfreactie plaats waarbij alle glucose wordt omgezet in gluconolacton ($C_6H_{10}O_6$).

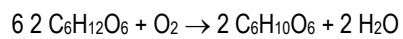
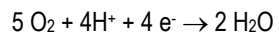
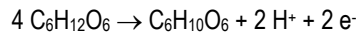
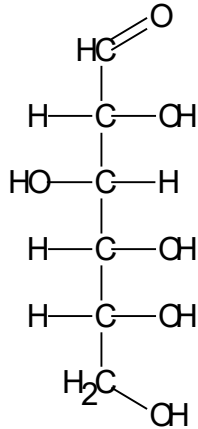
- 4 Geef de vergelijking van de halfreactie die optreedt aan de positieve elektrode. Vermeld daarin glucose en gluconolacton in molecuulformules.
- 5 Geef de vergelijking van de halfreactie die optreedt aan de negatieve pool, ga hierbij uit van een zuur milieu.
- 6 Geef de totaalvergelijking voor de reactie tussen glucose en zuurstof.
- 7 Wat is het voordeel van deze brandstofcel?

Een batterij op lichaamssappen ANTWOORDEN

1 Een elektrochemische cel waarin een brandstof (hier glucose) op afstand reageert met zuurstof waarbij de vrijkomende elektrische energie nuttig gebruikt kan worden..

2 2,3,4,5,6-pentahydroxy-1-hexanal

3



7 Deze brandstofcel maakt gebruik van een lichaamseigen stof en blijft dus voortdurend werken.

Zink en zon produceren waterstof

ENERGIETECHNIEK Bij hoge temperatuur is waterstof direct uit water te maken, zonder dat er een elektrolyseproces aan te pas komt. Het Zwitserse Institute of Energy heeft vergaande vorderingen gemaakt op dit gebied.

Rijkert Knoppers

Villigen – Op het terrein van het Paul Scherrer Institute in het Zwitserse Villigen beweegt een parabolische spiegel met de zon mee. De spiegel vangt het zonlicht op en concentreert deze met een factor vijfduizend op een kleine reactor die zich in de focus bevindt. De temperatuur in de reactor kan hierbij oplopen tot 1.300 K. Bij deze temperatuur splitst het in de reactor aanwezige zinkoxide zich in zink en zuurstof. Wanneer in een volgende stap het zink bij kamertemperatuur reageert met water, verbinden de zuurstofmoleculen zich met het zink en is het waterstof op te vangen. Vervolgens kan het zinkoxide opnieuw de cyclus weer in. Ziehier het betrekkelijk eenvoudige concept om zonder de tussenkomst van een elektrolyseproces met behulp van zonlicht waterstof te vormen. Grootste voordeel: de hogere efficiency. Bij zeer geconcentreerde zoninstraling valt er een rendement van dertig procent te halen. Belangrijkste toepassingsmogelijkheid: het ma-

ken van een energiedrager in een zonnig land voor de energievoorziening elders op aarde. Het transport van het geproduceerde waterstof kan eenvoudig per pijpleiding of schip plaatsvinden.

De aandacht in het Solar Chemistry Research Program gaat vooral naar het ontwerp van de reactor

‘De reductie van zinkoxide is een voorbeeld van een energie-intensief proces dat plaatsvindt bij hoge temperaturen en dat met behulp van geconcentreerde zonne-energie kan gebeuren’, vertelt prof. Aldo Steinfeld van het Institute of Energy Technology in Zürich, initiatiefnemer van het project. ‘In feite vallen er veel andere metaaloxiden thermisch te reduceren met zonnewarmte. Een van de metalen is vanzelfsprekend zink.’ Zinkmetaal is momenteel primair in gebruik als ruw materiaal in de galvanische industrie. Maar als brandstof

biedt het materiaal veel voordelen; in de buitenlucht is er veilig te hanteleren, het transport kan eenvoudig verlopen en de chemische reactie van zinkoxide naar zink verloopt eenvoudig.

De aandacht in het Solar Chemistry Research Program gaat vooral naar het ontwerp van de reactor. Deze bestaat uit een holle ontvanger met een cirkelvormige opening om het zonlicht binnen te kunnen laten. Via een tangentiële inlaat stromen de zinkoxide-deeltjes continu de oven binnen. Opvallend is dat bij de omzetting van het zink in de reactor ook aardgas aan te pas komt. Dit dient echter uitsluitend als reagens om de chemische omzetting van zinkoxide beter te laten verlopen. Hierbij ontstaat een synthetisch gas, een mengsel van waterstof en koolmonoxide, dat bijvoorbeeld in de vorm van methanol als autobrandstof is te gebruiken. Het totale proces produceert op deze manier twee gassen: in de reactor syngas en tijdens de oxidatie van zink waterstof. 

Versie I

Waterstof (H_2) kan onder andere gebruikt worden als brandstof in elektrisch aangedreven auto's met een brandstofcel. De uitlaatgassen bij gebruik van waterstof als brandstof zijn veel minder milieuverontreinigend dan de uitlaatgassen van benzine (C_8H_{18})

1 Waarom is waterstof minder milieuverontreinigend vergeleken met benzine?

In het artikel staat: De temperatuur in de reactor kan hierbij oplopen tot 1300 K.

2 Beschrijf hoe men de temperatuur zo hoog krijgen

3 Wat gebeurt er met het zinkoxide bij deze temperatuur?

4 Geef ook de vergelijking van deze reactie.

5 Hoe noemt men een proces waarbij een stof door hitte wordt ontleed?

6 Wat gebeurt er bij de volgende stap met het zink?

7 Geef van deze vergelijking ook de reactievergelijking.

Waterstof kan ook door elektrolyse uit water worden gevormd.

8 Geef hiervan de reactievergelijking.

In het artikel wordt een voordeel genoemd van het maken van waterstof met behulp van zonlicht vergeleken met elektrolyse van water.

9 Schrijf dit voordeel op en noem zelf ook nog een voordeel.

In de tekst staat dat zinkoxide gebruikt wordt als brandstof

10 Gebruikt men zinkoxide als brandstof? Licht je antwoord toe.

11 Noteer een aantal voordelen, die in het artikel genoemd worden, van het gebruik van zinkoxide bij het maken van brandstof.

Versie II

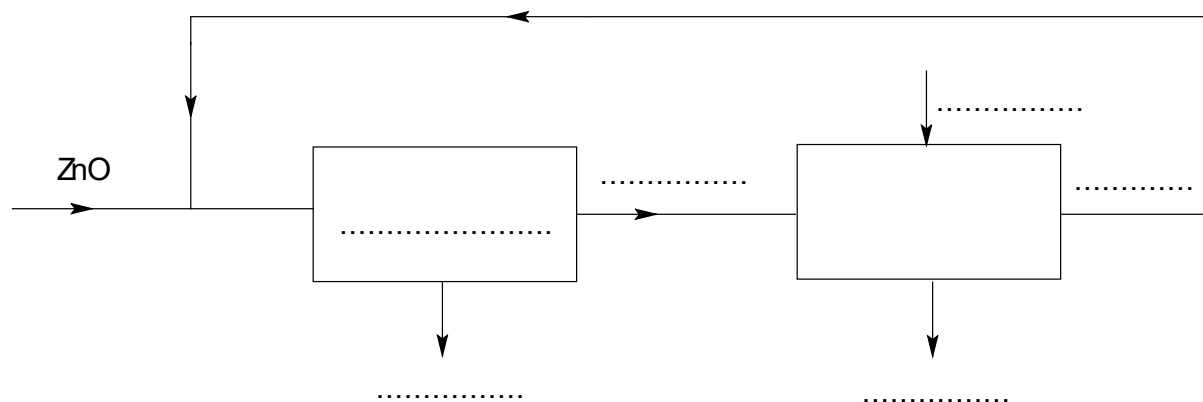
Het nieuwe proces moet de vorming van waterstof door de elektrolyse van water vervangen.

1 Wat is het voordeel van het nieuwe proces naast het feit dat geen elektrolyse van water meer nodig is?

2 Geef de vergelijking voor de elektrolyse van water.

Je kunt het nieuwe proces zoals dat in de eerste kolom van het artikel beschreven staat, weergeven in een blokschema.

3 Vul het onderstaande lege schema aan.



In het artikel staat de zin 'wanneer in een volgende stap..... met water, verbinden de zuurstofmoleculen zich met het zink.....'

4 Geef je commentaar op het gebruik van de term 'zuurstofmoleculen' in deze zin.

Het proces bestaat uit twee stappen.

In de eerste stap wordt uit zinkoxide zink en zuurstof gevormd.

5 Geef de vergelijking van de reactie die optreedt.

In de tweede stap reageert zink met water tot zinkoxide en waterstof.

6 Geef de vergelijking van de reactie die optreedt.

Jij bent gevraagd om, als medewerker van het Solar Chemistry Research Program na te gaan welke andere metaaloxide geschikt zijn om te gebruiken in plaats van zinkoxide. Je moet hierbij op twee aspecten letten:

- is het mogelijk om het metaaloxide te splitsen met behulp van de geleverde zonne-energie?
- is een veilige reactie van het metaal met water mogelijk waarbij waterstof ontstaat?

7 Leg uit of er nog andere metaaloxiden dan zinkoxide geschikt zijn om te gebruiken. Onderbouw je uitleg onder andere met gegevens uit je Binasboek.

Tijdens het proces wordt zinkoxide omgezet in Zn.

8 Leg uit dat deze omzetting een redoxreactie is.

9 Leg uit of je een oxidator of een reductor nodig hebt om zinkoxide om te zetten.

Het blijkt dat bij de omzetting in de reactor "ook aardgas van pas komt". Bij die omzetting treden volgens het artikel twee reacties op.

10 Geef van beide reacties de vergelijking.

11 Geef commentaar op de titel van het artikel en stel een andere titel voor.

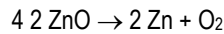
Zink en zon produceren waterstof ANTWOORDEN

Versie I

1 Waterstof geeft bij verbranding water, benzine geeft ook nog koolstofdioxide dat zorgt voor een versterkt broeikaseffect.

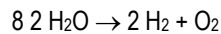
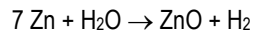
2 Ze bundelen de zonnestralen met een spiegel en richten die gebundelde stralen precies op een reactor.

3 Zinkoxide ontleedt in zink en zuurstof



5 Thermolyse

6 Zink reageert met water waarbij zinkoxide en waterstof ontstaan



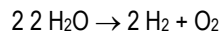
9 Hogere efficiency. Elektriciteit moet worden gemaakt, daarvoor is ook energie nodig.

10 Nee. Men maakt er waterstof mee: dat is de brandstof.

11 In de buitenlucht is het veilig te hanteren; het transport is eenvoudig, en de chemische reactie van zinkoxide naar zink verloopt eenvoudig

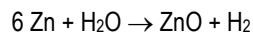
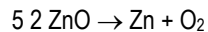
Versie II

1 Een grotere efficiëntie.



3 Fig 43A0301

4 Je kunt spreken van zuurstofatomen of zuurstofionen, maar uit water komen bij kamertemperatuur geen zuurstofmoleculen vrij.



7 ontledingsenergie in 10^5 J per mol : gegevens uit tabel 57A

ZnO	3,48
Ag ₂ O	0,306
Al ₂ O ₃	16,70
BaO	5,58
CaO	6,36
FeO	2,57
K ₂ O	3,61
MgO	6,02
Li ₂ O	5,96
Na ₂ O	4,16
PbO	2,77

Uit deze gegevens kun je afleiden dat aluminiumoxide door de erg hoge ontledingsenergie af zal vallen.

K_2O , Li_2O en Na_2O zullen afvallen omdat het metaal K, Li en Na erg heftig met water reageren.

Ag_2O zal afvallen omdat Ag slecht/langzaam met water reageert.

Mogelijkheden zijn: BaO , CaO , FeO , MgO en PbO .

8 In ZnO is Zn^{2+} aanwezig, na de reactie Zn met lading 0. Dit betekent dat er elektronenoverdracht heeft plaats gevonden.

9 het zinkion in ZnO neemt elektronen op en is dus oxidator, dit betekent dat men een reductor moet toevoegen,

$10 Zn + CH_4 \rightarrow Zn + CO + 2 H_2$ en $CO + 2 H_2 \rightarrow CH_3OH$

11 Chemisch gezien kan de titel niet, je zou uit de stof zink de stof waterstof maken. Een mogelijke titel is:

Waterstofproductie uit water met zink en zon.

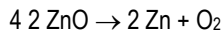
Zink en zon produceren waterstof

Versie I

1 Waterstof geeft bij verbranding water, benzine geeft ook nog koolstofdioxide dat zorgt voor een versterkt broeikaseffect.

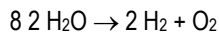
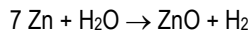
2 Ze bundelen de zonnestralen met een spiegel en richten die gebundelde stralen precies op een reactor.

3 Zinkoxide ontleedt in zink en zuurstof



5 Thermolyse

6 Zink reageert met water waarbij zinkoxide en waterstof ontstaan



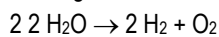
9 Hogere efficiency. Elektriciteit moet worden gemaakt, daarvoor is ook energie nodig.

10 Nee. Men maakt er waterstof mee: dat is de brandstof.

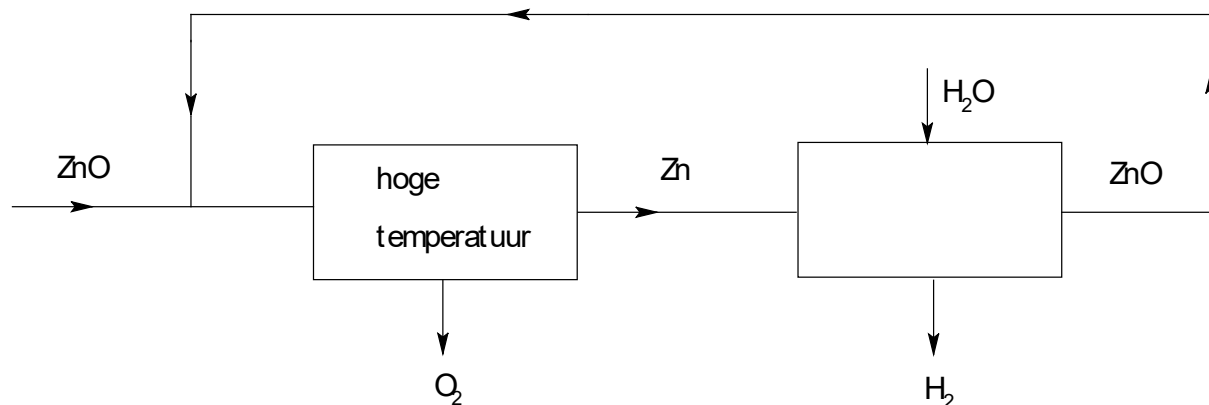
11 In de buitenlucht is het veilig te hanteren; het transport is eenvoudig, en de chemische reactie van zinkoxide naar zink verloopt eenvoudig

Versie II

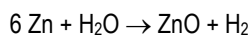
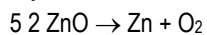
1 Een grotere efficiëntie.



3



4 Je kunt spreken van zuurstofatomen of zuurstofionen, maar uit water komen bij kamertemperatuur geen zuurstofmoleculen vrij.



7 ontledingsenergie in 10^5 J per mol : gegevens uit tabel 57A

ZnO	3,48
Ag ₂ O	0,306
Al ₂ O ₃	16,70
BaO	5,58
CaO	6,36
FeO	2,57
K ₂ O	3,61
MgO	6,02
Li ₂ O	5,96
Na ₂ O	4,16
PbO	2,77

Uit deze gegevens kun je afleiden dat aluminiumoxide door de erg hoge ontledingsenergie af zal vallen.

K_2O , Li_2O en Na_2O zullen afvallen omdat het metaal K, Li en Na erg heftig met water reageren.

Ag_2O zal afvallen omdat Ag slecht/langzaam met water reageert.

Mogelijkheden zijn: BaO , CaO , FeO , MgO en PbO .

8 In ZnO is Zn^{2+} aanwezig, na de reactie Zn met lading 0. Dit betekent dat er elektronenoverdracht heeft plaats gevonden.

9 het zinkion in ZnO neemt elektronen op en is dus oxidator, dit betekent dat men een reductor moet toevoegen,

$10 ZnO + CH_4 \rightarrow Zn + CO + 2 H_2$ en $CO + 2 H_2 \rightarrow CH_3OH$

11 Chemisch gezien kan de titel niet, je zou uit de stof zink de stof waterstof maken. Een mogelijke titel is:

Waterstofproductie uit water met zink en zon.

Brabants Dagblad, 11 februari 2003

X-Marker nieuwste wapen tegen gevoel van onveiligheid

Wie agressief is, wordt een smurf

• Mario Loeffen voor, tijdens en na het gebruik van de X-Marker.



Uitvinder Mario Loeffen demonstreert de X-Marker. Binnen 2 seconden is het busje leeg. De belager krijgt een dikke laag schuim in het gezicht. De 'verf' blijft maximaal drie dagen op de huid zitten.

De X-Marker is het nieuwste wapen in de strijd tegen criminaliteit. Wie aangevallen wordt, verandert zijn tegenstander in een smurf. Justitie vindt het prima.

Door Joris Roes

Vijf maanden na de voltooiing van de X-Marker vliegt het nieuwste wapen in de strijd tegen het toenemende onveiligheidsgevoel de winkels uit. Volgens uitvinder Mario Loeffen zijn er al tussen de 30- en 40.000 verkocht. „Engeland, Duitsland, Spanje, Australië en Israël hebben ook belangstelling. Een enorm succes, maar het ging er ons in de eerste plaats om dat mensen weer veilig over straat durven.” Met de X-Marker kan dat volgens Loeffen en zijn compagnon René van Gemert. Het busje kan in geval van nood gebruikt worden om een belager af te schudden. „Iemand die aangevallen wordt, spuit met de X-Marker zijn tegenstander een blauwe schuim-

laag in het gezicht”, zegt Loeffen. „In de tijd dat die weggepoetst wordt, kan het slachtoffer vluchten.” Het blauwe schuim uit de X-Marker verdwijnt pas na een dag of drie van de huid. „Mensen die iets verkeerd doen, kunnen dus herkend worden”, aldus Loeffen. „De meeste daders van zedenmisdrijven hebben een partner. Laat ze thuis maar eens verklaren hoe ze aan dat blauwe gezicht komen.” Het idee van Loeffen en Van Gemert ontstond tijdens een zelfverdedigingscursus. „Wij zijn beiden gevechtssportinstructeur. Tijdens het geven van de cursus werd ons duidelijk dat de deelnemers behoefte hadden aan 'iets om bij zich te dragen'. Geen pepperspray of traangas, maar iets wat niet verboden is. Pepperspray en traangas mag alleen gebruikt worden door opsporingsambtenaren.” Het product van Loeffen en Van Gemert mocht niet traanverwekkend zijn, niet weerloos makend, niet verstikkend en geen giftige stoffen bevatten. „Alle ingrediënten van de X-Marker komen daarom uit de voedingsmiddelen- en cosmetica-industrie”, zegt Loeffen.

De X-Marker, een klein spuitbusje dat in elke broekzak past, is tot 2,5 meter trefzeker. Het blauwe goedje dat met kracht uit het busje komt schuimt flink op als het in aanraking komt met huid. Loeffen heeft de X-Marker op zichzelf getest. „Daarmee kom je geloofwaardig over.” Politiewoordvoerder Toon Heutink bevestigt dat de X-Marker van justitie gebruikt mag worden. „Er zit geen bedwelmende stof in, dus het is toegestaan.” Volgens Heutink kan de X-Marker afschrikwekkend werken. „Zeker als de mensen weten dat je drie dagen als smurf rondloopt als je geraakt wordt.”

Conducteurs

Inmiddels hebben Loeffen en Van Gemert ruim 300 verkooppunten, zoals kledingzaken, benzinestations en drogisterijen. „We zijn in onderhandeling met de NS. Die wil de X-Marker wellicht toevoegen aan de uitrusting van conducteurs.” Bang voor misbruik of flauwe grappen is Loeffen niet. „Een X-Marker kost 24,50 euro. Dat spuit je niet weg om iemand te pesten.”

Opdracht A Omgekeerd ontwerpen

In de volgende oefenopdracht maak je op een actieve manier kennis met de stappen die in een ontwerpcyclus voorkomen. Je gaat ontwerpen, maar dan precies in omgekeerde volgorde: je begint met een bestaand product en gaat terugredeneren om de oorspronkelijke ontwerpopdracht te achterhalen. We noemen dit "omgekeerd ontwerpen".

Nadat je de opdracht hebt uitgevoerd, kun je volgorde van de cyclus omdraaien en heb je de volgorde van stappen die in ontwerpen gebruikelijk is.

Voer de opdracht in een groepje uit zodat je kunt overleggen.

Als product gebruik je 'X-marker' die in het artikel beschreven staat.

Beantwoord nu achtereenvolgens de volgende vragen:

1 Welke *eigenschappen* staan in het artikel over 'X-marker', ofwel wat zie je aan de X-marker met betrekking tot vorm, materiaal, kleur enz. Noem tenminste vier eigenschappen.

2 Waarom heeft de X-marker de eigenschappen die je hebt genoemd bij vraag 1. Met andere woorden: Welke *gebruikseigenschappen* of welke *functie* geven ze X-marker? Geef voor elke eigenschap die je bij vraag 1 hebt genoemd aan welke gebruikseigenschap/functie je daar aan kunt verbinden.

3 Welke *eisen* waren er dan aan het ontwerp gesteld waaraan de X-marker moet voldoen? Beantwoord deze vraag voor elk van de bij 2 genoemde gebruikseigenschappen.

Aan de hand van de eisen die je in stap 3 hebt opgesteld kun je een mogelijke *ontwerpopdracht* bedenken op basis waarvan de ontwerper de 'X-marker' heeft ontworpen.

4 Schrijf in één zin een mogelijke ontwerpopdracht op van de ontwerper.

Opdracht B Deeloplossingen bedenken

De moeilijkste stap is misschien wel het bedenken van (deel)oplossingen. Omdat je dat ook niet echt bent tegengekomen bij het omgekeerd ontwerpen gaat het volgende stukje daarover.

(indien je graag wat extra informatie hebt: vraag deze dan aan de docent)

Na de ontwerpopdracht moeten er eerst ontwerpeisen worden aangegeven. De volgende stap is het bedenken van zoveel mogelijk deeloplossingen voor elke eis. Dat kun je het beste doen door een tabel met eisen en oplossingen te maken. Bij elke eis uit het programma van eisen worden de mogelijke oplossingen vermeld. De tabel ziet er als volgt uit:

Eisen	Uitwerkingen of (deel)oplossingen			
	1	2	3	4

Voor elke eis moet je meerdere oplossingen zoeken. Vervolgens kijk je of er oplossingen afvallen omdat ze in strijd zijn met een van de andere eisen. Door alle oplossingen weg te strepen die in strijd zijn met oplossingen van andere eisen, houdt je uiteindelijk maar een paar mogelijke oplossingen over. Hieruit moet je dan kiezen.

5 Zet je eisen uit vraag 3 hierboven in de tabel en bedenk voor elke eis deeloplossingen.

6 Formuleer nu aan de hand van alle deeloplossingen uit de tabel een nieuw ontwerpvoorstel.

Wie agressief is, wordt een smurf **ANTWOORDEN**

Zie voor tips en lessuggestie met betrekking tot omgekeerd ontwerpen: Chemie Aktueel nummer 41 met name de opdrachten "de luier die ook poep lust", "hete koffie uit blik" en "watermaker" en de bijbehorende docententoelichting

1 voorwerpseigenschappen	2 gebruikseigenschappen	3 eisen
Blauwe kleur	Maakt dader herkenbaar	Dader moet goed herkenbaar zijn
Schuim	Flink oppervlak bedekken Verdwijnt niet vlug van oppervlak	Moet materiaal zijn dat flink oppervlak bedekt en niet meteen weer verdwijnt van oppervlak Moet iemand tijdelijk uitschakelen
Er worden ongevaarlijke stoffen gebruikt	Dader mag er niets aan over houden	Moet voor dader geen gevaar opleveren
Goede hechting	Langer zichtbaar	Dader moet lang herkenbaar zijn
Niet afwasbaar	Het is langere tijd zichtbaar wie de dader was	Dader moet gedurende enkele dagen herkenbaar zijn
Klein	Makkelijk op te bergen	Moet makkelijk mee te nemen zijn
Spuitbus	Spuut ver Werkt makkelijk	Moet iemand op 1-2 m afstand raken Moet snel werken

4 een klein makkelijk op te bergen apparaat dat tijdelijk een aanvaller uitschakelt en die er voor zorgt dat daarna de dader nog herkenbaar is.

5

Eisen	Uitwerkingen of (deel)oplossingen				
	1	2	3	4	5
Moet iemand tijdelijk uitschakelen	pepperspray traangas bedwelmende stof	Elektrische schok	Belemmering in gezicht	wond	Walgelijke stank
Dader moet lang herkenbaar/zichtbaar zijn	(opvallende) blijvende kleur	verwonden	Opvallende geur		
Moet makkelijk mee te nemen zijn	Klein steekwapen	flesje	spuitbus		
Moet ongevaarlijk zijn	Huishoudelijke stoffen	cosmetica	Niet gevaarlijke (sterk) ruikende stof (boterzuur (zweetlucht), ethylmercaptaan		
Moet wettelijk toegestaan zijn	Huishoudelijke stoffen	cosmetica	Niet gevaarlijke (sterk) ruikende stof (boterzuur (zweetlucht), ethylmercaptaan		
Moet snel werken	spuiten				
Materiaal moet niet direct verwijderbaar	Plakkerig materiaal				
Materiaal moet flink oppervlak bedekken	Stoffen lap	papier	schuim		

6 Maak een kleine spuitbus waaruit een schuim vrijkomt met een kleurstof erin die een paar dagen zichtbaar blijf op de huid.

Extra artikel

HET PRODUCT

PRAKTISCHE TOEPASSING VAN NIEUWE TECHNIEK

Kleurstof tegen aanranders

Het is donker, en doodstil op straat. Plotseling duikt een gestalte voor je op. Een mes flikkert in het licht van de lantaarnpaal. Wat moet je doen? Hard schreeuwen? Een trap in zijn kruis? Een nieuwe spuitbus biedt uitkomst. DOOR SASKIA MAASSEN

PRODUCT: een spuitbus met onafwasbare kleurstof tegen aanranders en belagers

BEDRIJF: Personal Safety Products te Eindhoven

ONTWIKKELTIJD: twee mensjaren

VERWACHTING: 'We denken er binnen twee jaar anderhalf miljoen te verkopen'



Volgens René van Gemert van het Eindhovense bedrijf Personal Safety Products heeft een kwart van de Nederlandse bevolking een voorwerp op zak om zichzelf in geval van nood te verdedigen, variërend van sleutelbossen en schroevendraaiers tot busjes haarlak. Maar is de nood echt aan de man, dan ontbreekt vaak de moed om de 'wapens' werkelijk te gebruiken. Zelfs de spieren van de sterkste vechtersbaas laten het soms afweten. Aggressie verlamt.

Als het aan Van Gemert ligt, is onze angst voor zinloos geweld binnenkort verleden tijd. Samen met zijn compagnon Mario Loeffen ontwikkelde hij de *x-marker*: een spuitbus waarmee je het gezicht van je belager in een paar tellen volspuit met een plakkerige massa blauw schuim. Terwijl de aanvalster het schuim uit zijn ogen wist, heb je genoeg tijd om weg te komen. Maar daarmee is de aanvalster nog niet van je af. De kleurstof hecht zo goed aan de huid, dat hij pas na drie dagen vervaagt. 'De belager loopt een paar dagen voor gek. De politie herkent hem meteen, en ook thuis zal hij een verklaring moeten afleggen', zegt Van Gemert.

Het idee ontstond naar aanleiding van de zelfverdedigingscursussen die Van Gemert en Loeffen in hun vrije tijd verzorgen. 'Veel cursisten vroegen naar een methode om jezelf te verdedigen zonder fysiek contact met de belager', zegt Van Gemert. De Eindhovenaren zochten de hele wereldmarkt af, maar na een half jaar gaven ze de moed op. Het enige wapen dat in de buurt kwam, was de pepperspray: een spuitmiddel op basis van peper, dat irritatie van de ogen en de luchtwegen veroorzaakt. Maar de pepperspray is in Nederland verboden, omdat hij blijvende schade kan veroorzaken. 'Toen besloten we om zelf maar iets te ontwikkelen', zegt Van Gemert.

Blauwe klodders

De *x-marker* bestaat uit een standaard spuitbus met drijfgas, en daarop een plastic spuitkop. Drukt de wijsvinger tegen een hendel, dan gaat binnen in de spuitbus een ventiel omhoog, en spuit de blauwe vloeistof met een krachtige straal naar buiten. 'De straal is krachtig genoeg om iemand vanaf tweeënhalve meter vol in zijn gezicht te kunnen raken', zegt Van Gemert.

Voor een ongecoördineerd slachtoffer valt dat echter niet

mee, zo demonstreert een test op een tekening aan de kastdeur in het redactielokaal. Een blauwe klodder schuim belandt op de kastdeur onder het getekende gezicht. Gelukkig laat de kleurstof zich met een beetje afwasmiddel gemakkelijk verwijderen. Maar de handen kleuren ook na de schoonmaaksessie nog verraderlijk blauw.

Anderhalf jaar lang experimenteerde het duo met verschillende mengsels. Eerst op een etalagepop, later ook op elkaar. De eerste mengsels produceerden echter niet genoeg schuim, en dropen als een soort gelei van het gezicht af. Bovendien hechtte de kleurstof niet aan de huid. Na elk experiment stapten de uitvinders met een lijstje eisen naar de spuitbusfabrikant, die dan weer een nieuw stoffje produceerde.

In juni van dit jaar was de juiste samenstelling gevonden. Wat er precies in zit, wil Van Gemert niet zeggen, maar alles is zorgvuldig getest in een voedingslaboratorium. Het schuim mocht geen irritaties aan de huid of de ogen veroorzaken, en er mochten geen problemen ontstaan als iemand het schuim per ongeluk inslikt. 'We willen niet dat een slachtoffer wordt aangeklaagd omdat de belager een maagaandoening heeft gekregen', zegt Van Gemert.

Om te voorkomen dat de spuitbus in de verpakking al afgaat, zit er op de spuitkop een plastic lipje, dat voor gebruik verwijderd moet worden. In noodsituaties bleek deze handeling echter te ingewikkeld. De gebruiksaanwijzing raadt dan ook aan het lipje na aankoop meteen los te maken, en de spuitkop te blokkeren met een meegeleverd metaal staafje, dat door een gleuf in de kop gestoken dient te worden. In een bedreigende situatie hoef je dan alleen maar dat staafje eruit te trekken, en spuiten maar.

In september kwam de spuitbus op de markt. Omdat het schuim geen blijvende schade aanricht, valt de *x-marker* niet onder de wapenwet. Iedereen mag hem dus vrij gebruiken, mits de situatie daar aanleiding toe geeft. Op vertoon van een politierapport en een lege spuitbus levert PS Products zelfs gratis een nieuwe. Maar volgens Van Gemert zal dat in de praktijk niet vaak voorkomen. 'We hopen dat criminelen de spuitbus gaan herkennen, en dat ze al terugdeinzen als hun slachtoffer ermee dreigt.' ■

REAGEREN? saskia.maassen@intermediair.nl



Ketels, kuipen en tanks in het brouwhuis van Heineken in Zoeterwoude

Bier

Henk Tolsma

In het brouwhuis van Europa's grootste brouwerij, die van Heineken in Zoeterwoude, is geen mens te zien. De immense hal staat vol grote ketels, kuipen (ketels worden verwarmd, kuipen niet) en tanks. Vanuit een controlekamer besturen operators het brouwproces.

'In het brouwhuis komen mensen alleen voor inspecties en onderhoud', zegt Jetse Hiemstra, sinds kort opleidingsmedewerker, daarvoor 22 jaar brouwer. Het is er ook opvallend schoon. Heineken brouwt pils (een type ondergistend bier) uit water, mout, hop en gist. Elke brouwer heeft zijn eigen gist, die smaak en geur bepalen. De samenstelling van het 'Heineken A-gist' is

sinds 1886 'het geheim van Heineken', zegt Hiemstra.

Mout, gewonnen uit gerst, vormt samen met gezuiverd drinkwater de grondstof van bier. Een voorbehandeling (niet in Zoeterwoude) activeert door weking van de mout de enzymen die nodig zijn voor het brouwen. Deze geactiveerde mout gaat naar de malerij/pletterij in Zoeterwoude om het kaf van het koren te scheiden. Daaruit blijven meel, gries en bliesen (cellulose) over.

Daarna volgt het maischproces. Doel hiervan is zetmeel en eiwitten oplosbaar te maken. Het 'eindbeslag' gaat naar de klaringsschouw, waarin vloeistofdeeltjes en vaste deeltjes van elkaar worden gescheiden. Het vloeistofdeeltje is suikerwater: een oplossing van

meel en gries in water. 'Dat is de opzet van het brouwen', zegt Hiemstra: 'suikerwater maken'. Het vaste deel – bostel, voornamelijk bestaande uit bliesen –



produceren in Nederland

wordt als veevoer afgevoerd. Het proces wordt op vele plekken en op vele parameters gecontroleerd. In het maischproces moet de mout honderd procent versuikeren; er mag geen zetmeel overblijven. Dit wordt gecontroleerd met de jodium-

test. Vloeistof uit de beslagkuip wordt in een wit schaaltje gegoten, onder toevoeging van jodium. Indien de vloeistof nog zetmeel bevat kleurt deze zwart. Dat is het signaal om de vloeistof langer te laten versuikeren. Het suikerwater gaat naar de wortketel om daar te koken. Hop wordt toegevoegd. Eiwitten vlokken uit. Er ontstaat een troebele vloeistof (wort) die naar een whirlpool (separator) gaat. Uitgevlokte eiwitten en vaste delen van de hop (zoals steeltjes) worden hier verwijderd.

De wort gaat naar een koeling (van 95 naar ± 8 °C) en vervolgens naar de gisttank. Hier wordt de gist toegevoegd. In de gisttank worden de suikers omgezet in alcohol, waarbij kool-dioxide en warmte vrijkomt.

CO₂ en afvalwarmte worden opnieuw gebruikt. Een warmtewisselaar brengt de warmte die vrijkomt bij de koeling van wort over op het koude brouwwater, dat hierdoor in temperatuur stijgt van 2 naar 80 °C. Afvalwater van de brouwerij gaat naar een anaërobe zuivering waar methaan wordt afgevangen. De warmte die hieruit door verbranding ontstaat, dient om het hoofdkantoor te verwarmen.

De kool-dioxide uit de vergisting wordt ontgeurd, gedroogd, ge-comprimeerd, vloeibaar opgeslagen en opnieuw gebruikt bij het bottelen van bier en frisdrank bij Heinekendochter Vrumona. Heineken heeft in Zoeterwoude over een warmtekrachtcentrale.

Het proces tot zover kost ongeveer acht dagen. Daarna ondergaat de alcohol gedurende vier à zes weken in grote tanks een navergisting bij een temperatuur van -1 °C. Na filtratie is er 'heerlijk helder Heineken'. Dit wordt ter plekke gebotteld in fles, fust of blik. Daarna gaat het op weg naar miljoenen dorstige kelen.

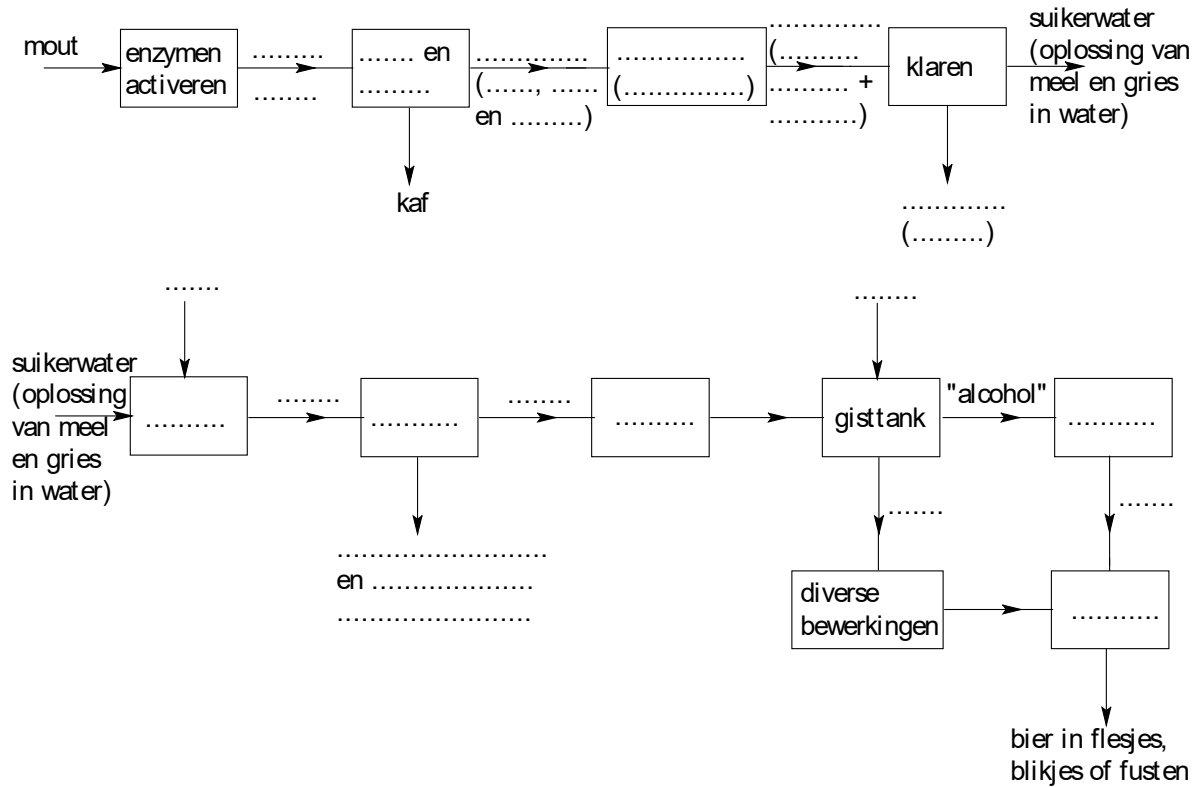
www.heineken.nl

Aflevering 4 in een reeks over produceren in Nederland

In het artikel staat het productieproces van bier beschreven.

Havo

Vul het onderstaande schema met behulp van het artikel in.

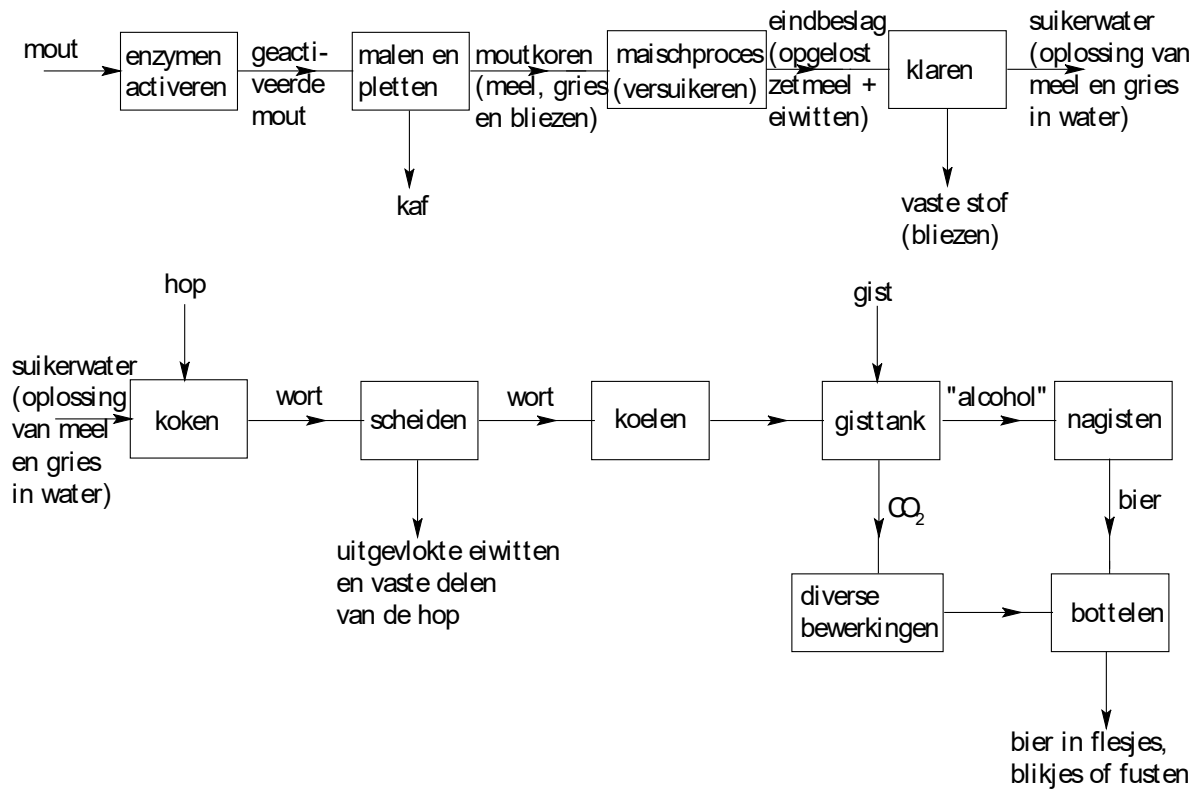


Vwo

Maak een blokschema van het beschreven proces.

Bier ANTWOORDEN

Tip: laat leerlingen in een duo de opdracht uitvoeren. Laat ze daarna hun uitwerking laten bekijken/ becommentariëren door een andere duo (vice versa), uiteindelijk in de groep van vier bespreken.



Hortensia

DOOR ROMKE VAN DE KAA
de tuinman

Bijna alle heesters bloeien vroeg. Na juni zijn de meeste wel uitgebloeid, met als gevolg dat het in tuinen met veel struiken een saaie boel dreigt te worden. Gelukkig hebben we de laatbloeiende hortensia's. De hortensia kent twee verschillende bloeiwijzen. Je hebt struiken die bloeien met grote ronde moppen, en daarnaast zijn er ook cultivars die met platte schermen bloeien. (...)

Wat de uiteindelijke omvang van de gewenste hortensia betreft: laat u door een betrouwbare kweker voorlichten. En houd rekening met het feit dat zelfs de meest betrouwbare kwekers de neiging hebben om de grootte van de plant naar de door u gewenste omvang af te ronden. De klant is tenslotte koning. En geef de struik de ruimte; een hortensia die te groot is voor de haar toegewezen standplaats moet worden teruggesnoeid en dat gaat weer ten koste van de bloei.

Tenslotte het meest heikele punt: de bloemkleur. Die is bij hortensia's moeilijk voorspelbaar omdat hij afhangt van de zuurgraad van uw grond, of liever gezegd: van de hoeveelheid opneembare metalen in de grond. Zure grond bevat de elementen ijzer en aluminium in



▲ Lacecap 'White Wave'

oplosbare vorm waardoor de plant ze kan opnemen. Kalkrijke grond kan wel degelijk ijzer- en aluminiumhoudend zijn, maar de metalen zijn niet oplosbaar in water en daardoor niet opneembaar door de plant.

Op zure grond kleuren hortensia's blauw; op neutrale en kalkhoudende grond kleuren de bloemen

roze. U kunt die bloemkleur beïnvloeden, bijvoorbeeld door de planten te begieten met een oplossing van aluin. In de tuin is dat geen haalbare zaak - na een regenbui spoelt de aluinoplossing meteen weer weg - maar als de hortensia in een pot staat is het 'blauwen' een aardig scheikundig experiment.

Een hortensia heeft blauwe of roze bloemen.

1 Vul de volgende tabel aan de hand van het artikel in:

	<i>pH</i>	<i>Element ijzer en aluminium</i>
<i>Roze kleur</i>		
<i>Blauwe kleur</i>		

De Hortensia kan het element ijzer en aluminium opnemen.

2 Leg uit dat men hier bedoelt ijzerionen en aluminiumionen.

Kalkrijke grond bevat volgens het artikel niet-oplosbare ijzerzouten en aluminiumzouten.

3 Geef een voorbeeld van een ijzerzout en een aluminiumzout dat in kalkrijke grond aanwezig zal zijn. Gebruik formules.

4 Leg met behulp van een reactievergelijking uit waarom in zure grond dit soort niet-oplosbare ijzer- en aluminiumzouten in oplossing gaan. (gebruik voor zure grond H^+)

5 Herschrijf het cursieve stuk in de volgende zin uit het artikel, zodat het chemisch juist is: "Kalkrijke grond, maar de *metalen* zijn niet oplosbaar in waterplant"

6 Zoek de systematische naam op van aluin. Noteer deze naam.

7 Geef de formule van aluin.

8 Leg aan de hand van een reactievergelijking uit dat een oplossing van aluin voor een blauwe kleur zorgt. Maak hierbij gebruik van een gegeven in tabel 49 in je Binasboek.

Praktische opdracht

Versie I

Je krijgt van de firma ASF (firma die veel meststoffen voor planten op de markt brengt) de opdracht om uit te zoeken bij welke pH en bij welke concentratie aan ijzer- en aluminiumionen de blauwe kleur ontstaat.

9 Stel een werkplan op, bespreek het met je docent en voor het onderzoek uit. Maak een powerpointpresentatie om je onderzoek te presenteren.

Praktische opdracht

Versie II

Je krijgt van de firma ASF (firma die veel meststoffen voor planten op de markt brengt) de opdracht om uit te zoeken wat de concentratie aluin in een oplossing moet zijn om mooie blauwe bloemen te krijgen.

9 Stel een werkplan op, bespreek het met je docent en voor het onderzoek uit. Maak een powerpointpresentatie om je onderzoek te presenteren.

Hortensia ANTWOORDEN

1

	pH	Element ijzer en aluminium
Roze kleur	≥ 7	Niet aanwezig (niet oplosbaar)
Blauwe kleur	< 7	Wel aanwezig (wel oplosbaar)

2 Het element in een oplosbare vorm, dus als ion. Of: Alleen zouten kunnen in water oplossen en zo door de plant opgenomen worden, het element is in ionvorm aanwezig.

3 FeCO_3 , $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$

4 $\text{FeCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{HCO}_3^-$

5 "Kalkrijke grond, maar de metaalzouten zijn niet oplosbaar in waterplant"

6 aluminiumkaliumsulfaatdodecahydraat

7 $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

8 $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}(\text{H}_2\text{O})_5^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$; het gehydrateerde aluminiumion zorgt voor een zure oplossing. Je hebt nu en Al^{3+} -ionen en een pH lager dan 7, de voorwaarden voor de blauwe kleur.

9 Het onderzoek kan in het voorjaar (april t/m juni) worden uitgevoerd. Werken met een hydrocultuur.

Versie I: Leerlingen kunnen bij één pH waarde de concentraties ijzer- en aluminiumionen variëren. Vervolgens een andere pH waarde. Zoeken op Internet geeft informatie over de pH-gebieden.

Versie II: Reeks van aluinoplossingen maken met verschillende concentratie.

Voor Havo kunt U vraag 8 laten vervallen. U kunt de leerlingen eerst de vragen 1 t/m 8 laten maken als opstapje naar de praktische opdracht. U kunt er ook voor kiezen om alleen de praktische opdracht te doen.

Silica in loopvlak van autoband bespaart energie

MATERIALEN Inmenging van zeer zuiver zand in plaats van roet als versterkend vulmiddel in autobanden, verhoogt de elasticiteit en is daardoor energiebesparend. Dat was in de jaren zeventig al een bekend idee. Tijdens zijn promotieonderzoek aan de Universiteit Twente vond dr. ir. Louis Reuvekamp in literatuur rond de tijd van de oliecrisis de nodige beschrijvingen van koppelstoffen tussen silica en rubber.

Egbert van Hattem

Haarlem – Voor hetzelfde rubbermengsel als het loopvlak van de milieuvriendelijke band van Michelin onderzocht Louis Reuvekamp hoe je een geschikte koppelstof het best kunt inmenging. De speelruimte voor dit proces ligt tussen de 130 en 150 graden Celsius. Reuvekamp vond dat het koppelproces het best in twee delen te splitsen is. Zinkoxide – onmisbaar in de uiteindelijke band – komt er pas in de laatste mengstap bij. Ook bleek het aantal ethoxy (C_2H_5O)-groepen in de koppelstof van groot belang voor een succesvolle inmenging. Een microverdeling van silicadeeltjes van dertig nanometer geeft de beste materiaaleigenschappen, zoals de treksterkte.

‘Alleen al door silica in te

mengen in het dunne loopvlak van de band bespaar je voor een standaardauto zes tot zeven procent van het totale energieverbruik’ zegt Reuvekamp.

Deformaties

‘Bij de voortdurende deformaties tijdens het rijden gaat energie verloren, elke keer als het rubber van het loopvlak niet volledig in zijn oorspronkelijke vorm terugkeert.’

Een consortium van zes bedrijven ondersteunde het STW-onderzoek van Reuvekamp rond de altijd nog actuele ‘silica-problematiek’. Ook voor andere polymeermengsels blijkt silica winst op te leveren. Motor-ophangblokken die met silica als vulmiddel zijn gemaakt, blijken de trillingen tijdens het rijden goed op te vangen. Belangrijk is dat ze minder degraderen bij de steeds hogere

**Ook voor
andere
polymeermengsels
blijkt silica
winst
op te leveren**

hitte onder de moderne motorkap dan de natuurrubbers die nu gebruikt worden.

Reuvekamp: ‘Op de ophangblokken is patent aangevraagd. Tijdens het onderzoek heb ik telkens een beetje natuurrubber bij het elastische mengsel gevoegd. Dat druist in tegen wat sommige boeken zeggen en inderdaad gingen de meeste materiaaleigenschappen iets achteruit. Maar de doorscheursterkte ging plotseling met sprongen vooruit, en dat was nou net de bottleneck die overwonnen moest worden.’ 

Autobanden worden gemaakt van onder andere rubber. Rubber is een polymeer van 2-methyl-1,3-butadien.

1 Teken een stukje van de structuurformule van rubber (minimaal drie monomeereenheden).

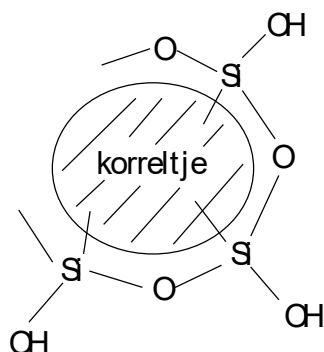
In rubber zijn zwavelbruggen aanwezig die er voor zorgen dat de stof zich als een elastomeer gedraagt.

2 Geef een schematische voorstelling van de zwavelbruggen tussen de polymeerketens in rubber.

Vroeger werden roetdeeltjes als vulmiddel gebruikt.

3 Leg uit waarom men onderzoek doet/heeft gedaan naar silica als versterkend vulmiddel.

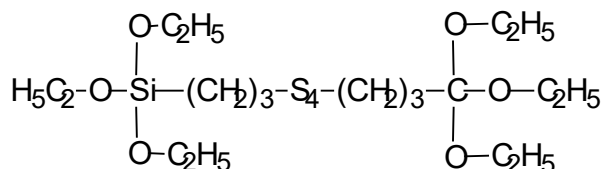
Je kunt je een silica-korreltje als volgt voorstellen:



In het artikel is sprake van een koppelstof voor succesvolle menging van silica en rubber.

4 Leg uit waarom silica en rubber zonder koppelstof niet zullen mengen.

In zijn proefschrift bespreekt Louis Reuvekamp de volgende koppelstof:



5 Leg uit dat deze koppelstof voldoet aan de eigenschap die een koppelstof volgens het artikel moet hebben om te zorgen voor succesvolle menging van rubber en silica.

Als hij silica laat reageren met deze koppelstof komt er ethanol vrij.

6 Geef de vergelijking van de reactie van silica met de koppelstof. Laat minimaal drie moleculen van de koppelstof met silica reageren.

Door verwarming breekt in de koppelstof de middelste S-S binding doormidden en kan het silicakoppelstofdeeltje via zwavelbruggen koppelen met rubber.

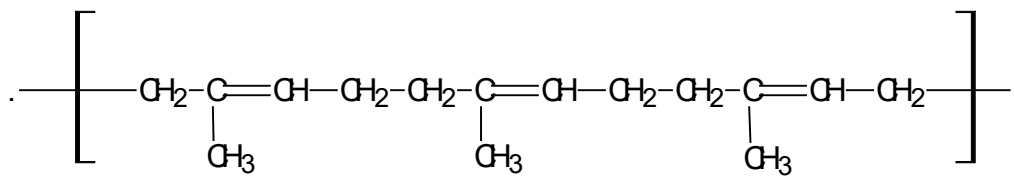
7 Geef een schematische voorstelling van de koppelstof in het rubber.

Onderzoek doe je meestal niet "zomaar". Vaak ga je uit van een belangrijk idee dat je zelf hebt bedacht of ergens hebt gevonden.

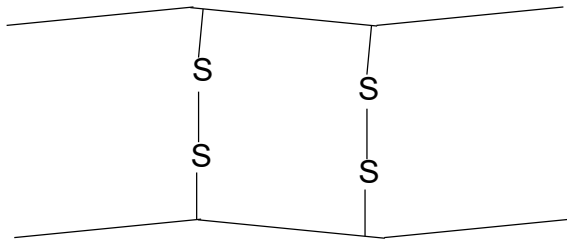
8 Wat was het belangrijke idee bij dit onderzoek?

Silica in loopvlak autoband ANTWOORDEN

1



2

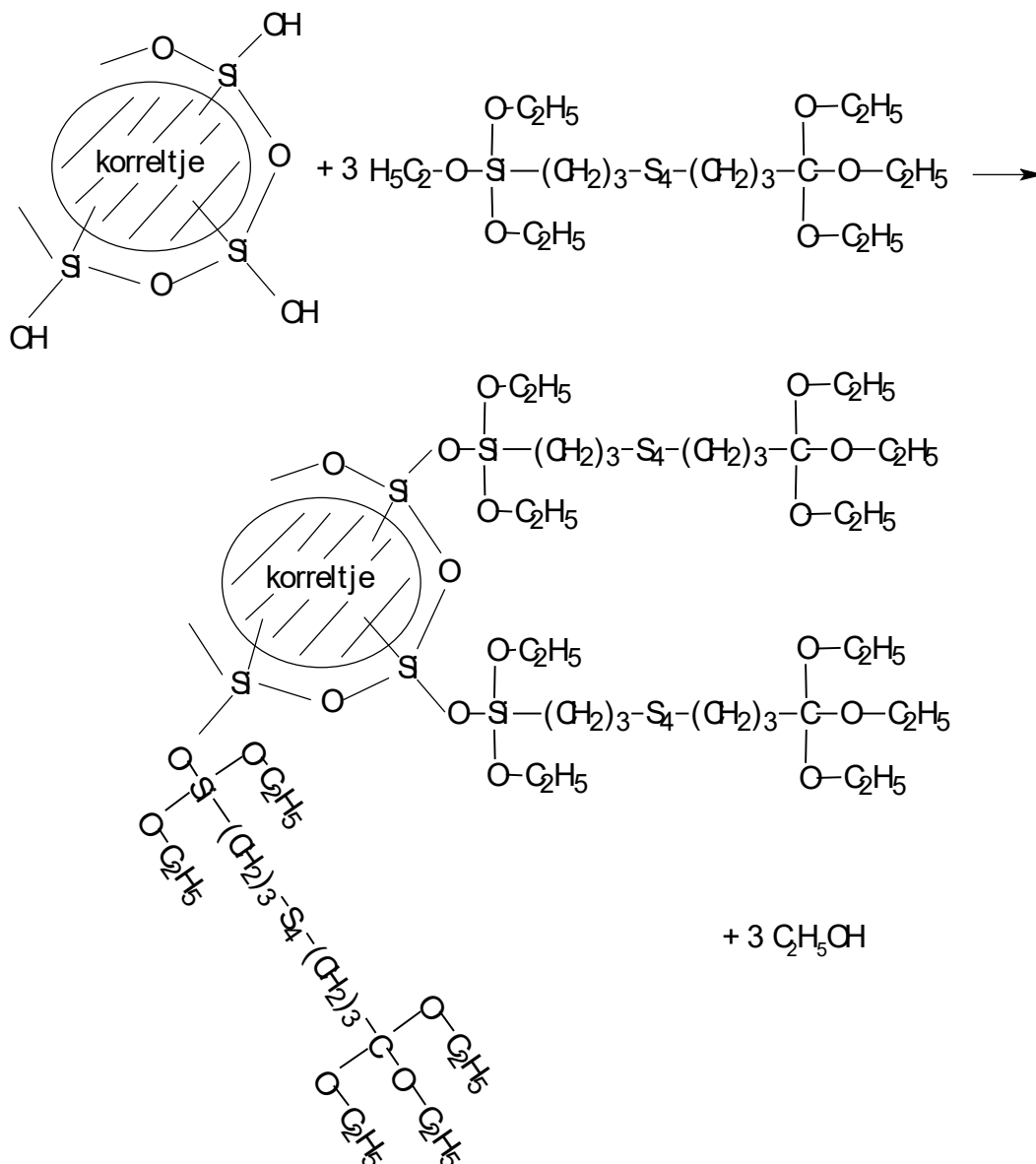


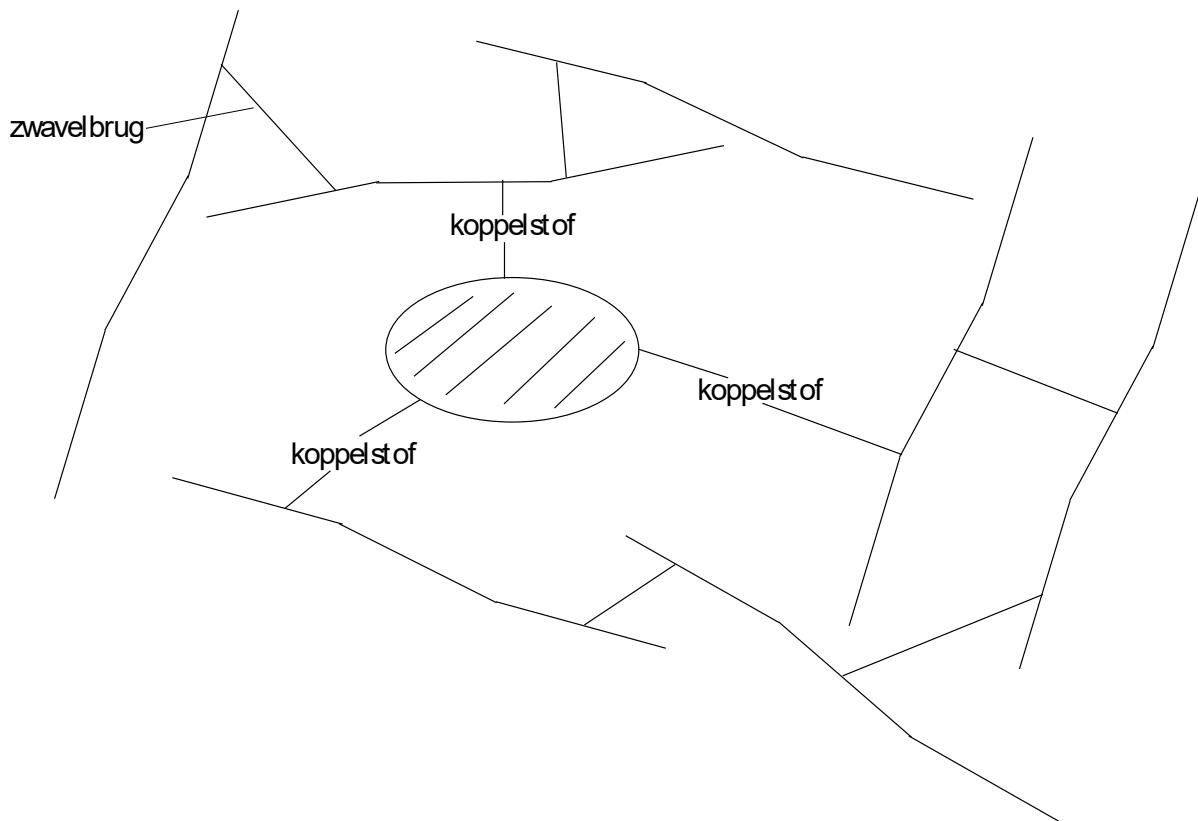
3 In verband met energiebesparing.

4 Silica bevat aan de buitenkant -OH groepen en kan dus waterstofbruggen vormen. Rubber is apolair, bevat geen -OH groepen en kan dus geen waterstofbruggen vormen. Beide stoffen mengen dus niet.

5 Aan elke kant zitten drie ethoxygroepen: het aantal ethoxygroepen was van belang voor goede menging.

6





de Volkskrant, 8 maart 2003

Bindmiddel voor betere band

Met minuscule korrels zand worden rubberbanden zuiniger. Dat blijkt uit onderzoek van Twentse promovendi naar een proces waarmee rubber banden kunnen worden verstevigd.

Conventionele autobanden worden versterkt met roetdeeltjes. Wanneer in plaats daarvan silica, zeer zuiver zand, wordt toegevoegd, vermindert dat de rolweerstand. Daardoor gaat het brandstofverbruik van een personenauto met 6 tot 7 procent omlaag, zegt dr. ir. Louis Reuvekamp, die op 14 februari promoveerde.

Probleem met silica is dat het zich slecht aan rubber bindt. Daar-

om moet een koppelstof worden toegevoegd, organosilaan, een soort lijm tussen het rubber en de silica.

Reuvekamp concludeert dat het proces het beste werkt met silica-korrels van zo'n 30 nanometer. 'Waarschijnlijk omdat dan het werkzame oppervlak groot is. Tegelijkertijd hebben de korrels bij dat formaat nog steeds de verstevigende eigenschappen.'

Inmiddels hebben de Twentenaren octrooi aangevraagd op een toepassing van een silica-verstevigd rubber in de ophanging van het motorblok, dat net als autobanden veel te lijden heeft van trillingen.

de Volkskrant, 23 november 2002

Prestige verliest meer olie dan is bekendgemaakt

ANP
A CORUÑA

Uit de voor de Noord-Spaanse kust gezonken tanker Prestige is ruim twintigduizend ton olie gelekt en niet tienduizend, zoals officieel is gemeld. Dat heeft de Spaanse krant *El País* vrijdag gemeld op gezag van het crisisteam in de havenstad A Coruña.

Ook is de olie volgens het crisisteam giftiger dan de autoriteiten in eerste instantie hebben aangenomen. Het percentage zwavel in de olie bedraagt 2,58, terwijl in Europa een percentage van maximaal 1

wordt gehanteerd.

De kust is over een lengte van vierhonderd kilometer vervuild, aldus de Spaanse vice-premier Rajoy. Er zou geen olie meer lekken uit de Prestige, zei hij. De Spaanse autoriteiten hebben een Franse onderzeeër ingehuurd om de tanker onderwater te bekijken.

Het Wereld Natuur Fonds verwijt de Spaanse autoriteiten gebrek aan slagvaardigheid. Het vindt dat Madrid de ernst van de situatie onderschat.

Volgens het artikel 'Prestige verliest meer olie dan is bekend gemaakt' is de olie giftiger dan eerst werd aangenomen.

1 Welke reden hiervoor kun je uit het artikel afleiden?

2 Wordt met "zwavel" de zuivere stof zwavel bedoeld of verbindingen waarin zwavel voorkomt? Geef je argument(en).

3 Wat is het probleem van/met olie die veel zwavel bevat?

4 Bereken hoeveel zwavel er teveel zit in 1.0 kg van de weggelekte olie als je de Europese norm aanhoudt.

In Binas kun je vinden wat de eenheid "ton" voorstelt.

5 Hoeveel kg olie is één ton olie?

de Volkskrant, 12 december 2002

Olieramp reikt tot Baskenland

Van onze correspondent

Cees Zoon

MADRID

De Spaanse regering heeft woensdag gewaarschuwd voor een derde 'zwarte vloed' die de noordwestkust bedreigt. Nieuwe olievlekken afkomstig van de gezonken tanker Prestige drijven in de ochtend de zeearm bij Vigo binnen. Ook stranden aan de hele noordkust tot en met die van Baskenland zijn inmiddels besmeurd.

Regeringswoordvoerder Rajoy heeft toegegeven dat uit de wrakstukken van de Prestige olie in zee blijft lopen. De Franse onderzeeër Nautille heeft veertien lekken in de tanks vastgesteld waaruit elke dag tenminste 125 ton olie stroomt. De Spaanse wetenschappelijke raad vreest dat uiteindelijk de hele lading van de tanker, die nog zo'n vijftigduizend ton aan boord zou

hebben, in het water terecht komt en dat de milieuramp een jaren slepende kwestie zal worden.

De twee delen waarin de Prestige gebroken is liggen drie kilometer van elkaar. In dit gebied is de grootste olievlek gesignaleerd met een omvang van 57 bij 18 kilometer. Een grote groep kleinere vlekken lag gisteren minder dan veertig kilometer uit de kust. Na enkele dagen van gunstig weer is de wind gedraaid waardoor de olie nu in snel tempo richting kust wordt gejaagd. Het zware weer bemoeilijkt bovendien de werkzaamheden van de acht reinigingsvaartuigen voor de kust van Galicië.

In Galicië is de kust over een lengte van negenhonderd kilometer verontreinigd, en nog steeds komen nieuwe olieplakken op de rotsen en stranden. In de deelstaten Cantabrië en Asturias is op bijna honderd stranden olie aangespoeld. In Baskenland zijn vijf

stranden bevuild, maar de autoriteiten verwachten dat dit aantal nog sterk zal stijgen.

De vissers in de rías, de grote zeearmen in Galicië, hebben al hun zesduizend boten en bootjes gemobiliseerd om een varende dam te vormen en te voorkomen dat de olie de mossel- en viskwekerijen bereikt. In de Ría de Arousa hadden de vissers vorige week succes met deze methode.

Het Nederlandse bergingsbedrijf Smit zal vandaag de Spaanse regering en de EU een plan aanbieden voor het verwijderen van de olie uit de gezonken tanker Prestige. Dit maakte het bedrijf woensdag bekend. Smit doet dit op eigen initiatief. Het bedrijf wil de resterende olie wegpompen. Smit heeft, net als veel andere bergingsbedrijven, geen ervaring met het verwijderen van olie op zo'n grote diepte. De tanker bevindt zich op een diepte van ruim drie kilometer.

Volgens het artikel 'Olieramp reikt tot Baskenland' drijven er nieuwe olievlekken naar de kust.

6 Waardoor drijft de olie op het zeewater? Geef twee argumenten.

7 Waardoor drijft de olie naar de kust?

In het artikel worden de afmetingen van de grootste vlek genoemd.

8 Bereken de dikte van die vlek als alle olie van de vlek in een week uit de tanker is gelekt. Gebruik als dichtheid van de olie de waarde die Binas vermeldt voor paraffineolie.

9 Welke gevolgen noemt het artikel als de olie de kust bereikt?

10 Welke gevolgen van deze ramp verwacht jij?

Prestige verliest meer olie/Olieramp reikt tot Baskenland ANTWOORDEN

1 Dat het percentage zwavel in de olie veel hoger ligt dan wat in Europa als maximum wordt gehanteerd.

2 Waarschijnlijk verbindingen, maar in Binas-tabel 101A wordt ook zwavel zelf als giftig beschreven.

3 De zwavel(verbindingen) komen terecht in de producten die van de aardolie gemaakt worden; het verwijderen kost veel geld.

4 Toegestaan is 1 (massa)%, teveel is er dus $2,58 - 1 = 1,58$ (massa)%, ofwel $0,0158 \cdot 1000 \text{ g} = 15,8 \text{ g}$.

5 $1 \text{ ton} = 10^3 \text{ kg}$ (Binas-tabel 6)

6 De olie is niet mengbaar met (zee)water; de dichtheid van de olie is kleiner dan die van (zee)water.

7 Door de wind.

8 De dichtheid van paraffineolie is $0,80 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^3$. In een week stroomt er $7 \cdot 125 \text{ ton} = 875 \cdot 10^3 \text{ kg}$ uit de tanker, ofwel $875 \cdot 10^3 / 0,80 \cdot 10^3 = 1,1 \cdot 10^3 \text{ m}^3$. De oppervlakte van de vlek is $57 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^3 = 1,0 \cdot 10^9 \text{ m}^2$. De dikte is dan $1,1 \cdot 10^3 / 1,0 \cdot 10^9 = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, ofwel ongeveer 0,001 mm.

9 De olie bevuilt de stranden en rotsen; de olie vergiftigt de mossel- en viskwekerijen in de grote zeearmen.

10 Kleine diertjes (micro-organismen) die in het zeewater leven gaan dood; grotere dieren (vissen en vogels) die daarvan leven hebben geen voedsel meer en gaan dood; vogels krijgen olie in hun veren, verliezen daardoor hun isolatie en gaan dood; de stranden zijn zo vies dat er geen toeristen meer komen, veel mensen raken werkeloos; consumenten wantrouwen de gevangen/gekweekte vis en kopen deze niet meer, vissers en handelaren gaan failliet.

Amerika wil schone kolencentrale zonder CO₂ uitstoot

ENERGIE De VS willen binnen vijf jaar een experimentele kolen/waterstof-centrale bouwen om nieuwe technieken uit te proberen. De schone centrale moet de energie uit steenkool omzetten in waterstof.

Teake Zuidema

Washington DC – De Amerikaanse minister van energie Abraham zoekt landen en bedrijven die willen samenwerken bij de bouw van de experimentele kolen/waterstofcentrale (275 megawatt) FutureGen. 'We hebben een grootschalig proefproject nodig dat ons een idee kan geven of het opslaan van kooldioxide technisch en economisch

haalbaar is', aldus Abrahams. De centrale gaat 1 miljard dollar kosten, levert een miljoen ton CO₂ per jaar op en moet uiteindelijk een efficiëntie halen van zestig procent.

FutureGen moet een proeftuin zijn voor kolenvergassing, waterstofproductie, *zero-emission* en kooldioxide-opslag. In de centrale zal waterstof worden geproduceerd uit steenkool, voor een prijs van 4 dollar

per 1,055 gigajoule. De waterstof zal dienen als brandstof voor turbines, brandstofcellen en hybride turbine/brandstofcellen.

Waterstof kan ook worden geleverd aan een raffinaderij voor het verrijken van olieproducten of aan tankstations voor auto's met brandstofcellen.

In eerste instantie moet in de centrale negentig procent van de kooldioxide worden afgevangen. Met

geavanceerde membraan-technologie moet het mogelijk worden alle CO₂ af te vangen en ook alle andere verontreiniging uit emissies te verwijderen.

CO₂ kan in de bodem worden opgeslagen in diepe waterreservoirs, uitgeputte gasvelden of basaltgesteenten. Zwavel- en stikstofoxiden kunnen worden verwerkt in de productie van kunstmest.

(...)

"In de centrale zal waterstof worden geproduceerd uit steenkool". Steenkool bestaat hoofdzakelijk uit koolstof.

1 Leg uit dat je niet zomaar waterstof uit steenkool kunt produceren

Als je door koolstofpoeder waterdamp (stoom) blaast, ontstaat er een mengsel van waterstof en koolstofmono-oxide.

2 Geef van deze omzetting de reactievergelijking.

"De waterstof zal dienen als brandstof".

3 Welke stof ontstaat er als waterstof verbrandt?

Er worden een aantal "verontreinigingen uit de emissie (=rook) verwijderd"

4 Geef de namen van deze verontreinigende gassen

5 Waarom moet eigenlijk de hoeveelheid CO₂ in de lucht worden verminderd?

6 Leg uit of de hoeveelheid CO₂ in het milieu op deze manier verminderd wordt.

Amerika wil schone kolencentrale zonder CO₂ uitstoot ANTWOORDEN

1 Je kunt niet uit het ene element zomaar een ander element maken. Uit koolstof (C) kun je maar niet zo waterstof (H) maken.

2 $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$

3 Water

4 Koolstofdioxide, zwaveloxide(n) en stikstofoxide(n).

5 CO₂ versterkt het broeikaseffect.

6 Nee, het wordt ondergronds opgeslagen en kan op een gegeven moment weer vrijkomen. Ja, je onttrekt het aan de koolstofkringloop.

Brand

- 1 Roest genereert roest. Een roestplekje op de auto groeit als een bacteriekweek in een petrischaaltje. Het lijkt een vorm van leven. Roest trekt vocht aan en vocht is, zoals u weet, een stimulator van roest. Door middel van het vocht genereert roest nieuwe roest.
- 2 Roesten lijkt op branden, om niet te zeggen: vuur is roest en roest is vuur. Zowel bij vuur als bij roest wordt de verbinding met zuurstof aangegaan.
- 3 Gezien vanuit dat perspectief staat een roestende auto in brand. Het kan jaren duren voor hij is afgefikt.
- 4 Goed, maar het fenomeen roest en het fenomeen vuur hanteren verschillende voortplantingsmethodes. Roest plant zich voort door middel van het vocht, terwijl het vuur zich voortplant middels de hitte.
- 5 Bij vuur zitten we in de vicieuze cirkel van het warm worden. Wanneer iets warm wordt, gaat het branden en als het brandt wordt het warm. Als die cirkel eenmaal goed op gang is, kan de ramp zich voltrekken. Vuur genereert vuur. Het lijkt een vorm van leven.

- 6 Nu dan een vorm van oxidatie die zich niet door middel van vocht, niet door hitte, maar door middel van dacrondraad voortplant. Ik wil u wijzen op de bijzondere eigenschappen van dacron. Het is sterk. Het wordt als vislijn gebruikt in de haaienvangst. Een draadje van een halve millimeter breekt pas als er veertig kilo aan hangt. Het rekt nauwelijks.
- 7 Zo ongevoelig als het is voor belasting, zo gevoelig reageert het op vuur. Een lucifer eronder en het breekt onmiddellijk.
- 8 Op dit moment ben ik een lopend vuurtje met behulp van dacrondraadjes aan het organiseren. De draden lopen door oogjes die in de muur geschroefd zitten. Ze gaan langs de trap, door de slaapkamer, buitenom over het balkon, door het dakraam naar de zolder. Er zitten vijf tussenstations in. Een tussenstation bestaat uit een luciferdoosje en een lucifer die ertegenaan drukt. Het luciferdoosje zit aan één kant vast aan het dacrondraadje en aan de andere kant aan een gewicht. Als het dacrondraadje breekt, schiet het lucifersdoosje weg en gaat de lucifer branden. Boven de lucifer hangt het

dacrondraad dat leidt naar het volgende station.

- 9 Ik was beneden in de keuken, ontstak een lucifer en hield hem onder het dacrondraadje, rende onmiddellijk naar boven, naar de zolder. Te laat, te laat, het sein van het vuur door het dacrondraad was sneller gegaan dan ik.
- 10 Dat was ook de bedoeling. Ik wilde iets testen, want het ging mij om iets anders: een brandblusinstallatie. Het bleek niet mogelijk voor een project in een afgelegen bouwkeet een brandverzekering te nemen: een sprinklerinstallatie kon wel. Die kwam op dertienduizend euro.
- 11 Om geld uit te sparen kocht ik een rol dacrondraad. De draden lopen langs het plafond. Aan het uiteinde hangt een zware baksteen in dikke pvc-buis (rioolbuis). Onderin die buis, op de grond, staat een brandblusser. Op het moment dat de vlammen tegen het plafond slaan, valt de baksteen op de brandblusser.
- 12 Kosten exclusief de brandblussers en de buizen: vijf euro.

Lees de eerste alinea (1)

Bij roesten reageert zuurstof met ijzer. Water is daarbij volgens het artikel een “stimulator”

1 Welk woord gebruiken we in de scheikunde in plaats van “stimulator”?

2 Geef de vergelijking van de reactie waarbij roest (ijzer(III)oxide) ontstaat.

[5HV: Bij het roesten van ijzer reageert:

A ijzer met zuurstof en water, waarbij ijzer(II)hydroxide ontstaat.

B het ijzer(II)hydroxide reageert verder met zuurstof waarbij $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ en water ontstaat.

2 Geef de vergelijkingen van beide reacties]

Lees de tweede alinea (2)

Als je ijzerpoeder in een vlam strooit dan verbrandt het poeder met allemaal kleine vonkjes.

3 Geef de reactievergelijking voor het ontstaan van ijzer(II)oxide

4 Welk verschil is er tussen roesten en verbranden van ijzer?

Lees alinea 3

Als een auto echt in de brand heeft gestaan, zal hij daarna snel gaan roesten.

5 Leg uit hoe dat komt.

Lees alinea 4 en 5

Voor vuur of brand zijn drie voorwaarden noodzakelijk

6 Welke van deze voorwaarden wordt in de vierde alinea genoemd?

7 Geef de naam van de “brandstof” bij het roesten.

Lees alinea 6 en 7

8 Noem drie eigenschappen van dacron.

Lees alinea 8

9 Leg zo kort mogelijk uit hoe een “tussenstation” werkt.

Lees alinea 9 tot en met 12

10 Leg uit hoe de brandblusinstallatie met de dacrondraad werkt.

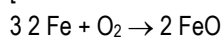
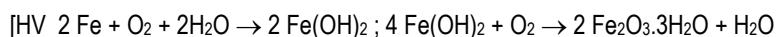
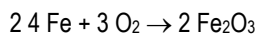
Bekijk de brandblusser die in de klas hangt. Als daar een steen opvalt begint hij niet te spuiten.

11 Leg uit waarom de brandblusser niet gaat spuiten.

12 Bedenk een reden waarom de brandblusinstallatie uit het artikel niet goed zal werken.

Brand ANTWOORDEN

1 Katalysator



4 Roesten gaat langzaam, je ziet geen vuur(verschijnselen) en het wordt niet (nauwelijks meetbaar) warmer.

5 De verf (lak) is eraf, waardoor de zuurstof (en het water) gemakkelijk bij het ijzer kunnen komen.

6 De "hitte" zorgt ervoor dat de brandstof op de juiste ontbrandingstemperatuur komt.

7 IJzer

8 (1) Het is sterk: een draadje van een halve millimeter breekt pas als er veertig kilo aanhangt (2) Het rekt nauwelijks ("Het wordt als vislijn gebruikt" is geen eigenschap), (3) het smelt gemakkelijk.

9 Een tussenstation bestaat uit een lucifer die tegen een luciferdoosje drukt. Als het dacrondraadje breekt schiet het luciferdoosje weg en gaat de lucifer branden. De brandende lucifer laat de dacrondraad naar het volgende station smelten.

10 De dacrondraden lopen door het hele huis. Aan het uiteinde hangt een baksteen. Als de draad breekt valt de baksteen op de brandblusser.

11 Er zit een veiligheidspal (een pinnetje) op die je er eerst uit moet trekken.

12 Mogelijkheden: De brandblusser zou naast de vuurhaard kunnen spuiten. Je hebt voor elke kamer een brandblusser nodig. De lucifers worden na verloop van tijd vochtig.

De Bossche Omroep, 9 februari 2003

Creatief met afval

Nederlanders zijn kampioen in het recyclen van glas. Toch belanden miljoenen afgedankte TL-lampen als afval op de stort. Gevaarlijke stort en slecht voor het milieu. Dankzij het Bossche LumenEx krijgen oude lampen een nieuwe bestemming. Zowel het glas als het metaal worden hergebruikt.

Maria de Gijt



(...) Ooit was het op-
halen en verwerken van afval een
taak van de overheid. Nu is het
Bossche LumenEx het eerste en
enige bedrijf in Nederland waar
op commerciële basis lampen
worden gerecycled. Jaarlijks ver-
werkt het bedrijf zeven miljoen
lampen die waardevol restmateri-
aal opleveren. Zowel het glas als
metaal worden hergebruikt. In de
hal liggen de verzamelde TL-bui-
zen in alle soorten en maten te
wachten op verdere verwerking.
Vrachtwagens vol afgedankte lam-
pen lossen hun lading bij de
poort. Omdat schadelijke stoffen
in de buizen in dampvorm aan-
wezig is, worden de lampen heel
aangeleverd.

Met één druk op de knop zet een
medewerker de productielijn in
werking.

(...) De doelstelling om afge-
dankte gasontladingslampen op
milieuvriendelijke manier te ver-
werken is nog steeds springle-
vend. Bessem is dan ook voortdu-
rend op zoek naar nieuwe inza-
melaars.

Kwikvrij

Hoe worden lampen verkleind en
gescheiden? Een volle palletbox
komt via de automatische trans-
portband in de TL-lijn. Nadat de
vracht omhoog is getakeld, ver-
dwijnt de inhoud in de shredder
die alles grondig verbrijzelt. Ver-
volgens worden de restanten naar
de scheidingsinstallatie gevoerd.



LumenEx commercieel manager Hans Bessem is voortdurend op zoek naar nieuwe inzamelaars

Foto: Jan Zandee

In drie trilzeven worden de ver-
schillende deeltjes verder uitge-
sorteerd.

De doorsnee van de gaten bepaalt
de doorstroming. Alles wordt
apart opgevangen. Door een ster-
ke magneet blijven de metaal-
deeltjes achter. Voor zowel glas,
als aluminium kapjes en het fluo-
rescentiepoeder zijn aparte afval-
straten ingericht. Bij de vernieti-
ging van TL-buizen komt fluo-
rescentiepoeder vrij. Daarom wordt
de scheidingsruimte continu in
onderdruk gehouden om de fa-
briekshal stofvrij en kwikvrij te
houden. Veiligheid staat voorop.
Langs filters wordt het poeder
met kwik afgezogen, in vaten ver-
pakt en afgevoerd naar de zout-
mijnen. Bessem geeft toe: "Tech-
nisch is dat de beste oplossing
maar niet de meest elegante. We
zoeken dan ook een verantwoor-
de manier om dit probleem op te
lossen. Er lopen al verschillende
onderzoeken maar het is nu een-

maal een zaak van kosten en ba-
ten." Wie mocht denken dat alle
lampen op elkaar lijken, moet
eens bij LumenEx gaan kijken.
Bessem vertelt: "Wat we hier ver-
werken zijn alle soorten TL-lam-
pen, spaarlampen en gasontla-
dingslampen." Wat zijn dat, gas-
ontladingslampen? "Lampen
waarbij het licht ontstaat door
een gasontlading in een bijna
luchtledige buis. Bekendste soor-
ten zijn de TL-buis en de spaar-
lampen. Verder verwerken we ook
de zogenaamde SOX- en SON-
lampen. Met name SON-lampen
bevatten nog dure grondstoffen.
Veel tuinders gebruiken deze lam-
pen in hun kassen om plantjes
sneller te laten groeien. SOX-lam-
pen zijn lampen in straatverlich-
ting of op sportvelden. Al deze
lampen bevatten kwik of natrium
en zijn dus schadelijk voor het
milieu. Per jaar komen er miljoen-
nen vrij," aldus Bessem die alweer
naar een volgende lijn loopt:

Een tl-buis bestaat uit metaal, glas, kwik en een poeder. In het artikel staat hoe die van elkaar gescheiden worden.

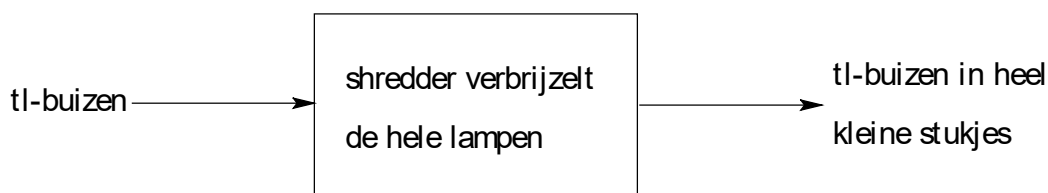
1 Maak een PowerPoint presentatie over de recycling van tl buizen. De presentatie moet het gehele proces in een soort blokschema volgen. Voordat je begint met PowerPoint kun je het best eerst het hele proces in een blokschema zetten. Indien je nog niet goed met PowerPoint kunt werken: vraag een instructiepapier aan je docent.

Waar wordt op gelet (waar krijg je punten voor):

-per dia niet meer dan één proces.

-op de dia moet de **titel van de dia** staan en er moet duidelijk zijn wat **het proces** is en wat de **stoffen** zijn **die in het proces gaan of die na het proces zijn ontstaan**

Bijvoorbeeld:	Shredder (= de titel van de dia)
Tekst op de dia:	Stoffen er in: tl-buizen
	Het proces: shredder verbrijzelt de hele lampen
	Stoffen er uit: tl-buizen in hele kleine stukjes



Nadat je de tekst op de dia 's hebt gezet begin je pas aan verfraaiingen.

Verplicht zijn: Achtergrond en Dia overgang

2 Maak nu nog drie dia's aan het einde van je PowerPoint presentatie waarin je uitlegt:

- a welke soorten lampen Lumen-ex allemaal verwerkt,
- b wat gasontladingslampen zijn,
- c waarvoor SOX en SON lampen gebruikt worden.

Beschikbare tijd: 1 lesuur + 1 lesuur eigen tijd.

De beste presentatie wordt vertoond.

Creatief met afval ANTWOORDEN

Instructiemateriaal PowerPoint

1 Start de computer

2 Windows voor je? Klik op de **START** knop

3 Klik **Programma's** en daarna op **Microsoft Office**

4 Klik op **Power Point**

Of: klik op het icoon Power Point als dat op je bureaublad staat

5 Klik op: **Lege presentatie openen**; je krijgt dan: Lege presentatie openen
klik daarna op **OK**

6 Je krijgt nu het venster: **Nieuwe dia**.

De dia linksboven is al gemarkeerd, dus klik op **OK**

7 Vul de naam van de presentatie in en je (jullie) naam (namen), klas en datum.

Dit is de Titeldia.

8 De volgende dia: Klik op **Invoegen – Nieuwe dia** (of: klik op **Nieuwe dia** op je scherm of **CTRL-m**).

Neem steeds de tweede dia.

Zet er boven met één woord of zo weinig mogelijk woorden boven waar het over gaat.

Zet in het onderste gedeelte wat er gebeurt

NB: Je hoeft de dia's tussendoor niet op te slaan, die blijven gewoon bewaard!

Een paar tips:

- Je kunt alle dia's even bekijken door op: **Beeld – Diasorteerder** te klikken
- Als je een dia teveel hebt gemaakt, klik je op die dia en dan op de **Delete** knop
- Wil je een bepaalde dia bekijken dan dubbelklik je erop
- Kun je niet meer typen in je dia? Klik dan op **Beeld – Normaal**
- Wil je alle dia's even achter elkaar bekijken? Klik dan op **Beeld – Dia voorstelling**

Als je hele verhaal klaar is ga je een **achtergrond maken**:

9 Klik op: **Algemene taken - Ontwerpsjabloon** toepassen. Kies daar een achtergrond

Of klik op: **Opmaak – Achtergrond**. Afhankelijk van welke Power Point versie kun je dan een achtergrond kiezen of mag je er zelf een samenstellen.

Daarna maak je een **dia overgang**

10 Klik op: **Diavoorstelling – dia overgang**

Klik op het driehoekje ▾ naast "geen overgang" en kies daar een overgang

11 Klik daarna: Gemiddeld

12 Klik daarna bij "Volgende dia" op Automatisch na (bijvoorbeeld) 3 seconden

13 Kijk nu of je PowerPoint presentatie er een beetje goed uitziet: **Diavoorstelling - Voorstelling weergeven**

14 Sla je presentatie op. (En stuur hem naar huis als je daar verder werkt.)

15 Presentatie klaar: Print je presentatie / Stuur de presentatie naar je docent: docent@school.nl

einde instructiemateriaal Powerpoint

Met een met PowerPoint beginnen gaat net zo goed als eerst een blokschema maken.

Leerlingen die al met Power Point kunnen werken, zullen al snel allerlei oefjes met lettertypen, kleuren, overgangen etc aan de slag gaan. Probeer ze zo veel mogelijk eerst de tekst te laten invullen en daarna pas de verfraaiingen te laten maken:

Scheelt veel tijd!

Verplicht zijn: Achtergrond en dia-overgangen

Of de leerlingen hun presentatie moeten opsturen of afdrukken is natuurlijk aan de docent

Voorbeeld van een presentatie:

dia 1

naam leerling, klas

titel van de Presentatie: TI-buizen recyclen (o.i.d.)

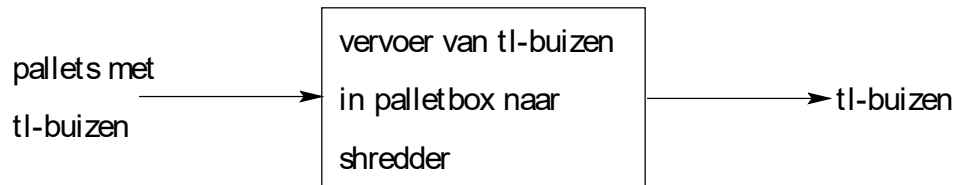
dia 2

titel: pallets

Stoffen erin: pallets met tl buizen

proces: vervoer van tlbuisen in palletbox naar shredder

stoffen eruit: tl buizen



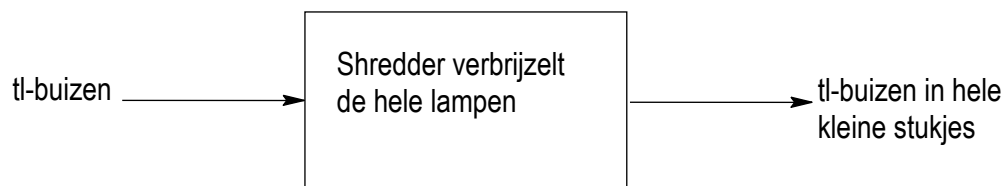
dia 3

Titel: Shredder

Stoffen er in: tl-buizen

Het proces: shredder verbrijzelt de hele lampen

Stoffen er uit: tl-buizen in hele kleine stukjes



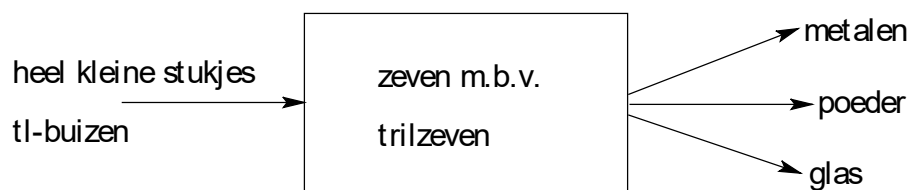
dia 4

titel: Scheiden door zeven

Stoffen erin: hele kleine stukjes tl-buizen

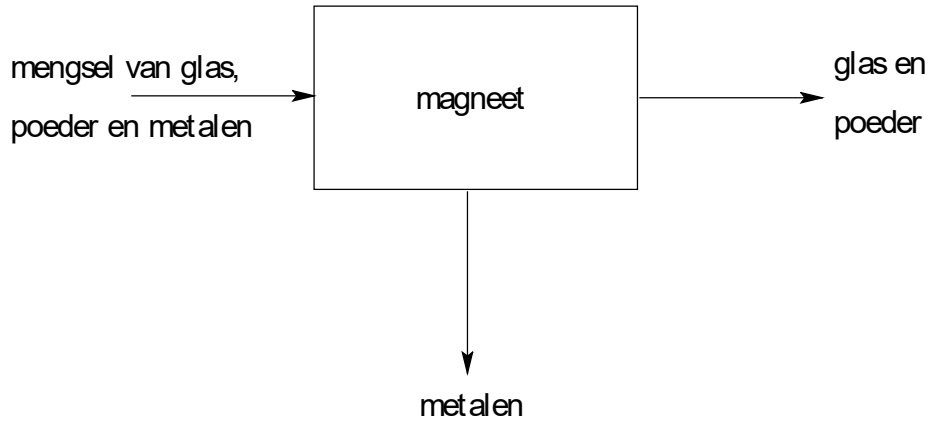
Het proces: zeven met behulp van trilzeven

Stoffen eruit: metalen apart, glas, kwik en poeder apart,



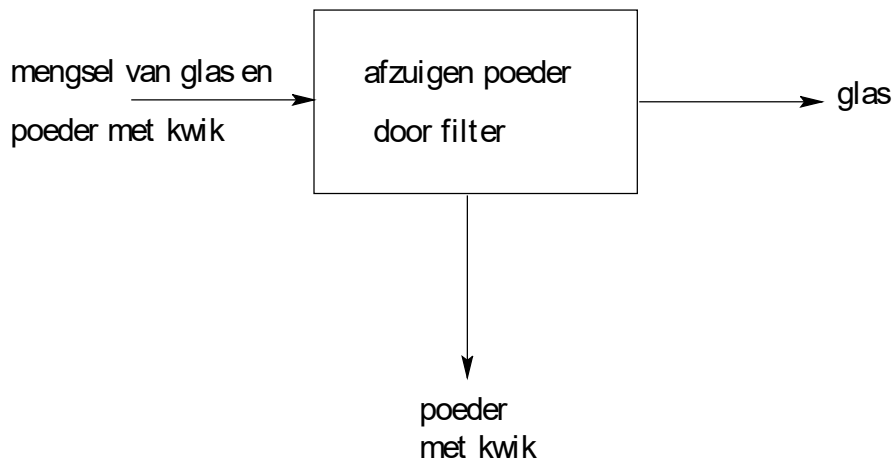
dia 5

Titel: Magneet
Stoffen erin: mengsel van glas, poeder en metaal
Het proces: met een magneet metaal er uit halen
Stoffen eruit: metalen apart van glas en poeder



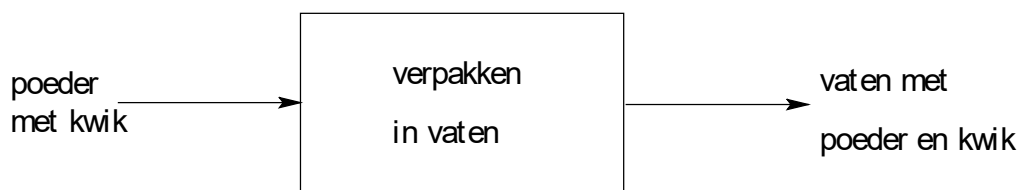
dia 6

Titel: Filtreren
Stoffen erin: mengsel van glas en poeder
Het proces: afzuigen poeder door een filter
Stoffen eruit: glas apart (kan niet door filter), poeder met kwik



dia 7

Titel: Kwik afvoeren
Stoffen erin: poeder met kwik
Het proces: in vaten verpakken
Stoffen eruit: poeder met kwik in vaten



dia 8

Titel: Soorten gasontladingslampen

Tekst:

TL-lampen

Spaarlampen

Gasontladingslampen

dia 9

Titel: Wat zijn gasontladingslampen?

Tekst

Lampen waarbij licht ontstaat door een gasontlading in een bijna luchtedige buis.

dia 10

Titel: Waarvoor gebruikt men SON en SOX lampen?

Tekst:

SON lampen worden door tuinders gebruikt in kassen

SOX lampen zijn lampen op straat of op sportvelden

"Kijk, deze productielijn is lange tijd niet gebruikt. Onlangs hebben we besloten om de installatie op te starten voor de verwerking van tuinderslampen. Gewone zeven zijn niet berekend op de scherpe deeltjes van deze SON-lampen. Het ongesorteerde materiaal is te grof. We zijn steeds op zoek naar een manier om het afval te verfijnen en nog meer milieuschadelijk materiaal te scheiden. Uiteindelijk moet je schoon glas en metaaldelen overhouden."
(...)

Een diamant is voor altijd

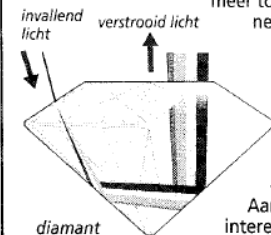
„Mooie ring heb je daar. Echte diamant?” „Jazeker, dat is oma. Apart, hè?” Als het aan het Amerikaanse bedrijf LifeGem ligt, kunnen we binnenkort zulke gesprekjes voeren. De firma zegt diamanten te kunnen vervaardigen uit de koolstof in de as van gecremeerde overledenen.

HARD EN MOOI

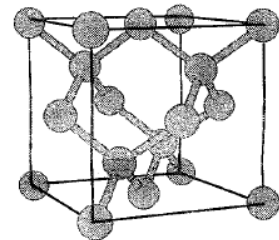
Diamanten zijn gemaakt van het hardste materiaal dat er bestaat. Diamant is een van de drie vormen van pure koolstof. Amorfe (d.w.z. 'vormeloze') koolstof en grafiet zijn de andere twee.

In amorfe koolstof liggen de koolstofatomen kriskras door elkaar. In grafiet zijn de koolstofatomen onderling verbonden in de vorm van platte, zeshoekige ringen.

Diamant ontstaat diep in de aardkorst, waar koolstof onder de grote druk en bij hoge temperaturen gedurende miljoenen jaren wordt samengeperst. De atomen in een diamantkristal liggen zo dicht opeengepakt, dat diamant de grootste dichtheid heeft van alle bekende materialen. Dat leidt er ondermeer toe dat het licht dat een diamantkristal binnenvalt wordt afgeremd tot bijna de helft van zijn oorspronkelijke snelheid, die bijna 300.000 km per seconde bedraagt. Dat leidt tot extreme brekingseffecten die, als gevolg van de geraffineerde manier waarop de stenen geslepen worden, de kenmerkende schittering van diamanten veroorzaken. Synthetische diamanten worden sinds de jaren vijftig gemaakt in machines waarin de druk en de temperatuur worden nagebootst die diep onder het aardoppervlak heersen. Aanvankelijk leverde dat steentjes op die niet groot genoeg waren om als sieraad interessant te zijn. Ze werden vooral gebruikt voor industriële doeleinden. Wegens zijn hardheid wordt diamant bijvoorbeeld vaak gebruikt in boorkoppen.



Sinds de jaren negentig kunnen echter ook sierdiamanten synthetisch worden vervaardigd. LifeGem maakt van deze technologie gebruik om de koolstof uit de as van overledenen om te zetten in edelstenen. Hoe de koolstof uit de as wordt gewonnen, wil de firma niet prijsgeven.



Diamant bestaat uit koolstofkristallen, waarbij elk koolstofatoom verbonden is met vier omringende koolstofatomen.

Graphic: MvR/ED

1 Noem drie vormen waarin koolstof kan voorkomen

Houtskool en potloodstift bestaat uit amorfe koolstof

2 Hoe liggen de koolstofatomen in houtskool?

Hieronder staan drie uitspraken A, B en C, die je moet gebruiken bij vraag 3 en 4..

A Elk koolstofatoom is verbonden met vier omringende koolstofatomen

B De koolstofatomen zijn met elkaar verbonden tot zeshoekige ringen

C De koolstofatomen zijn niet met elkaar verbonden

3 Welke van deze koolstofatomen zijn gebonden als in diamant? (A, B of C)

4 Welke van deze koolstofatomen zullen samen een heel hard materiaal vormen? (A, B of C?)

5 Leg uit waardoor diamant zo'n grote dichtheid heeft

6 Hoe maakt men synthetische diamant?

7 Waarvoor wordt synthetische diamant vaak gebruikt?

8 Waar maakt LifeGem synthetische diamant van?

Een diamant is voor altijd ANTWOORDEN

1 Diamant, amorf en grafiet.

2 Kriskras door elkaar

3 A

4 A

5 De koolstofatomen zitten heel dicht op elkaar.

6 De druk en temperatuur worden nagebootst die diep onder het aardoppervlak heersen.

7 Boorkoppen.

8 Uit de as van gecremeerde mensen.

‘Een doos mag nooit duur zijn’

De kartonindustrie ziet haar afzetmarkt krimpen, doordat de belangrijkste klanten naar lagelonenlanden verhuizen. Innovatie en specialisatie bieden uitkomst. „Dozen maken is een zeer kritisch proces.”

Door onze redacteur

JOCHEN VAN BARSCHOT

EERBEEK, 18 FEBR. Een van de grootste ergernissen van vakkenvullers in de supermarkt zijn de dozen waar de meeste producten in aangeleverd worden. Die zijn te stevig dichtgelijmd, van boven tot onder afgeplakt met tape of te strak in plastic folie gewikkeld. Veel tijd gaat verloren met het openpeuteren en lossnijden van de afsluitingen van dozen.

Het kan veel eenvoudiger, zegt Bert Schoeren, hoofd innovatie van Kappa Packaging, de grootste papier- en kartonproducent van Nederland en met 115 fabrieken een van de grootste in Europa. „Je kunt bijvoorbeeld een trekstrip gebruiken in plaats van lijm om de doos open te maken. Of je maakt op de plek waar de lijm zit een kartelrandje waardoor je de doos op die plek kunt indrukken om hem open te maken.” Een andere manier om het vakkenvullen te versnellen, is een doos waarbij je de voor- en achterkant kunt verwijderen en je de producten zo het schap kunt inschuiven. „Met behulp van dit soort slimheidjes gaat vakkenvullen zeker twee keer zo snel als nu”, aldus Schoeren.

Waarom gebeurt dat dan niet? „Simpel, omdat niet de supermarkten, maar de fabrikanten onze klanten zijn. Die willen het liefst een zo stevig mogelijke doos, zodat de producten niet beschadigen. Het maakt voor hen niks uit of

een doos ook praktisch is in de supermarkt.” Verder zijn verpakkingsmachines ingesteld op bestaande dozen. Kappa probeert daarom alleen toepassingen te ontwikkelen die in de bestaande productielijnen passen, zodat machines niet al te veel (dure) aanpassingen nodig hebben. Schoeren: „De doos mag in geen geval duurder worden.”

„De kunst van karton maken”, zegt Hoebert, „is ervoor te zorgen dat je bij de productie zo weinig mogelijk afval hebt en dat je voorraden zo klein mogelijk zijn.” Golfkarton, dat één of meer lagen golvend papier bevat, waar het zijn stevigheid aan dankt, neemt veel ruimte in beslag. „Het bestaat gro-

tendeels uit lucht.” Het grote volume maakt de distributie kostbaar, met als gevolg dat de afzetmarkt van een golfkarton beperkt is tot een straal van hooguit 250 kilometer rondom de fabriek. Die straal wordt groter naarmate het product specialistischer is. Die beperkte reikwijdte heeft voordelen, zegt Hoebert: „Wij hebben geen last van concurrentie uit bijvoorbeeld Oost-Europa, waar veel goedkoper karton geproduceerd wordt.” Nu veel bedrijven hun productie naar Oost-Europa en andere lagelonenlanden verplaatsen, slaat dat voordeel echter om in een nadeel: „Een deel van onze afnemers verdwijnt langzaam uit Nederland.”



- 1 Hoeveel procent van een kartonnen doos wordt gemaakt uit oud papier?
- 2 Welke ergernissen heeft een vakkenvuller als hij kartonnen dozen moet openen?
- 3 Noem twee redenen waarom daar volgens de kartonfabrikanten niets aan gedaan wordt

Lees de 4^e alinea. Deze begint met: "De kunst van karton maken",

4 Leg in het kort uit hoe karton wordt gemaakt. Gebruik daarvoor de website: <http://www.papierinfo.nl/productie.html>

Op de website staat bij 3: "Samenvoegen en pulp op zeef brengen"

- 5 Wat wordt er samengevoegd?
- 6 Waaruit bestaat pulp?

Op de website staat bij A. hoe cellulose gemaakt wordt. Bij de productie van karton wordt geen hout gebruikt, maar stro.

- 7 Hoe zal men van stro cellulose maken? Ga ervan uit dat het ongeveer hetzelfde gaat als bij hout.
- 8 Wat zegt mijnheer Hoebert over "De kunst van het karton maken"?

Golfkarton is erg licht en neemt veel ruimte in beslag

- 9 Hoe komt het dat golfkarton zo licht is?
- 10 Welk nadeel heeft het dat het veel ruimte in beslag neemt?

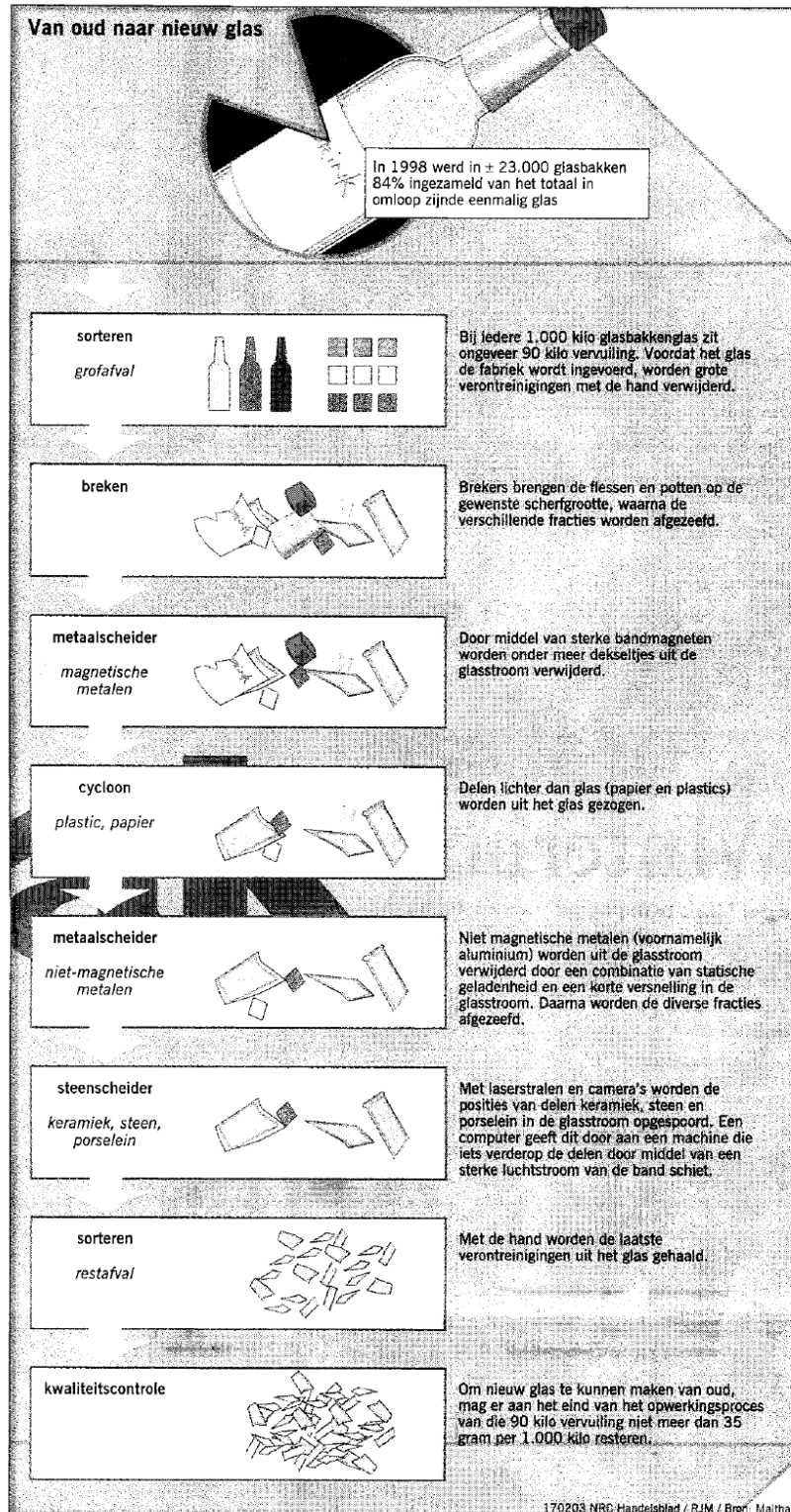
Een doos mag nooit duur zijn **ANTWOORDEN**

- 1 75%
- 2 Te stevig dichtgelijmd, van boven tot onder afgeplakt of strak in plastic folie gewikkeld.
- 3 De dozen worden niet gekocht door de winkeliers maar door de fabrikanten; de verpakkingsmachines zijn ingesteld op bestaande dozen.
- 4 Inzamelen en sorteren, papier weken in water, ontinkten en reinigen, samenvoegen van pulp en oud papier en dan op zeef brengen; persen, drogen, dun en glad maken; snijden; bedrukken; gebruiken.
- 5 Oude papier en cellulose.
- 6 Cellulose gemaakt van hout.
- 7 Stro fijnsnijden en koken tot er cellulose overblijft.
- 8 Zorg ervoor dat je zo weinig mogelijk afval hebt en dat de voorraden zo klein mogelijk zijn.
- 9 Tussen de golven zit hoofdzakelijk lucht
- 10 Het vervoeren van het golfkarton is kostbaar. Je kunt het, zonder al te hoge vervoerskosten, maar tot 250 kilometer van de fabriek af wegbrengen

Opmerking

De website kan ook worden afgedrukt, dan hoeven leerlingen niet naar het computerlokaal.

GEBROKEN NIEUW LEVEN



Maak een Power Point presentatie naar aanleiding van het artikel
"Gebroken nieuw leven."

Je moet je presentatie over recycling van glas houden voor de hele klas.

De presentatie moet minimaal 10 minuten, maximaal een kwartier duren.

Zoek ook een paar plaatjes bij je presentatie . Plaatjes staan bv op www.google.nl en dan kiezen voor "afbeeldingen".

Geluid: www.findsounds.com

Ga naar de site: www.hervion.nl

kies: leerlingen

kies: lessen

kies: projecten met power point

Lees de uitleg bij: Projecten met PowerPoint en maak een presentatie.

Houd je presentatie voor de klas zoals staat uitgelegd bij: "Uitvoering van de Presentatie"

Beoordeling:

We letten op

	score
1 duur van de presentatie 10 – 15 minuten	
2 inhoudelijk: is er een begin (inleiding), is er een duidelijke uitleg, is er een afsluiting	
3 taalgebruik: snapte iedereen wat er werd verteld?	
4 de presentatie zelf: keek je naar de luisteraars, geen gehakkel, geen grote pauzes, serieus	
5 beantwoorden vragen	
6 hadden nog iets extra's, bv geluid, mooie plaatjes andere tekst	

Score= cijfer.....

Gebroken nieuw leven

Naar: Vaardig in onderzoek doen, Ines Bergsma, APS, blz 91

Docenten: Als je iets meer wilt weten over PowerPoint (ook geschikt voor leerlingen)

www.hervion.nl, kies: docenten, kies: ict-cursussen, kies: Presentatie programma's: PowerPoint, kies dan een oefening met PowerPoint.

Brabants Dagblad, 12 februari 2003



Slokje pies



voor het slapen gaan

SPIJKER bytes

VANAVOND. TANDENPOETS-tijd. Je loopt naar de badkamer en wat zie je? Een lege tube tandpasta. Geen spatje tandpasta meer uit te krijgen. Probleem! Jij weet: voor gezonde tanden moet je elke dag je tanden poetsen. Maar als er geen tandpasta is, wat smeer je dan op je tanden? Laten we eens kijken hoe ze dat vroeger deden. Toen er nog geen tandpasta was. Ook toen stonken mensen uit hun mond, en ook toen kregen mensen last van gaatjes en rotte kiezen. Genoeg reden voor die mensen om net als wij tanden te poetsen. Alleen wisten ze niet goed hoe. Waar moest je je tanden mee schoon maken?

De Oude Egyptenaren, Grieken, Romeinen en Chinezen

maakten duizenden jaren geleden allerlei mengseltjes om hun tanden schoon te houden. Maar ze hadden er helemaal geen verstand van. Ze dachten: als het lekker smaakt en fris ruikt, dan zal het wel goed zijn. Dus poetsen sommige mensen hun tanden met honing! Nou, als iets slecht is voor je tanden, dan is het wel zoetigheid! Andere mensen dachten dat gedroogde bloemen goed voor je tanden zouden zijn. Of gemalen fruit. Weer andere mensen verbrandden schelpen, om met de as daarvan hun tanden te borstelen. Ze deden maar wat, duizenden jaren geleden. Ze merkten wel dat het niet werkte. En daarom probeerden ze nog andere dingen. De lekkere smaakjes vergaten ze maar even. Het leek of ze opeens dachten: hoe viezer het spul, hoe beter het is voor je tanden! Dus probeerden ze hun tanden schoon te maken

met geplette muizen, gemalen hazenkoppen, hagedissenlevers en zelfs urine! Kun je je voorstellen, dat je 's avonds je tanden poetst met je eigen pies? Gatverdamme!

Ook tandenborstels waren er niet in die tijd. De allereerste borstels waren takjes die aan één uiteinde met een steen fijn waren geslagen. Dan krijg je een soort borsteltje. Als je wel eens op zoethout kauwt, weet je hoe dat eruit ziet. Later gebruikten mensen haren van wilde zwijnen om hun tanden te poetsen. Ook niet echt smakelijk.

Het duurde erg lang voor tandenborstels en tandpasta werden uitgevonden. Dat was ongeveer 175 jaar geleden. En laten we de mensen die die uitvindingen deden, maar vreselijk dankbaar zijn. Anders stond jij nu nog elke avond met een dooie muis je bek te schrobben!

Tekst Ferry Plekart

Tekening Willem de Visser

Lees het hele verhaal door

1 Noem alle voorbeelden van “tandpasta” op die in het artikel staan.

2 Waar maakten ze tandenborstels van?

In tandpasta moet in ieder geval een schuurmiddel zitten en een klein beetje zeep.

3 Zoek in de tekst of bij je antwoord op vraag 1 welke “tandpasta” in ieder geval een beetje schuurde.

Proef: Zelf tandpasta maken

Je krijgt een schuurmiddel en een klein beetje vloeibare zeep.

Er staan nog andere stoffen in het lokaal die je misschien kunt gebruiken.

Weeg steeds hoeveel je gebruikt of schrijf op hoeveel druppels je erbij hebt gedaan.

Test: Schuur op het laatst met je vinger bijvoorbeeld de plaat waar je op werkt. Schuurt het goed?

Probeer er een mooie tandpasta van te maken. Hij hoeft niet lekker te zijn, maar wel goed schuren en vuil van je tanden te halen.

Vragen bij de proef:

4 Wat heb je precies bij elkaar gedaan voor een goede tandpasta?

5 Er zijn vast stoffen bij waar je niks mee kon. Welke waren dat en waarom kunnen ze niet in tandpasta?

Slokje pies voor het slapen gaan ANTWOORDEN

1 Honing, gedroogde bloemen, gemalen fruit, de as van verbrande schelpen, geplette muizen, gemalen hazenkoppen, hagedissenlevers, urine.

2 Takjes die aan een uiteinde met een steen waren plat geslagen; haren van wilde zwijnen.

3 As van verbrande schelpen en gemalen hazenkoppen

Voor de proef moet klaar staan:

- met het opschrift “Schuurmiddel” en daaronder “gips” en “krijt” en “ bloem” en “soda”,
- een paar flesjes met vloeibare zeep en wat druppelpipetten,
- een paar bekeerglazen of erlenmeyers met water,
- een paar flesjes met glycerine en wat druppelpipetten.

Brabants Dagblad, 3 mei 2003

Tankstation levert straks waterstof

Grote autofabrikanten als Daimler-Chrysler en GM stellen veel geld in waterstof, de brandstof van de toekomst. Ze offeren een goed deel van hun winsten in de overtuiging dat over 35 jaar op elke straathoek een waterstofpomp staat. Het tijdperk van de nul-emissie begint.

In IJsland.

Door **Rien van der Steen**

Al lang geleden werden de mogelijkheden van waterstof als brandstof ontdekt. Maar nadat de Duitse zeppelin Hindenburg in 1937 brandend als een fakkel ter aarde was gestort, verdween de belangstelling. Levensgevaarlijk.

We zijn 66 jaar verder en vorige week opende in Reykjavik het eerste waterstoftanksta-

tion. Het is de start van een voorzichtig experiment om fossiele brandstof te vervangen door waterstof. In IJsland gaan stadsbussen op waterstof rondrijden. De waterstof wordt in een zogeheten brandstofcel omgezet in elektriciteit die een enorme elektromotor aandrijft. Uit de uitlaat komt alleen nog maar waterdamp. Het experiment wordt later dit jaar uitgebreid. Eerst met Madrid, daarna met andere Europese steden waaronder Amsterdam.

De huidige industrie heeft antwoord op allerlei vervuilende emissies, maar niet op die van kooldioxide, het ook wel als broeikasgas aangeduide CO₂. Regeringen willen CO₂ terugdringen en tegelijk minder afhankelijk worden van de OPEC, de olieproducerende landen. Onze auto's kunnen wel rijden op gas of op alcohol, maar dan blijven ze nog vervuילend.

(...)

Waterstof kun je ook winnen uit biomassa, mest en kadavers van vee bijvoorbeeld. „Met die waterstof wekken we elektriciteit op in een chemische reactie binnen een brandstofcel. Je kunt een verbrandingsmotor ook wel rechtstreeks op waterstof laten draaien (BMW experimenteert daarmee, rvd), maar dan is het rendement verdraaid laag. In combinatie met een brandstofcel haal je een rendement tot wel 35 procent.

Een hedendaagse verbrandingsmotor haalt met veel moeite twintig procent”, aldus Kohler.

Olie

Een interessante vraag blijft hoelang we nog olie uit de grond kunnen halen. Dat kan ongetwijfeld over honderd jaar nog, al wordt de winning onbetaalbaar omdat de best bereikbare bronnen dan allemaal uitgeput zullen zijn.

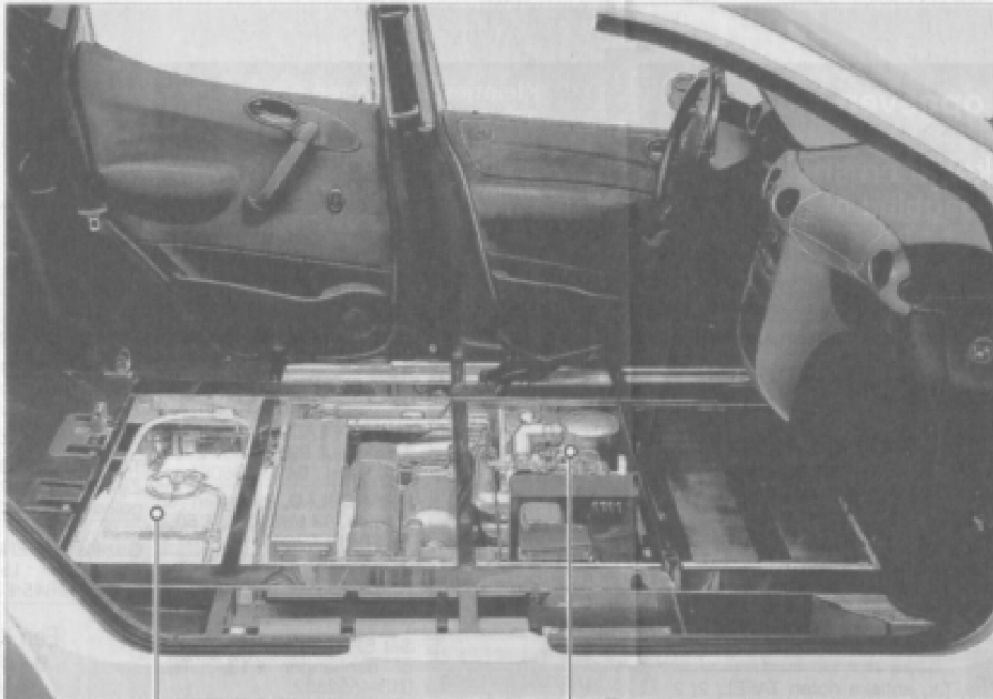
Met de olie uit de Noordzee is het over hooguit vijf jaar al afgelopen, stelt Kohler. Hij denkt dat we met onze huidige verbrandingsmotor nog een jaartje of twintig vooruit kunnen. (...)

Overgang

De hybride-auto zoals de Toyota Prius, die elektro- en verbrandingsmotor combineert, markeert de overgang naar brandstofcel en waterstof. Ook zijn allerlei verschillende toekomstbrandstoffen mogelijk, waaronder aardgas, synthetische diesel (uit houtafval) en bijvoorbeeld methanol. De moeilijkheid daarbij is vooral de infrastructuur, zeg maar de tankstations. De politiek heeft echter gekozen voor waterstof als brandstof van de toekomst: Europa subsidieert het IJsland-Europroject met twintig miljoen euro. Maar voordat we op elke straathoek waterstof kunnen tanken, zijn we volgens professor Kohler nog zeker 35 jaar verder.

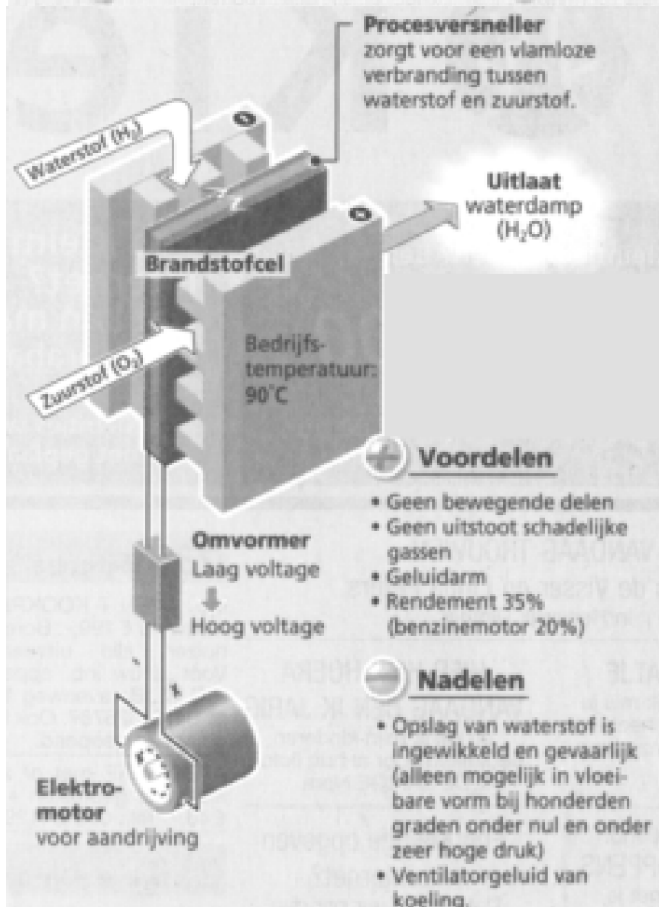
Brandstofcel

Water bestaat uit waterstof en zuurstof. Als je er elektriciteit doorheen stuurt, scheid je die twee (elektrolyse). De waterstof is een explosieve brandstof die opgeslagen wordt in een hogedruktank van 400 tot 700 bar. In deze Mercedes A (volgend jaar te koop) zit links de tank, rechts de brandstofcel die elektriciteit opwekt.



Waterstoftank

Brandstofcel



Bestudeer eerst het stukje over de "Brandstofcel"

- 1 Wat gebeurt er met water "als je er elektriciteit doorheen stuurt"?
- 2 Wat gebeurt er in de Procesversneller?
- 3 Geef de vergelijking van de reactie in de Procesversneller
- 4 Welke soort energie komt er uit de Procesversneller?
- 5 Zit er ook nog een gewone motor in de auto? Hoe laat men de auto eigenlijk rijden?
- 6 Welk voordeel vind je belangrijk en waarom?

Lees nu het grote artikel

- 7 Geef twee redenen die in het artikel worden genoemd waarom men overstapt van fossiele brandstoffen naar waterstof.
- 8 Welk milieuverontreinigend gas gaat ook de lucht in als gas (CH_4) of alcohol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) wordt verbrand?

In het artikel worden nog een mogelijkheid genoemd om waterstofgas te maken.

- 9 Welke mogelijkheid is dat?

In het artikel staat: "Hij denkt dat we met onze huidige verbrandingsmotor (= de gewone automotor) nog een jaartje of twintig vooruit kunnen"

- 10 Leg uit waarom we onze gewone verbrandingsmotor op benzine nog maar twintig jaar hebben.

Lees het stukje "Overgang"

Aardgas, synthetische diesel, methanol zijn alle drie koolwaterstoffen die gebruikt kunnen worden als brandstof. Deze brandstoffen hebben als we naar het milieu kijken een zelfde nadeel voor het broeikas effect als benzine als je ze verbrandt.

- 11 Welk nadeel hebben deze brandstoffen ook?

In het artikel wordt nog een reden genoemd om ze niet te gebruiken.

- 12 Welke reden is dat?

Tankstation levert straks waterstof. ANTWOORDEN

1 Dan ontleedt het in waterstof en zuurstof.

2 Daar verbrandt waterstof met zuurstof zonder vlam.

3 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2 \text{O}$

4 Electriciteit

5 De elektromotor laat de wielen draaien.

6 -

7 Waterstof geeft bij verbranding alleen water en is minder vervuilend dan fossiele brandstoffen bij verbranding. of: Minder broeikasgas. en: Minder afhankelijk van de OPEC landen.

8 Koolstofdioxide

9 Waterstof winnen uit biomassa.

10 De olie raakt op. De winning wordt onbetaalbaar.

11 Ze vormen ook koolstofdioxide.

12 Er zijn geen tankstations voor deze brandstoffen/Je kunt niet teveel verschillende brandstoffen hebben bij de tankstations.

Intermediair, 3 april 2003

Olie blussen doe je zo

Als de Irakezen erin slagen nog veel meer van hun oliebronnen te saboteren, kan met het blussen wel eens heel veel tijd heengaan. Al was het maar bij gebrek aan water. DOOR CHRIS SPRANGERS

De specialisten die nu al bezig zijn de brandende oliebronnen in Irak af te sluiten, hebben het moeilijker dan twaalf jaar geleden in Koeweit. Toen zijn, aldus de *Taipei Times*, tienduizend man tweehonderd dagen bezig geweest om de 788 brandende bronnen te sluiten. In feite was dat een makkie. De druk in de Iraakse bronnen is veel hoger, wat resulteert in meer wegsputtende olie per minuut. Gemiddeld geeft een Iraakse bron zo'n dertigduizend barrels per dag, ofwel vijf miljoen liter. Maar het dubbele kan ook. Er zit meer gas bij en soms ook nog het uiterst giftige waterstofsulfide – maar de hitte zet dat meteen om in het onschadelijke zwaveldioxide. Een brandende bron moet, als-ie eenmaal is gedoofd, daarom meteen worden afgesloten.

Het blussen van een brandende oliebron verloopt in vier stappen. Als eerste wordt de monding van de spuit vrijgemaakt van obstakels, doorgaans resten van de afsluiter en aangekoekte verbrandingsresten. Een machine spuit een keiharde straal zand en water, die alles wat hij tegenkomt, doorzaagt. Is de monding schoon afgezaagd, dan spuit de oliestraal recht omhoog. Dat biedt het voordeel dat de brand van alle kanten kan worden benaderd en zich niet langs de grond kan verspreiden.

In een tweede stap probeert men de druk van de ketel te halen door vanaf tientallen me-

ters afstand nieuwe mondingen te boren die de boorput ondergronds onderscheppen. Stap drie is: blussen. Dat kan met water – Boots & Coots, een van het handjevol bedrijven dat zich met het sluiten van oliebronnen bezighoudt, gebruikt zo'n twintigduizend liter per minuut – al dan niet in combinatie met schuim. Soms ook wordt er een tien meter hoge koker over de geiser heen gezet, waarna vanaf afstand kooldioxide, poeder of schuim onder in de koker wordt gespoten, die het vuur van zijn zuurstof berooft. Hetzelfde is te bereiken door een drum met dynamiet in het vuur tot ontploffing te brengen.

Geiser afdoppen

Als laatste stap wordt er een 'dop' over de geiser gezet. Dat moet snel, want zodra het vuur geblust is, is de geiser een uiterst ontvlambaar en mogelijk zeer giftig lichaam. De ironie wil dat een brandende geiser veel minder gevaarlijk is dan een die alleen spuit. Daarom worden sommige spuiters soms eerst in brand gestoken. Als de Irakezen erin slagen een substantieel aantal bronnen in brand te zetten, kan met het blussen heel wat tijd heengaan. Niet alleen is het een heel karwei personeel en materiaal aan te voeren naar wat nog steeds potentieel vijandig gebied is, de bronnen liggen ook veel verder uit elkaar en in veel onherbergzamer gebied dan in Koeweit. Bovendien kan de aan-

voer van water een ernstig probleem gaan opleveren. In Koeweit had men de beschikking over een pijpleiding die olie vervoerde naar de Perzische Golf en die in omgekeerde richting voor zeewater kon worden ingezet. Wat er vanuit Irak aan pijpleiding naar zee loopt, is waarschijnlijk volstrekt onmisbaar voor het transport van olie, Iraks hoognodige bron van inkomsten.

Zodra de geiser geblust is, moet hij snel worden afgesloten



STEVE MCELROY / MAGNUM PHOTOS

Brandende Iraakse oliebronnen zijn moeilijker te blussen dan die in Koeweit.

1 Noem twee redenen waarom het moeilijker is om de Iraakse oliebronnen te blussen dan die in Koeweit.

2 Geef de formule van het uiterst giftige gas dat vrijkomt

In de tekst staat: "...Waterstofsulfide wordt door de hitte omgezet in het onschadelijke zwaveldioxide". Door "hitte omzetten" wil zeggen dat een stof wordt ontleed.

3 Leg uit dat waterstofsulfide niet kan worden omgezet in zwaveldioxide door ontleden.

De indruk wordt gewekt dat SO_2 onschadelijk is.

4 Schrijf op wat Binas zegt over de schadelijkheid van SO_2 .

6 Noem de vier stappen voor het blussen van een brandende oliebron

Men "haalt de druk van de ketel" door "vanaf tientallen meters afstand nieuwe mondingen te boren die de boorput ondergronds onderscheppen"

7 Leg uit wat wordt bedoeld met: "....die de boorput ondergronds onderscheppen"

Voor een brand zijn drie voorwaarden noodzakelijk: brandstof, zuurstof en de juiste ontbrandingstemperatuur

8 Wat is de brandstof, waar komt de zuurstof vandaan en wie zorgt voor de juiste ontbrandingstemperatuur?

9 Welke twee voorwaarden worden weggehaald door blussen met water?

10 Welke voorwaarde wordt weggehaald door blussen met schuim of poeder?

11 Welke methode van brandblussen wordt ook nog genoemd in de tekst?

Bij de verbranding van aardolie ontstaan koolstofdioxide en water. Brandende aardolie kun je blussen door er koolstofdioxide over te spuiten.

12 Waarom gaat brandende aardolie niet uit van de koolstofdioxide die ontstaat maar wel van koolstofdioxide die je erover spuit?

Als je een brander in de klas een tijd laat branden en daarna het gas even dichtdraait en daarna weer open begint het gas gewoon weer te branden (misschien kan de docent dat even laten zien?) In de tekst staat dat de geiser ook uiterst ontvlambaar is direct nadat hij is geblust.

13 Waardoor zal het gas uit de branden of de olie die uit de geiser weer in de brand vliegen?

Olie blussen ANTWOORDEN

1 De druk in Iraakse oliebronnen is hoger en er komt meer gas bij vrij.

2 H_2S

3 Als je waterstofsulfide omzet krijg je hoogstens waterstof en zwavel.

4 $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

5 Zwaveldioxide is (volgens basisbinas tabel 37, binas tabel 101 A) zeer giftig.

6 Monding spuit vrijmaken, druk van de "ketel" halen, blussen met water, koolstofdioxide, poeder of schuim, dop over de geiser zetten.

7 Van de zijkant boort men gaten waardoor de olie aan de zijkant weg kan. (Daardoor wordt de druk minder)

8 Brandstof: Olie (en gas), Zuurstof: uit de lucht; ontbrandingstemperatuur: De soldaten (de mensen die de olie aanstaken).

9 Afgesloten van de zuurstof en de ontbrandingstemperatuur gaat omlaag.

10 Afgesloten van de zuurstof.

11 Een drum met dynamiet laten ontploffen in de vlam.

12 Bij het branden ontstaat veel te weinig koolstofdioxide. Er kan nog steeds voldoende zuurstof bij de vlam komen.

13 Door de hitte van de (schoorsteen van de) brander / door de hitte van de oliespuit.

Agrarisch Dagblad, 15 februari 2003.

Bollensector wacht met smart op wondermiddel

door CLEMENT MOL

Zure bollen produceren het schadelijke gas ethyleen. Per bol, zo geven berekeningen aan, is dat ongeveer 0,1 milliliter per etmaal. Volgens onderzoeker Henk Gude ligt de schaderempel voor ethyleen in de bewaarcel op 0,1 milliliter per kubieke meter. Bij hogere concentraties is de kans groot dat er zich diverse problemen voordoen. "Zo is de kans op bloemverdroging groot", stelt Guyde. "Verder leert de ervaring dat de verklijstering toeneemt, waardoor de kwaliteit van de bollen afneemt. Ook zien we een kwaliteitsvermindering door het optreden van gommen. Tenslotte constateren we dat de ademhaling van de bollen toeneemt. Kortom het zou ons veel waard zijn als we het vrijkomen van ethyleengas kunnen beperken."

Om verhoging van de concentratie aan ethyleen in de cellen te voorkomen is het in de praktijk gebruikelijk om extreem te ventileren. Volgens Gude gaat het om 100 kubieke meter lucht per kubieke meter bollen per uur. Deze lucht moet eerst op het gewenste tempera-

Ziekten en plagen kosten de bollensector handenvol geld. Behalve diverse schimmelziekten en aantastingen door insecten veroorzaakt ethyleen uit zure bollen veel schade tijdens de bewaring. Deze week presenteerde het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) sector bloembollen in Lisse diverse onderdelen van het lopende en afgesloten onderzoek.

tuurniveau worden gebracht en daardoor kost dit ventileren enorm veel energie. Het gaat volgens Gude om zo'n 345 procent van het totale energieverbruik in de tulpenteelt. Maar er zitten oplossingen voor het ethyleenprobleem aan te komen. Zo maakt het gasvormige

EB-01 tulpenbollen ongevoelig voor ethyleen. "Het is gewoon een wondermiddel", stelt Gude. "Na toediening van het gas blijven de bollen in de cel twaalf dagen ongevoelig voor ethyleen. Bij herhaalde toepassing zijn we in staat om de

hele bewaarperiode vrij te blijven van het ethyleenprobleem. Zelfs is aangetoond dat de bollen ook bij hoge ethyleenconcentraties ongevoelig blijven. Maar helaas heeft het middel in Nederland nog geen toelating en hebben we nog geen idee van de kosten."

Een bijkomend voordeel is

dat bij toepassing van EB-01 niet meer zo extreem geventileerd hoeft te worden. Schattingen geven aan dat het ventileren met 75 procent verminderd kan worden. De overblijvende 25 procent is meer dan voldoende voor de aan- en afvoer van zuurstof, koolzuurgas en waterdamp. "We zijn volop bezig samen met de fabrikant Rohm & Haas een toelating te krijgen", stelt Gude. "Naar verwachting brengt Pokon & Chrysal het middel mogelijk nog dit jaar, maar anders in 2004 op de markt. Overigens is het middel in Amerika al toegelaten."

(...)

**'Na toediening
blijven de bollen
twaalf dagen
ongevoelig voor
ethyleen'**

Ethyleen veroorzaakt problemen bij bewaring van bollen.

1 Hoe ontstaat ethyleen?

2 Noem vier problemen die het ontstaan van ethyleen op levert.

Ethyleen is niet de rationele naam voor dit gas.

3 Geef de rationele naam voor dit gas en teken structuurformule .

De schadedrempel geeft een grens aan.

4 Welke grens geeft de schadedrempel aan?

5 Reken de schadedrempel van ethyleen op twee manieren om in g per m³. Gegeven: $V_m = 22,4 \text{ dm}^3$.

Om schade te voorkomen wordt er extreem geventileerd.

6 Bedenk een systeem om de ventilatie te regelen.

De lucht voor ventilatie moet eerst op temperatuur gebracht worden.

7 Moet deze lucht dan gekoeld of verhit worden? Licht je antwoord toe.

8 Leg uit dat de genoemde 345% onmogelijk juist kan zijn.

Het nieuwe middel EB-01 wordt als wondermiddel betiteld.

9 Wat doet EB-01?

10 Welk bijkomend voordeel levert het gebruik van EB-01 op?

Er moet nog wel steeds aan- en afvoer van zuurstof, koolzuurgas en waterdamp geregeld worden.

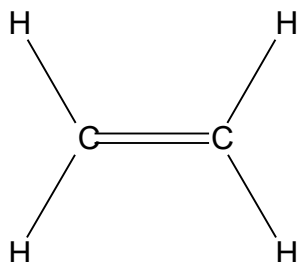
11 Bij welk proces zijn deze drie stoffen betrokken? Licht toe met behulp van een reactievergelijking.

Wondermiddel ANTWOORDEN

1 Ethyleen ontstaat doordat de bollen bij bewaring dit gas produceren.

2 De kans op bloemverdroging neemt toe, de verklistering en vergomming nemen toe waardoor de kwaliteit vermindert. Ook de ademhaling van de bollen neemt toe.

3 Etheen; structuur:



4 De schadedrempel geeft de grens aan waarbij de bollen nog net geen schadelijke gevolgen oplopen.

5 De schadedrempel is 0,1 mL per m³.

Manier I (dichtheid): De dichtheid van etheen is 1,26 kg per m³, ofwel 1,26 mg per mL. 0,1 ml = 0,1 x 1,26 = 0,13 mg.

Manier II (molvolume): 0,1 ml = 0,1/22,4 = 4,5 · 10⁻³ mmol = 4,5 · 10⁻³ x 28,05 = 0,13 mg.

6 S12: Lucht uitpompen op een bepaald tijdstip, bijvoorbeeld in een gaschromatograaf leiden, als oppervalk van etheenpiek boven bepaalde waarde komt, geeft computer aan regelsysteem signaal dat pomp om lucht te verversen moet worden aan gezet. Vervolgens weer meten om uit te zetten et cetera.

S1: Lucht door broomwater leiden, kleur meten, indien kleur minder is dan bepaalde standaardwaarde, geeft computer aan regelsysteem signaal dat pomp om lucht te verversen moet worden aan gezet. Vervolgens weer meten om uit te zetten et cetera.

7 De bollen moeten langere tijd bewaard worden. Bij bewaring moet er gekoeld worden.

8 In het artikel wordt dit getal genoemd als 345% van het totale energieverbruik. Het totale energieverbruik is echter 100%, dus 345% kan onmogelijk.

9 EB-01 maakt de tulpenbollen ongevoelig voor ethyleen.

10 Er hoeft dan niet zo extreem meer geventileerd te worden.

11 Bij het proces van de ademhaling van de tulpenbollen: $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$.

Gelderlander, 6 mei 2003.

Zoutzuurlek bij chemisch bedrijf in Farmsum

FARMSUM • Bij het chemische bedrijf Zeolyst in het Groningse Farmsum (gemeente Delfzijl) is gisteravond rond 19.00 uur zoutzuur vrijgekomen. Dat heeft een woordvoerder van de hulpverleningsdiensten bekendgemaakt. Door het lek ontsnapte een wolk van het gas. Binnen een halfuur was al het zoutzuur uit de lekke tank echter overgepompt naar een ander reservoir. De hoeveelheid zoutzuur die is vrijgekomen, kan geen gevaar voor de volksgezondheid hebben opgeleverd, stelde de woordvoerder. Het dorp Farmsum bestaat bovendien vrijwel alleen uit bedrijven. De eerste woonhuizen bevinden zich ver buiten de mogelijke reikwijdte van het zoutzuurgas. ANP

De media gebruiken de term zoutzuur niet altijd juist.

1 Zoek in Binas op wat zoutzuur is en noteer dit.

Lees het artikel goed door.

2 Schrijf de zin of de zinnen over waar de naam zoutzuur juist gebruikt wordt. Licht je antwoord toe.

3 Schrijf de zin of de zinnen over waar de naam zoutzuur niet juist gebruikt wordt. Licht je antwoord toe.

De hoeveelheid "zoutzuur" die is vrijgekomen, kan volgens de brandweer geen gevaar hebben opgeleverd.

4 Beschrijf een manier om de hoeveelheid "zoutzuur" in een bepaalde hoeveelheid lucht te meten.

Zoutzuurlek ANTWOORDEN

1 Zoutzuur is een oplossing van waterstofchloride in water.

2 Binnen een uur zoutzuur overgepompt naar een ander reservoir. Hiermee wordt een vloeistof aangeduid.

3 De eerste reikwijdte van het zoutzuurgas. Er is zoutzuur, een wolk van een gas, vrijgekomen. Zoutzuur is geen gas, het is een oplossing. Hier zal het gas waterstofchloride bedoeld zijn.

4 Leidt een bepaalde hoeveelheid lucht, bijvoorbeeld 1 m³, door een wasfles met 1 liter water. Meet na afloop de pH van de oplossing. Er kan dan de hoeveelheid HCl berekend worden.

Agrarisch Dagblad, 30 januari 2003

Ruwe suiker als energiebron verdient toch verder onderzoek

door JORG TONJES

Voorzitter Aike Maarsingh van de LTO-vakgroep Akkerbouw stelde deze week voor om de importsuiker, die de Europese Unie binnenkomt, te verwerken tot ethanol. Dit product kan worden toegevoegd aan benzine. De oplossing van Maarsingh slaat twee vliegen in een klap: het suikeroverschot wordt teruggebracht en er is minder uitstoot van broeikasgassen. Toch zit er een addertje onder het gras. Deskundigen vraag zich af of dit wel zo efficiënt is.

Het verdrag van Kyoto vraagt van de ondertekenaars de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen. Het Europese Parlement vindt dat er in de komende jaren een steeds hoger percentage van onze autobrandstof uit hernieuwbare brandstof moet bestaan. Voor diesel valt te denken aan het gebruik van plantaardige oliën. Voor benzine is het bijmengen van ethanol een mogelijkheid. In Brazilië is het percentage ethanol gestegen tot 25. Dat is hier nog ver weg, maar een lager percentage zal snel heel gewoon zijn.

Nu Europa toch met een te grote voorraad suiker zit en de deur van de Europese suikermarkt voor ontwikkelingslanden wijder open gaat klinkt Maarsinghs idee als het ei van Columbus. Maarsingh neemt echter één overweging niet mee in zijn voorstel: de efficiëntie in de productie van deze ethanol. Is het wel efficiënt eerst suiker te telen en een eerste bewerking te geven en te vervoeren naar de EU? Het kost volgens deskundigen al een hoop energie om deze energiebron klaar te hebben

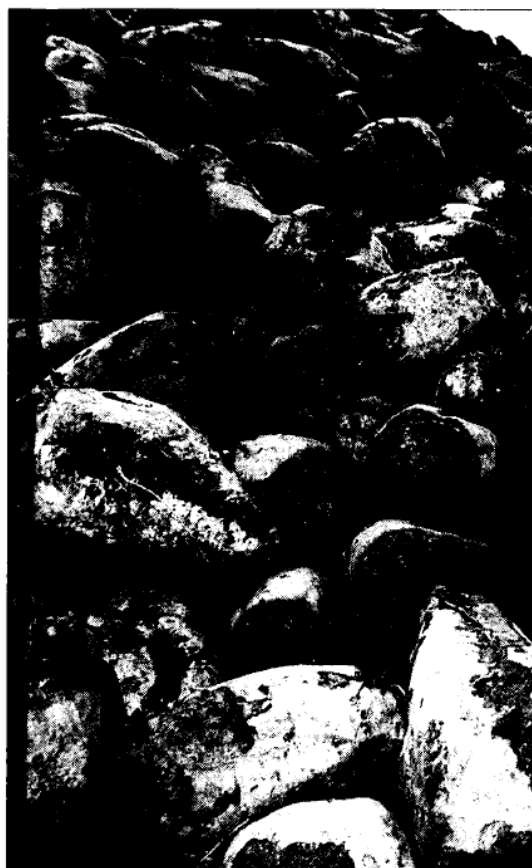
ANALYSE

De meningen verschillen of het verstandig is suiker te gebruiken als grondstof voor biologische autobrandstof. Vóór de discussie hierover in volle hevigheid losbarst, kan beter zijn onderzocht of het een geschikt alternatief is of dat andere oplossingen meer voor de hand liggen.

voor productie. Het verdient dus studie om te kijken of het niet anders moet.

Deskundigen op het gebied van energie hebben al het nodige onderzoek gedaan naar de productie van energie door de agrarische sector. Uit onderzoek blijkt dat teelt voor energieproductie duur is. Bijproducten van de akkerbouw of van de landbouw in het algemeen, zoals slachtafval, stro, pulp uit de fabriek of snoeiafval van houtwallen op boerenbedrijven kunnen eerder een bijdrage leveren aan de afspraken in het verdrag van Kyoto. Andere gewassen kunnen ook nog meedoen in de vergelijking met suiker.

Het lijkt verstandig om alle mogelijkheden in de afwegingen mee te nemen. Misschien is lokale verwerking tot ethanol in ontwikkelingslanden een optie of is het direct gebruiken van een deel van de Europese bietenoogst een beter alternatief. Het verdient zeker onderzoek of andere landbouwproducten een efficiëntere oplossing bieden. Het behoud van het Europese suikerquotum moet niet het hoofdargument worden voor de ethanolproductie. In de eerste plaats moet het op zichzelf al een levensvatbaar idee zijn.



Geoogste suikerbieten.

Foto ANP

Voorzitter Aike Maarsingh van de LTO-werkgroep Akkerbouw lanceert in het artikel een voorstel.

1 Welk voorstel lanceert dhr Maarsingh?

2 Welke twee voordelen somt hij daarbij op?

Er is echter discussie of dit wel zo efficiënt is.

3 Licht toe dat de efficiëntie voor het maken van ethanol op deze wijze niet erg hoog is.

4 Hoe zou het beter kunnen, uitgaande van suikerbieten?

Bij vergisting van suiker ontstaat er ethanol. Als bijproduct ontstaat er koolstofdioxide.

5 Geef deze vergistingsreactie in een vergelijking weer. Gebruik voor suiker de formule van glucose.

In het artikel worden alternatieven genoemd voor het gebruik van bio-ethanol als brandstof.

6 Welke alternatieven worden er genoemd?

7 Wat moet volgens het artikel het hoofdargument zijn om ethanol uit suiker te produceren? Licht toe.

Ruwe suiker als energiebron ANTWOORDEN

1 Hij stelde voor om de importsuiker die de EU binnenkomt te verwerken tot ethanol en toe te dienen aan benzine.

2 Het suikeroverschot wordt teruggebracht en er is minder uitstoot van broeikasgassen.

3 Eerst wordt uit de suikerbiet zuivere suiker gevormd. Dan wordt zuiver suiker naar de EU vervoerd. Uit die zuivere suiker wordt dan bio-ethanol gemaakt. Op deze wijze kost het nogal wat energie voordat de ethanol gemaakt is.

4 Rechtstreeks uit de suikerbiet ethanol winnen. Dus de suikerbieten fijnmalen en dan vergisten tot ethanol (en koolstofdioxide).

5 Vergisting: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$.

6 Het gebruik van bijproducten van de akkerbouw en landbouw zoals slachtafval, stro, pulp uit de fabriek of snoeiafval van houtwallen als brandstof.

7 De productie van ethanol uit suiker moet op zich een levensvatbaar proces zijn. Het moet zo zijn dat men suiker produceert om er ethanol van te maken en niet dat er achteraf gekeken wordt hoe een suikeroverschot toch nog gebruikt kan worden.

Waterstof thuis

Op het IJslandse eiland Utsira begint de Noorse energie-maatschappij Norsk Hydro vanaf 2004 een experiment met windenergie en waterstof als huishoudbrandstof. Tien huishoudens worden aangesloten op windmolens en brandstofcellen, die de elektriciteit gaan leveren. Het dunbevolkte IJsland - drie keer zo groot als Nederland, 280.000 inwoners - gebruikt al meer dan dertig jaar aardwarmte (geothermische energie) voor verwarming en warmwatervoorziening in huizen. Voor 2050 wil het vulkanisch actieve eiland volledig overschakelen op een waterstof-economie.

Waterstof wordt wel gezien als de energiebron van de toekomst.

1 Op welke manier kan waterstof uit water gemaakt worden?

2 Geef de vergelijking van de reactie die daarbij optreedt.

Waterstof kan in een brandstofcel als brandstof gebruikt worden. In het artikel wordt dit betiteld als een *vlamloze* verbranding.

3 Waarom kun je de verbranding in een brandstofcel een *vlamloze* verbranding noemen?

4 Waarom is het rendement in een brandstofcel hoger dan bij de normale verbranding van waterstof?

Bij gebruik van waterstof als brandstof ontstaat er geen koolstofdioxide.

5 Waarom kan er bij gebruik van waterstof als brandstof geen koolstofdioxide ontstaan?

Toch brengt het gebruik van waterstof als brandstof ook nadelen met zich mee.

6 Welke nadelen worden er genoemd?

Het gehele proces van water tot water, met als tussenstappen de vorming en verbranding van waterstof in een brandstofcel, kan in een blokschema weergegeven worden.

7 Maak dit blokschema.

Bij de productie van waterstof is het belangrijk dat er duurzame energie gebruikt wordt.

8 Waarom is dit zo belangrijk?

Waterstof I ANTWOORDEN

1 Via elektrolyse van (aangezuurd) water kan er waterstof geproduceerd worden.

2 Reactievergelijking: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$.

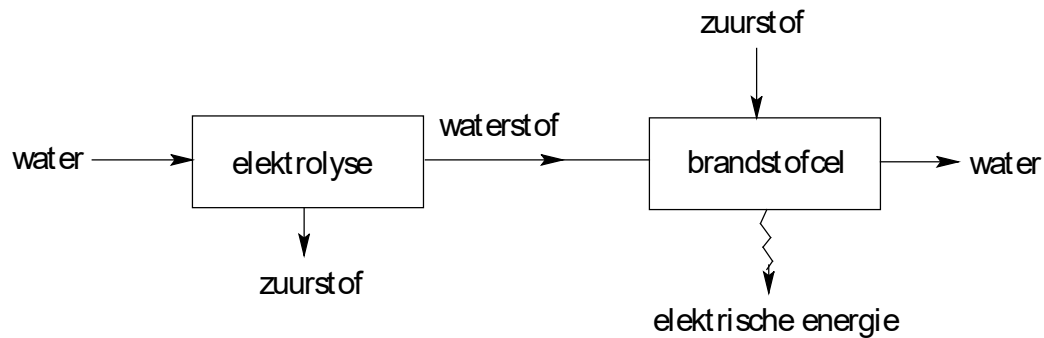
3 De omzetting van waterstof met zuurstof in water in een brandstofcel vindt bij een vrij lage temperatuur plaats. Bij deze temperatuur ontstaan geen vlammen.

4 Er treedt geen warmteverlies naar de omgeving plaats. Er is nauwelijks een warmteproductie.

5 Waterstof bevat geen koolstof dus kan er ook geen koolstofdioxide ontstaan.

6 Waterstofopslag in een tank is vrij lastig: in vloeibare vorm bij een zeer lage temperatuur en onder hoge druk. Er is flink wat ventilatorgeluid van de koeling.

7



8 Als je geen duurzame energie gebruikt, maar traditionele energie dan heb je nog vorming van koolstofdioxide (verbranding van aardolie, kolen of aardgas voor energie).

Waterstof thuis

Op het IJslandse eiland Utsira begint de Noorse energie-maatschappij Norsk Hydro vanaf 2004 een experiment met windenergie en waterstof als huidhoudbrandstof. Tien huishoudens worden aangesloten op windmolens en brandstofcellen, die de elektriciteit gaan leveren. Het dunbevolkte IJsland - drie keer zo groot als Nederland, 280.000 inwoners - gebruikt al meer dan dertig jaar aardwarmte (geothermische energie) voor verwarming en warmwatervoorziening in huizen. Voor 2050 wil het vulkanisch actieve eiland volledig overschakelen op een waterstof-economie.

Waterstof wordt wel gezien als dé energiebron van de toekomst. In IJsland is men al bezig om waterstof als energiebron toe te passen. Ook autofabrikanten als Daimler-Chrysler en GM zijn volop bezig met de ontwikkeling van auto's met brandstofcellen.

I Maak een posterpresentatie over waterstof als energiebron voor de toekomst. Betrek daarbij initiatieven zoals genoemd in het artikel. Zoek daartoe extra informatie op internet. Vermeld de internetadressen waar je de extra informatie gevonden hebt.

II Maak een artikel (1 pagina A-4, lettergrootte 12, regelafstand enkel, geen plaatjes) over waterstof als energiebron voor de toekomst. Betrek daarbij initiatieven zoals genoemd in het artikel. Zoek daartoe extra informatie op internet. Vermeld de internetadressen waar je de extra informatie gevonden hebt.

III Schrijf een brief (1 pagina A-4, lettergrootte 12, regelafstand enkel, geen plaatjes) waarin je mensen wilt overtuigen om thuis waterstof als energiebron te gaan gebruiken. Noem niet alleen voordelen, maar ook nadelen.

IV Maak een PowerPoint presentatie over de huidige stand van zaken met betrekking tot het gebruik van waterstof als energiebron.

Chemisch2Weekblad, 15 maart 2003.

ZUUR EN BASISCH ONDERWIJS

Brønsted publiceerde zijn theorie over zuren en basen in 1923. Zijn theorie was superieur aan die van Arrhenius, waarvan de theorie tot dan toe in het onderwijs werd behandeld. Arrhenius definieerde een base als een stof die bij oplossen OH^- -ionen aan water afstaat. Hij kon daarom niet goed verklaren dat ammonia een basische oplossing is en bedacht de noodgreep dat NH_3 in oplossing eerst NH_4OH wordt. (De chemiedidactici van de Universität Bayreuth geven dit nog steeds als de juiste verklaring. In bepaalde laboratoria staat op de fles ammonia nog wel eens deze formule en de naam ammoniumhydroxide.) De definitie van Brønsted dat een base een deeltje is dat H^+ -ionen opneemt, geeft een veel betere verklaring voor het basisch zijn van ammonia.

Ik had altijd gedacht dat de Brønstedtheorie snel in de boeken van de middelbare scholen was gekomen. Een gesprek met de redactie van het KNCV-debat leerde mij dat dit niet zo is. Het heeft maar liefst twintig jaar geduurd voordat de scholieren de misconceptie NH_4OH niet meer hoefden te leren. Hopelijk gaat de volgende discussie over wat er wel en niet in het scheikundecurriculum thuis hoort wat sneller.

www.KNCVdebat.nl

www.uni-bayreuth.de/departments/didaktik/chemie/v_chemie/4_sb_reaktionen.htm

<http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/AcidBase/Exp-20A/Exp20A-FAQ.html>

<http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/AcidBase/Exp-20A/Exp20A-FAQ.html>

[Exp20A-FAQ.html](http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/AcidBase/Exp-20A/Exp20A-FAQ.html)

Han Vermaat,

j.h.vermaat@12move.nl

Er wordt gesproken over de Brønstedtheorie en de theorie van Arrhenius.

- 1 Geef de beschrijving van een base volgens beide theorieën
- 2 Waarom kwam Arrhenius in de problemen toen hij moest verklaren waarom ammoniak een base is?
- 3 Hoe loste hij dit op?
- 4 Geef de vergelijking van de reactie die volgens Arrhenius optreedt nadat ammoniak in water opgelost is.

Bij ammoniak kon Arrhenius het nog wel verklaren met zijn theorie. Maar kan dat met alle basen verklaard worden?

- 5 Hoe kun je volgens Arrhenius verklaren dat natriumcarbonaat, Na_2CO_3 , een base is?

Men spreekt in het artikel over de misconceptie NH_4OH . Men bedoelt daarmee dat de vaste stof NH_4OH niet bestaat.

- 6 Hoe blijkt dit uit Binas?

Zuur en basisch onderwijs ANTWOORDEN

1 Arrhenius: een base is een stof die bij oplossen in water hydroxide-ionen aan het water afgeeft.

Brønsted: een base is een deeltje dat H^+ -ionen kan opnemen.

2 Ammoniak, NH_3 , bevat geen hydroxide-ionen.

3 Hij verklaarde dat bij oplossen ammoniak eerst omgezet werd in NH_4OH .

4 $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$.

5 Natriumcarbonaat zal bij contact met water eerst omgezet worden in natriumhydroxidewaterstofcarbonaat: Na_2OHHCO_3 .

6 In Binas staat er geen smeltpunt of kookpunt vermeld van NH_4OH . In tabel 45A wordt de combinatie NH_4^+ en OH^- opengelaten, dus als niet bestaand weergegeven. Conclusie: de stof ammoniumhydroxide bestaat niet.

Opmerking: bij het antwoord van vraag 4 is geen dubbele pijl gebruikt, omdat de opgave bestemd is voor klas 4.

VLUGZOUT EN PLASPILLEN

Halverwege de zeventiende eeuw probeerde de Amerikaanse alchemist/chemicus George Starkey vluchtige versies te maken van alkalische zouten. Deze bezigheid paste in de theorie van die dagen, die er van uitging dat van veel materialen ook een vluchtige variant bestaat. Deze vluchtige versies zouden geschikt zijn als geneesmiddel. Om de vluchtige vorm van tartaarzout te krijgen behandelde Starkey dit met sal ammoniac, een materiaal dat vrij gemakkelijk sublimeert. Het resultaat was "een intense urinelucht", terwijl er een zout achterbleef dat *"in smaak wel leek op zeezout, maar het bevordert het urineren nogal"*.

Dit zijn zeer goede waarnemingen. Wat Starkey deed was het samenwrijven van kali-

umcarbonaat (tartaarzout) met ammoniumchloride (sal ammoniac). Na reactie ontstaan er ammoniumcarbonaat en kaliumchloride. Ammoniumcarbonaat ontleedt vrij gemakkelijk in kooldioxide en ammoniak, en met urinelucht bedoelden de mensen in de zeventiende eeuw de geur van ammoniak. Kaliumchloride is vandaag de dag een belangrijk bestanddeel van dieetzout en bevordert inderdaad het urineren. Zonder het te weten had Starkey vlugzout en plaspillen gemaakt. Newman, W.R. @ Principe, L.M. (2002). *Alchemy Tried in the Fire*, pp 136-152. Chicago en Londen: The University of Chicago Press.

Han Vermaat,
j.h.vermaat@12move.nl

George Starkey was een alchemist/chemicus.

1 Wat was het doel van de proeven van Starkey?

2 Waarom wilde Starkey dat uitzoeken?

Starkey mengde de vaste stoffen tartaarzout en sal ammoniac.

3 Wat is de rationele naam van deze beide stoffen?

4 Geef de formules van beide stoffen.

5 Geef de reactievergelijking die optreedt als beide genoemde stoffen met elkaar vermengd worden.

Bij de reactie ontstaan ammoniak, koolstofdioxide en kaliumchloride.

6 Welke van deze drie is geschikt om mensen die flauwgevallen zijn weer vlug weer bij te brengen (vlugzout)? Licht je antwoord toe.

7 Welke van deze drie stoffen kun je gebruiken om plaspillen te maken?

Vlugsout en plaspillen ANTWOORDEN

- 1 Het doel was om vluchtige versies te maken van alkalische zouten.
- 2 De vluchtige versies zouden geschikt zijn als geneesmiddel.
- 3 Tartarazout: kaliumcarbonaat; sal ammoniac: ammoniumchloride.
- 4 Tartarazout: K_2CO_3 ; sal ammoniac: NH_4Cl .
- 5 $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2 \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow 2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + 2 \text{KCl}$
- 6 Ammoniak.
- 7 Kaliumchloride.

KIJKEN NAAR EEN KATALYSATOR IN ACTIE

Een heterogene katalysator wordt in het algemeen voor en na de reactie onderzocht op zijn werking. Bert Weckhuysen uit Utrecht gaat echter tijdens de reactie met drie spectroscopische technieken op zoek naar het actiefste deeltje.

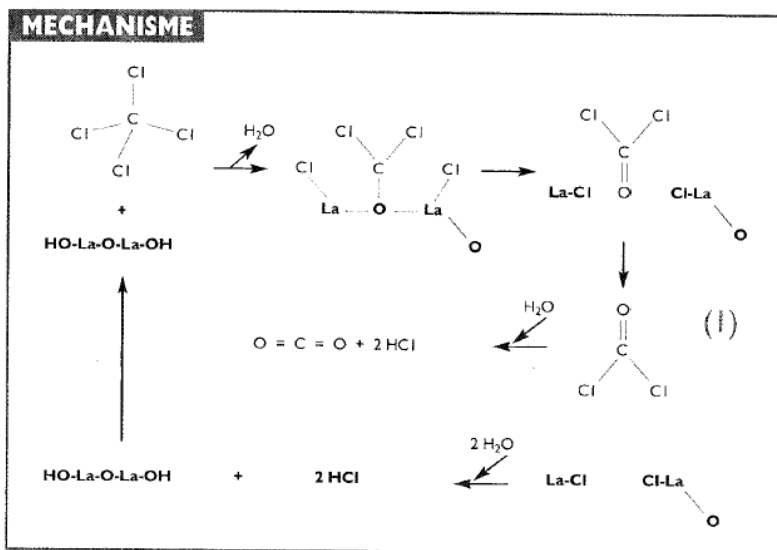
Roy Keeris

(...)

BIG BROTHER. Met drie 'camera's' probeert Weckhuysen de reacties tussen de moleculen tot op de milliseconde te volgen. Het reactievat bevat een aantal openingen waar glasvezels door naar binnen dringen. "Zo brengen we de spectrometers naar de reactie, in plaats van andersom", zegt Weckhuysen. "Een UV-VIS-spectrometer houdt de oxidatietoestand van het metaal bij. (...)

KOOLWATERSTOFFEN. Een van de processen die voor de camera's plaats heeft gevonden is een katalytisch afbraakproces van gechloreerde koolwaterstoffen, dat in de groep van Weckhuysen is ontwikkeld. Momenteel wordt afval met gechloreerde koolwaterstoffen – bijproducten van de aanmaak van pesticiden, herbiciden en farmaceutische producten – meestal verbrand bij temperaturen van meer dan 1300 graden. Deze procedure voorkomt de vorming van dioxines en PCB's. Met een geschikte katalysator zou de afbraak in principe bij een lagere temperatuur plaats kunnen vinden.

Het idee voor een katalytisch proces kwam voort uit een postdocproject van Weckhuysen aan de Amerikaanse Texas



Tijdens de katalytische destructieve adsorptie van gechloreerde koolwaterstoffen aan lanthaanoxide ontstaat een oxichloride (I).

A&M University in samenwerking met het Department of Energy. Deze geldschiet wil gechloreerde koolwaterstoffen elegant verwijderen uit de ondergrond van kerncentrales en van productieplaatsen van kernwapens. "Ze vroegen ons een methode te bedenken om deze bodems schoon te maken", vertelt Weckhuysen. "We kozen voor een destructief absorptiemateriaal, bijvoorbeeld bariumoxide. Dit kan bijvoorbeeld tetrachloorkoolstof opnemen, waarna bariumchloride en kooldioxide ontstaan. Wat ons tijdens de studie van het proces opviel, was dat er een gewoon oxichloride ontstond als intermediair. Hier was nog niet veel over bekend. Niet alleen bij bariumoxide ontstond dit, maar ook bij oxides van strontium, calcium en lathaan. Alleen bij magnesiumoxide hebben we het niet kunnen aantonen." (...)

De heterogene katalyse van gechloreerde koolwaterstoffen verloopt het beste met lanthaanoxide als katalysator.

1 Is lanthaan een metaal of niet-metaal?

2 Leid met behulp van de tekening in het artikel de molecuulformule van lanthaanoxide af.

3 Is lanthaanoxide wel de juiste benaming? Licht je antwoord toe.

4 Zoek in Binas de lading van het lanthaanion op. Komt deze lading overeen met de lading van het lathanion uit de gegeven formule? Licht toe.

Er vinden diverse reacties plaats die in de figuur worden weergegeven.

5 Geef, uitgaande van CCl_4 , alle beschreven reacties in vergelijkingen met molecuulformules weer.

6 Leg uit dat lanthaanoxide als katalysator betiteld kan worden.

7 Waarom wil men overstappen op dit nieuwe proces?

Bij de ontwikkeling van nieuwe processen is het vaak dat de trial-and-error methode wordt toegepast.

8 Leg uit dat deze manier ook bij de ontwikkeling van dit nieuwe proces toegepast zal zijn.

Het gehele proces kan in een blokschema weergegeven worden.

9 Geef het blokschema van dit nieuwe proces.

Heterogene katalyse ANTWOORDEN

1 Lanthaan is een metaal.

2 $\text{La}_2\text{O}(\text{OH})_2$.

3 Nee, een oxide is een verbinding van zuurstof met één ander element. Of: lanthaanoxidehydroxide.

4 Lanthaan: 3+. Uit de formule volgt dat lanthaan 2+ is: $\text{La}^{2+}_2\text{O}^{2-}_2(\text{OH})_2$. Dit komt dus niet met elkaar overeen.

5 Reactie I: $\text{CCl}_4 + \text{La}_2\text{O}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CCl}_2\text{La}_2\text{O}_2\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Reactie II: $\text{CCl}_2\text{La}_2\text{O}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2 + \text{LaCl} + \text{LaClO}$.

Reactie III: $\text{COCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{HCl}$.

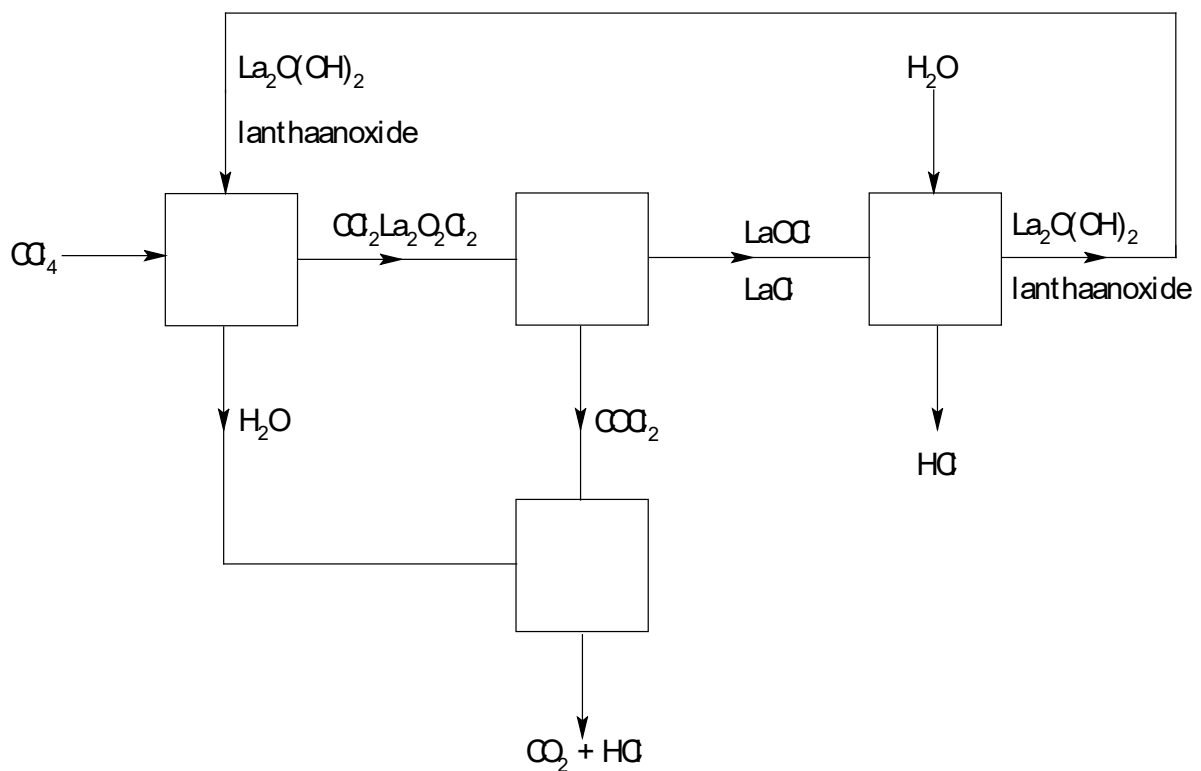
Reactie IV: $\text{LaCl} + \text{LaClO} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HCl} + \text{La}_2\text{O}(\text{OH})_2$.

6 Bij reactie I verdwijnt "lanthaanoxide" maar komt bij reactie IV weer in dezelfde hoeveelheid terug. Dus wordt wel gebruikt maar niet verbruikt en de reactie verloopt sneller.

7 Het nieuwe proces verloopt bij een veel lagere temperatuur waardoor er geen dioxines en PCB's ontstaan.

8 Men heeft diverse metaaloxides uitgetoetst. Uiteindelijk kwam daarbij "lanthaanoxide" als beste uit de bus.

9



OLEAMIDE OPGAVEN

Chemisch2Weekblad, 26 april 2003.

Oleamide ($C_{17}H_{33}CONH_2$) is in gebruik als grondstof voor glijmiddel en antislipmiddel. Wouter Slotema en collega's uit Frankrijk en Delft hebben een nieuw proces ontwikkeld voor de productie van deze stof. De onderzoekers maken hierbij gebruik van een lipase, een vetsplitsend enzym, uit de gist *Candida antarctica*. Er vindt een continue omzetting plaats van oliezuur en ammoniak in oleamide met een omzettingfactor van 85 procent. Kristallisatie zorgt voor 99 procent zuiverheid. Per kg enzym kan jaarlijks 4,5 ton oleamide worden geproduceerd. De volumetrische productiviteit is vier tot honderd keer zo hoog als de tot nu toe beschreven enzymatische methoden.

Slotema, W.F., Sandoval, G., Guieysse, D., Straathof, A.J.J. & Marty, A. (20-06-2003). *Biotechnol Bioeng*, 82, 664-669.

Han Vermaat, j.h.vermaat@I2move.nl

Onderzoekers maken gebruik van een enzym om oleamide te vormen.

1 Waar wordt oleamide voor gebruikt?

Men spreekt in het artikel over een lipase.

2 Wat doet een lipase?

Het beschreven enzym doet bij dit proces meer dan alleen het lipase-werk.

3 Wat doet dit enzym nog meer?

4 Waarom heeft men juist dit enzym gekozen?

5 Geef de reactievergelijking van de omzetting van oliezuur in oleamide in structuurformules weer.

Oleamide ANTWOORDEN

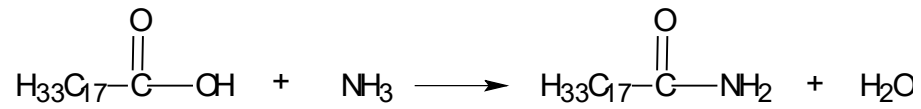
1 Oleamide wordt gebruikt als grondstof voor glijmiddel en antislipmiddel.

2 Een lipase is enzym dat als katalysator dienst doet en vetten en oliën omzet in vetzuren en glycerol.

3 Dit enzym zorgt ervoor dat ook de omzetting van het vetzuur oliezuur in oleamide plaats vindt. Bij deze omzetting reageert het oliezuur met ammoniak.

4 De productiviteit is met dit enzym vier tot honderd keer zo hoog.

5



Afbreekbare neustampon

KNO-artsen in ziekenhuizen in Apeldoorn, Groningen en Ede beproeven een prop van afbreekbaar materiaal voor mensen die chirurgisch zijn geholpen aan hun voorhoofdholtes. Voor bloedstelping en het voorkomen van wondverkleving wordt daarbij veel wondgaas gebruikt. Dat moet na enkele dagen worden verwijderd. Dat is pijnlijk. Bovendien worden geheelde wonden vaak opengetrokken.

Het biomedisch bedrijf Polyganics in Groningen, gespecialiseerd in bioafbreekbare producten, heeft een langwerpige, schuimachtige tampon ontwikkeld. Die kan via de neusholtes naar boven worden gedrukt.

Daar lost zij geleidelijk op en verliest stevigheid. 'Het versnot na een paar dagen, terwijl de wond geneest', zegt ir. Jan Smit van Polyganics.

Het op polymelkzuur gebaseerde materiaal breekt af onder invloed van temperatuur en water. Afbraakproducten worden uitgesnoten of via het maag-darmkanaal afgevoerd. De afbreekbaarheid en de biologische veiligheid (onder meer irritatie) zijn in het laboratorium getest.

Het product wordt sinds een maand in de drie ziekenhuizen beproefd, bij een dertigtal patiënten. De eerste resultaten zijn veelbelovend, de wondheling is goed, stelt het bedrijf.

In het artikel wordt gesproken over bloedstelping.

1 Wat wordt tot nu toe gebruikt voor bloedstelping bij operaties aan voorhoofdholtes?

2 Welke nadelen brengt dit met zich mee?

Er is nu een alternatief materiaal.

3 Welk alternatief wordt er genoemd?

Het materiaal dat gebruikt wordt, is gemaakt van polymelkzuur.

4 Wat is de systematische naam van melkzuur? Zoek op in Binas.

5 Geef de structuurformule van melkzuur.

6 Geef in een reactievergelijking weer hoe uit melkzuur polymelkzuur gemaakt kan worden.

7 Waarom is het materiaal, gemaakt van polymelkzuur, veelbelovend?

In het artikel staat: 'Het op polymelkzuur gebaseerde materiaal breekt af onder invloed van temperatuur en water.'

8 Wat klopt er niet in de voorgaande zin?

9 Geef de reactievergelijking die optreedt als polymelkzuur met water reageert.

Afbreekbare neustampon ANTWOORDEN

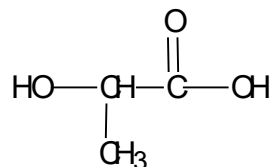
1 Er wordt wondgaas gebruikt.

2 Het verwijderen van dit wondgaas is pijnlijk en geheele wonden worden daarbij vaak opengetrokken.

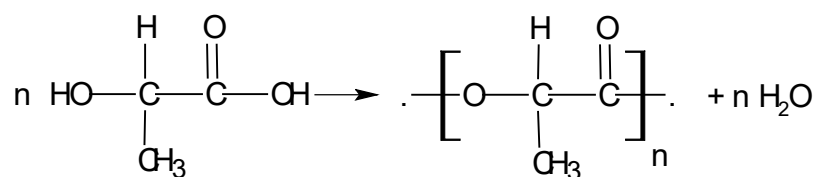
3 Het gebruik van een materiaal gebaseerd op polymelkzuur. Het is een langwerpige, schuimachtige tampon.

4 Systematische naam: 2-hydroxypropaanzuur.

5



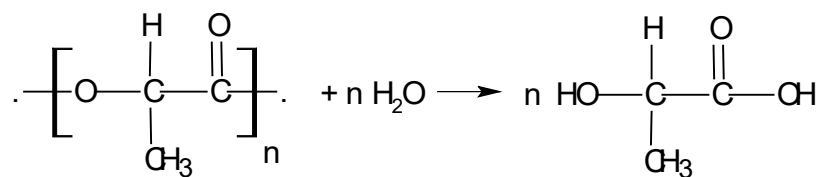
6



7 De wondheling is goed, het materiaal versnot na een paar dagen (lost dus op).

8 Onder invloed van warmte, dus bij een hogere temperatuur dan kamertemperatuur. Het woord temperatuur wordt verkeerd gebruikt.

9



Vliegtuig krijgt zuurstofgebrek

Het restant kerosinedamp in halflege brandstoftanks kan vliegtuigen doen exploderen. Er zijn methodes om dit tegen te gaan, maar de KLM neemt alvast het zekere voor het onzekere.

Door **Michael Persson**

De oorzaak van het plotseling ontploffen van vlucht TWA 800 in 1996, op vier kilometer hoogte voor de kust van Long Island, New York, lag natuurlijk voor de hand. 'Vliegtuigen kunnen niet zomaar ontploffen', verklaarden diverse Amerikaanse luchtvaartdeskundigen. Dus wezen de beschuldigende vingers al snel richting Noord-Afrika en het Midden-Oosten. De vraag was alleen nog of het een bom in het bagageruim van de Boeing 747 was geweest, of een raket vanaf de grond. (...)

De 'aanslag' van 1996 bleek een explosie van de centrale brandstoftank, veroorzaakt door een ontwerpfout. In halflege brandstoftanks kan bij bepaalde temperaturen een explosief mengsel van kerosinedamp en zuurstof ontstaan, waarna alleen nog maar een vonkje nodig is om de boel aan te steken. (...)

Door de tanks geheel vol te houden kunnen er geen kerosinedampen ontstaan, en dus geen explosieve gasmengsels. Wel betekent het dat de toestellen minder ver kunnen vliegen. Baas: 'Dat was een logistieke puzzel.'

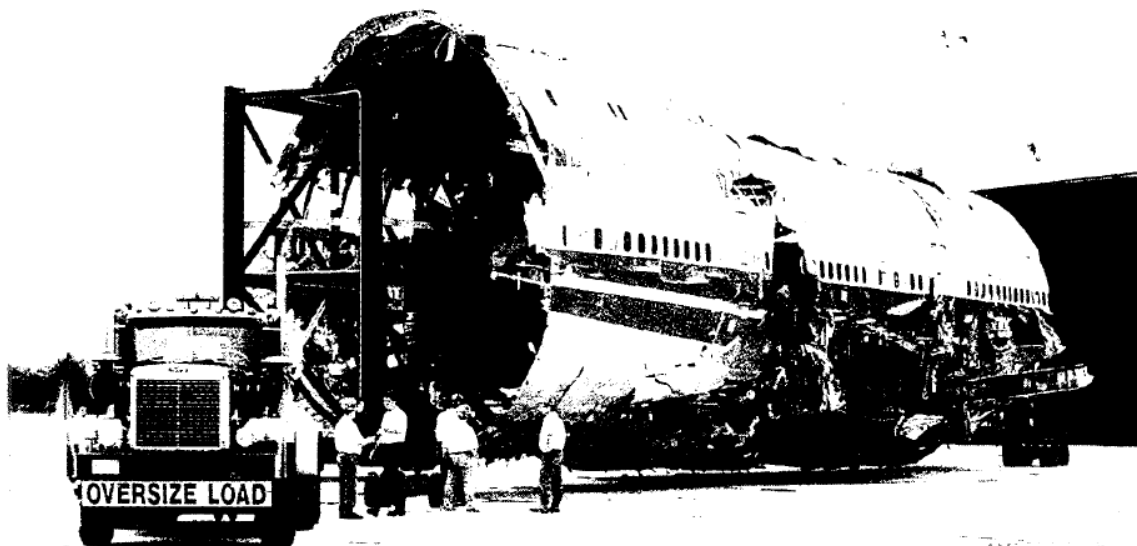
Op langere termijn wordt naar andere oplossingen gezocht. Omdat er voor een explosie drie basisingrediënten nodig zijn (brandstofdamp, zuurstof en een ontsteking), zijn er ook drie strategieën mogelijk om het risico te verminderen. De eerste is het tegengaan van dampen, en dus de tank gevuld houden, zoals de KLM dat nu doet.

De tweede methode is het vermijden van ontstekingen. De FAA beval de vliegtuigfabrikanten anderhalf jaar geleden hun brandstoftankontwerpen grondig te doorlopen, en na te gaan welke mogelijke ontstekingsmechanismen er aanwezig zijn: pompen, kabels, elektriciteitsdraden.

De resultaten van dat onderzoek lagen vorige maand op de bureaus van de FAA. Die heeft vervolgens weer anderhalf jaar gepland om daarop te reageren, en de fabrikanten te vertellen hoe ze hun ontwerpen moeten aanpassen.

Intussen lijkt de derde methode, het verminderen van het zuurstofgehalte in halflege tanks, nog veelbelovender, stelde de FAA tijdens een bijeenkomst vorige maand verheugd vast. Door de lucht in de tanks 'inert' te maken, ofwel inactief, lopen vliegtuigpassagiers veel minder ontplofingsgevaar.

De methode is simpel: gewone omgevingslucht, met 21 procent zuurstof, wordt door filters geleid, die er een deel van de zuurstof uithalen. Hoe meer filters, des te minder zuurstof. Wat overblijft, is lucht met een overmaat aan stikstof, dat ongevaarlijk is. (...)



Reconstructie uit brokstukken van het TWA-vliegtuig dat in 1996 bij Long Island explodeerde.

FOTO REUTERS

Het restant kerosinedamp in halflege brandstoftanks kan een explosie veroorzaken.

1 Wat is een explosie?

2 Wat is een explosief mengsel?

3 Wat zijn de drie voorwaarden voor een explosie?

Er zijn drie mogelijkheden genoemd om het explosiegevaar te beperken.

4 Beschrijf elke methode en licht toe op welke manier het explosiegevaar wordt beperkt.

Er wordt bij een van de methodes gesproken over een filter die alleen (een deel van) de zuurstof uit de lucht tegenhoudt.

5 Hoe zou men dat voor elkaar gekregen hebben? Dus hoe zou zo'n filter moeten werken? Licht je antwoord kort toe.

Zuurstofgebrek ANTWOORDEN

1 Een supersnelle verbranding.

2 Een mengsel van brandstof en zuurstof dat explosief kan verbranden.

3 Een juist mengsel van brandstof en zuurstof, goed met elkaar vermengd, en een ontstekingsbron.

4 Methode 1: de tanks altijd goed gevuld houden. Er kan dan geen halflege tank ontstaan.

Methode 2: vermijden van ontstekingen. Zoals bij vraag 3 al vermeld is: er is altijd een ontstekingsbron nodig.

Methode 3: het verminderen van het zuurstofgehalte in halflege tanks. Je haalt dan een voorwaarde, er moet zuurstof aanwezig zijn, weg.

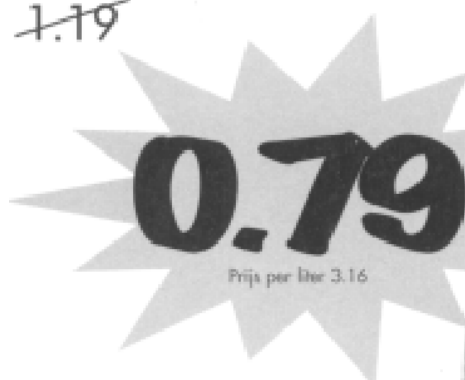
5 Een filter waarin een stof aanwezig is die zuurstof chemisch of fysisch bindt. De zuurstof moet weggenomen worden.

Calvé tafelsaus

diverse varianten

fles 250 ml

~~1.19~~



Op dit werkblad staan twee **thuisopdrachten A en B**. Het zijn twee opdrachten die je thuis moet uitvoeren. Voor de Internetopdrachten kun je natuurlijk ook gebruik maken van de computers op school

Mayonaise maken

Als je wil weten hoe je mayonaisesaus moet maken, ga je dat natuurlijk opzoeken op het Internet. Je gebruikt dan een zoekmachine. Als zoekopdracht moet je niet typen 'mayonaise' maar je moet typen: 'mayonaise maken', anders krijg je teveel 'hits' of de verkeerde verwijzing.

Thuisopdracht A: Maak thuis mayonaise volgens dit voorschrift of volgens een eigen voorschrift. Neem een beetje mayonaise mee naar school. Voordat je mayonaise wordt geproefd, moet je heel kort reclame maken, dus vertellen wat er in zit en waarom je dat er in gedaan hebt. Is er nog iets speciaals mee?

Op school: De klas kiest de beste mayonaise.

1 Maak daarvoor een tabel waar je inzet op welke eigenschappen van de mayonaise je gaat letten en hoeveel punten je voor elk onderdeel gaat geven.

Leerling	kleur punten	Smaak punten	reclame punten	..	Totaal punten
1				..	
2					
Enz					

En de winnaar is:.....

2 Welke stof zit het meest in mayonaisesaus? Zie ook vraag 6.

Mayonaise is een emulsie.

3 Welke stoffen in mayonaise willen niet mengen zodat er een emulgator bij moet?

4 Welke stof is de emulgator?

Je ziet ergens een fles staan zonder etiket. Je kijkt er naar en onmiddellijk denk je: Dat is mayonaise.

5 Aan welke eigenschappen herken je mayonaise?

In de advertentie staan drie verschillende tafelsauzen.

6 Waarom noemen ze deze sauzen geen mayonaise? Probeer een verklaring te vinden op de volgende site:

<http://www.mvo.nl/voeding-en-gezondheid/mayo/download/Warenwetbesluit-Gereserveerde-aanduidingen.pdf>

Bij het maken van mayonaise heb je vast wel vetvlekken in je kleren gekregen. Hoe moet je vetvlekken uit gekleurde katoen halen?

Thuisopdracht B

Zoek op hoe je vetvlekken of mayonaise vlekken uit gekleurd katoen moet halen.

Websites met informatie over vlekken zijn:

<http://home.wanadoo.nl/axel.reinders/vlekken.htm>

<http://www.omo-waslijn.nl/nl/vlekkengids/answer.php?id=6604> <http://home.hetnet.nl/~al24km25/index.html>

7 Geef een aantal mogelijkheden om vetvlekken of mayonaisevlekken te verwijderen.

8 Bedenk een proef waarbij je test welke methode het best is.

-Schrijf eerst op wat precies je probleem is. Dit noem je de hoofdvraag.

-Daarna schrijf je op wat je gaat doen en wat je allemaal nodig hebt. Als je samen gaat werken moet je ook opschrijven wie wat gaat doen. Dit heet Plan van aanpak.

-Vervolgens schrijf je op welke methode volgens jou (of jullie) het best werkt. Dat heet Verwachting.

Hoofdvraag:

Plan van aanpak:

Verwachting:

Op school:

Je voert de proef uit. Schrijf hieronder welke methode het best was en waarom.

Conclusie:

Tafelsaus – mayonaise ANTWOORDEN

A Mayonaise maken

Op de site <http://home-1.tiscali.nl/%7Eouweneel/sal010.htm> staat een mooi voorbeeld

2 Olie (70% volgens de site in vraag 6)

3 Olie en azijn (zuur/water)

4 Eigeel.

5 Wit, dik, stroperig. Andere kleur dan melk – ook een witte vloeistof.

6 Waarschijnlijk klopt de hoeveelheid olie niet met de voorschriften.

B Voor de vlekkenproef heb je nodig: een oud overhemd o.i.d., vet (margarine, mayonaise, slaolie) NIET TEVEEL erop doen, want dan krijgen ze het er helemaal niet uit. Verder de schoonmaakmiddelen genoemd op de sites.

Kijk ook eens op: <http://www.aps.nl/natuurentechiek/ICT.html> bij de les: Oeps...een vlek!

Opmerking: controleer voor u deze opdracht gebruikt of de sites nog "in de lucht" zijn.

MINERAALWATER

Op het etiket worden de hoeveelheden van ionen weergegeven in mg/L. Je weet dat een oplossing in totaal elektrisch neutraal moet zijn.

1 Leg aan de hand van berekeningen aan de genoemde ionen op het etiket uit of het "quellfrischen Wassers" nog meer ionen bevat.

In mineraalwater van het merk Vöslauer zijn zowel Ca^{2+} ionen als SO_4^{2-} ionen aanwezig.

2 Toon met behulp van een berekening aan dat in het mineraalwater geen neerslag van het slecht oplosbare zout CaSO_4 ontstaat.

HCO_3^- ionen zijn amfoliet.

3 Bereken de pH van het "quellfrischen" water (laat kiezelzuur buiten beschouwing)

In de fabriek voegt met 5-6 g/L CO_2 toe.

4 Toon met behulp van een berekening aan of het koolzuur bevattende mineraalwater een buffer is.

5 Bereken de pH van het koolzuur bevattende mineraalwater, neem aan dat de maximale hoeveelheid CO_2 aanwezig is.

Mineraalwater

1

DE GEZELPRIJS

prijswinnaars 2003 en mogelijke ideeën voor profielstukken

De jury heeft voor het jaar 2003 de volgende prijzen toegekend in het kader van de Gezelprijs:

eerste prijs (€ 500): “Wijn”

van Leontine Smeets en Mark Bisschop van het Bernardinuscollege te Heerlen

tweede prijs (€ 250): “Zonnemelk”

Brechtje Blomjous en Wietske Kuip van het Gymnasium “Beekvliet” te St. Michielsgestel

derde prijs (€ 125): “Leefbare lucht”

Remco van der Gaag en Vic van Dijk, eveneens van het Gymnasium “Beekvliet” te St. Michielsgestel.

Alle leerlingen ontvingen tevens een cheque van € 1000,- voor een aanvullende studiebeurs. Deze kan worden verzilverd als ze scheikunde of chemische technologie gaan studeren aan een Nederlandse universiteit (vwo) of hogeschool (havo).

Hieronder volgt een korte beschrijving van de zes beste profielwerkstukken die door de jury zijn beoordeeld:

Ammoniak

Dit werkstuk gaf een zeer uitgebreide beschrijving van de ammoniakproductie bij DSM, incl. de bereiding van de benodigde grondstoffen. Er werd een goed overzicht gegeven van de samenhang tussen de diverse fabrieken op het terrein in relatie tot dit proces van grondstof (bijv. de ontzwareling van aardgas, het winnen van waterstof uit aardgas etc.) tot eindproduct en ook producten die weer met ammoniak werden bereid (bijv. kunstmest, salpeterzuur, caprolactam, acrylonitril).

Het reactieproces werd chemisch toegelicht, de winning van bruikbare bijproducten kwam aan de orde en er werd vermeld waar de producten worden toegepast. Tot slot werden de milieuaspecten behandeld.

Anthocyanen

In dit werkstuk voor scheikunde en biologie stond de invloed van de pH op plantenkleurstoffen centraal. Er wordt beschreven/onderzocht hoe je caroteen, bladgroen en anthocyanen van elkaar kunt (onder)scheiden en wat de invloed van de pH is op deze groepen.

Onderzocht werden kleurstoffen uit de Bromelia, Mozes in het biezen mandje, de Hibiscus (Chinese roos) en de Hortensia. Naast praktisch werk een literatuuronderzoek naar plantenkleurstoffen.

Glucosegehalte van wijn (wijn voor diabetici)

In dit werkstuk - waarvoor de aanleiding een incident was met een ‘suikerpatiënt’ die op een verjaardag rode wijn met een te hoog glucosegehalte dronk – worden, naast de problemen die diabetici hebben en de achtergronden, een drietal methoden beschreven om het glucose in wijn op een eenvoudige, snelle en goed hanteerbare manier te meten.

Daartoe werden de volgende meetmethoden onderzocht:

- m.b.v. suikermeter (zoals gebruikt bij wijnbereiding; ca. € 6 bij drog. De Lang R’dam)
- m.b.v. indicatorstrips (ca. € 15,- / 50 st bij apotheek)
- m.b.v. glucosemeter (veelal in bezit van suikerpatiënt) gecombineerd met strips

Methode 1 viel duidelijk af, vanwege benodigde hoeveelheid (wijn en) materiaal.

Leefbare lucht

(3^e prijs)

Een profielwerkstuk met een bijzondere probleemstelling, dat op een geweldige wetenschappelijke manier werd uitgewerkt. Eigenlijk een geweldig voorbeeld van technisch ontwerpen. Het streven was een systeem te ontwerpen dat volkomen automatisch de hoeveelheid CO₂ en O₂ in lucht constant houdt. Een systeem dat bijv. in lucht- en ruimtevaart en bij diepzeeduiken van belang is.

Als deelonderzoeken kwamen o.m. aan de orde:

- testen van IR-CO₂-elektrode (CMA) op een systeem met kiemende erwten en gistende suiker
- zelf bouwen en testen van een O₂-elektrode/sensor
- schrijven van een computerprogramma om metingen te controleren en regelingen aan te sturen bij bepaalde meetwaarden
- ontwikkelen van methode om gecontroleerd CO₂ te absorberen en O₂ te laten ontstaan door ontleding.

Als O₂-leverancier werd KClO₃ en H₂O₂ gebruikt (er is nog onderzocht of met chloorkalk (BaOCl₂) CO₂ kon worden opgenomen en O₂ gevormd in verh. 1:1), waarvoor een methode moest worden ontwikkeld om dit gecontroleerd te laten ontleden.

Als CO₂-absorber werden 3 soorten onderzocht op bruikbaarheid (kalkwater, KOH-oplossing en natronkalk in een U-buis).

Tot slot werd het uiteindelijk geconstrueerde systeem getest.

Wijn

(1^e prijs)

In dit profielwerkstuk werden drie processen voor het maken van wijn beschreven: algemeen, het bereiden van Limburgse wijn en het zelf maken van wijn. Dit laatste werd – om het proces goed te kunnen bestuderen – niet met druiven gedaan, maar met wortel/banaan.

Alle processen werden goed beschreven, zoals o.m. de invloed van gistsoorten, zuren, temperatuur en het gevaar van contact met fruitvliegjes. Tijdens het proces werd o.m. het alcoholgehalte voortdurend gemeten.

Naast alle experimenten bevatte het werkstuk goede (bio)chemische verklaringen voor de processen, een test voor wijnproevers, diverse smaakomschrijvingen en info over druivensoorten en wijngebieden. Een profielwerkstuk waarin het enthousiasme duidelijk naar voren kwam en dat kon worden gelezen “als een roman”. Het geheel had een goede wetenschappelijke opbouw, waarin de deelvragen steeds op een goede wijze het geheel ondersteunden. Een sterk punt was dat het leerproces en de samenhang tussen de delen zeer goed naar voren kwamen.

Zonnemelk

(2^e prijs)

In dit profielwerkstuk werd onderzoek gedaan naar werkzame stoffen in zonnemelk. Zo werden o.m. de samenstellende delen van zonnemelk (op één na) werden onderzocht op hun UV-absorberende werking, alsmede de relatie beschermingsfactor & absorptie, dikte van de smeerlaag & absorptie/bescherming, tijd dat melk op lichaam zit en bescherming. Naast het meten van de absorptie van UV-A en UV-B m.b.v. de spectrofotometer (met hulp van TU-Eindhoven) werden ook “life-experimenten” gedaan op de zonnebank. Het geheel was goed opgebouwd en had in hoofdvraag en deelvragen een zeer goede samenhang; bij de interpretatie van de experimenten was ruimte voor reflectie. Als evt. vervolgoopdrachten werden aangegeven een vergelijkend warenonderzoek met diverse merken en een onderzoek naar de relatie verhouding werkzame stoffen en beschermingsfactor.

Wij hopen dat docenten met deze beschrijvingen weer ideeën kunnen opdoen voor profielwerkstukken en dat tevens een goed beeld ontstaat van profielwerkstukken die de eindronde halen. Deze behoeven niet diepgaand wetenschappelijk zijn; integendeel, behandeling van origineel, alledaags onderwerp is voldoende.

Ook volgend jaar kunnen bijzondere werkstukken (zowel profielwerkstukken als originele praktische opdrachten) weer worden ingezonden voor 1 mei. De onderwerpen dienen gerelateerd te zijn aan “Chemie en Samenleving”, maar het onderwerp behoeft niet chemisch te zijn. Enige vorm van samenwerking / overleg met een chemisch bedrijf strekt tot aanbeveling, maar is niet noodzakelijk.

Als er dus profielwerkstukken of eigen onderzoeken zijn die naar uw mening meer bieden dan het gemiddelde, draag uw leerling dan voor voor de Gezelprijs.

Inzenden voor 1 mei 2004

Nadere informatie: via de website van de VNCI (www.vnci.nl) onder beleidsonderwerpen / onderwijs). Een reglement kan worden aangevraagd via info@vnci.nl.