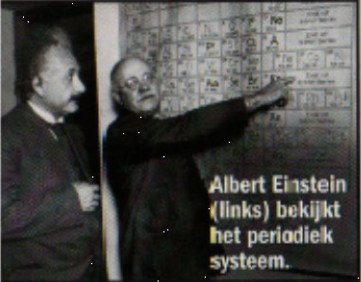


WAAROM HEBBEN ELEMENTEN INGEWIKKELDE NAMEN?

Quest, december 2006

Waarom hebben de elementen uit het periodiek systeem van die ingewikkelde namen?

Boris, Amstelveen



Albert Einstein (links) bekijkt het periodiek systeem.

zijn vaak gelatiniseerde woorden of namen. Zoals rhenium, ontdekt in 1925, dat vernoemd werd naar de vindplaats, aan de rivier de Rijn. En in 1952 werd einsteinium ontdekt, naar Albert Einstein. Maar er zijn uitzonderingen. Het woord 'zink' is bijvoorbeeld van Germaanse oorsprong. Het komt van het woord *zinke*, dat 'tand' betekent. Waarom? Zink bleef in smeltovens achter in klonten met een vorm die doet denken aan uitgetrokken tanden.

De meeste namen komen uit het Grieks of het Latijn en zien er daardoor wat vreemd voor ons uit. Neem fluor, uit groep 7 van het periodiek systeem. De naam voor dit gas komt van het Latijnse *fluere*, oftewel 'stromen'. Een logische naam voor een gas. Minder voor de hand liggende namen

1 Beantwoord de vraag in de kop van het artikel.

2 Noteer de elementen die worden genoemd in het artikel en zet achter de naam het symbool.

In het begin van het artikel wordt een element beschreven uit groep 7 van het periodiek systeem. Bekijk het periodiek systeem in het lokaal en/of een periodiek systeem dat je van je docent krijgt. Je ziet dat de ene keer het element in groep 7 staat en de andere keer in groep 17.

3 Leg uit waardoor dit verschil in nummering ontstaat.

4 Geef de namen van de eerste vier elementen in groep 7/17.

5 Geef de naam van deze groep van elementen.

"Stromen" is volgens het artikel een logische naam voor een gas.

6 Waarom is "stromen" een logische naam voor een gas? Licht je antwoord toe.

"Stromen" kun je ook gebruiken in een andere fase van een stof.

7 Voor welke fase is dat?

Waarom hebben elementen ingewikkelde namen?

1 De meeste namen zijn afgeleid uit het Grieks of Latijn.

2. Fluor = F, rhenium = Re, zink = Zn.

3 Indien fluor in groep 17 staat telt men voor alle groepen door. Indien men het nummer 7 gebruikt tel je alleen de hoofdgroepen door, de nevengroepen

4 Fluor, chloor, broom en jood.

5 De halogenen.

6 Fluormoleculen in gasfase trekken elkaar minder sterk aan omdat ze verder van elkaar verwijderd zijn. Ze kunnen vrij langs elkaar heen bewegen.

7 Vloeibare fase, de atomen bewegen langs elkaar heen.

MESTSTAAFJES

Etiket

Een deel van het etiket op de verpakking van de meststaafjes is hieronder weergegeven.

100 Stuks Universele Meststaafjes
met de hoogwaardige natuurguano, voor verschillende soorten planten (balkon, groen en bloeiend). Voor een sterke en gezonde groei.

Zeer gemakkelijke aanwending:
De meststaafjes moeten enkel tussen de plant en de potrand in de aarde geduwd worden. Dat is alles. De staafjes lossen op door inwerking van vocht en verzorgen zo uw planten met de nodige voedingsstoffen.

Deze meststaafjes met de hoogwaardige natuurguano verzorgen uw planten 100 dagen. Een overbemesting is hierbij uitgesloten. De planten kunt u normaal begieten.

Org. -minerale NPK-meststof 12 + 6 + 9

12 % N	totale stikstof
	2,4 % ureum stikstof
	9,6 % ureum formaldehyde
6 % P₂O₅	totale fosfaat
	0,11% oplosbaar in water
	5,89% oplosbaar in neutraal ammoniumcitraat
9 % K₂O	kaliumpyde oplosbaar in water

100% organisch bestanddeel.
Geproduceerd met natuurguano, monocalcium fosfaat, ureumformaldehyde en kaliumsulfat.
Buiten het bereik van kinderen en huisdieren houden.
Gewicht: **0,070 kg netto** van de 100 staafjes
Geproduceerd in degre - der Gartenspezialist.
D-86640 Rain/Lech.

Mestaanbeveling:

Potdiameter:	Aantal staafjes:
tot 6 cm	1
tot 9 cm	2
tot 12 cm	2
tot 15 cm	3
tot 18 cm	4

Bij nog grotere keramiekpotten zijn naar verhouding meer meststaafjes te gebruiken. Bij balkonplanten zijn 2 meststaafjes voldoende.
Bij nieuw verpotte planten kunt u het beste eerst na ca. 3 weken met de bemesting beginnen. Zowel de blisterverpakking als de overige verpakking is PVC-vrij.

Art. - Nr. 4328 88

4 003572 432893

So wird es gemacht →
Conseil d'utilisation →
Zo moet u het doen. →

degre - der Gartenspezialist, D-86640 Rain/Lech, Telefax 0 90 90/77-327, Telefon 0 90 90/770

TURNPAC
TEL: 453-4028

hier aufrufen - ici se décrocher - hier openen

Hé, iets nieuws? Plantenmest in de vorm van een staafje! Eerst eens even goed bekijken.

- 1 Waarvoor moeten die staafjes zorgen?
- 2 Hoe moet je die staafjes aanbrengen?
- 3 Wat gebeurt er met de staafjes?
- 4 Wat merken de planten van de staafjes?

Plantenmest kun je indelen in twee soorten: uit de natuur (organische mest) en uit de fabriek (kunstmest). De stoffen die in kunstmest zitten worden ook wel mineralen genoemd.

5 Welk(e) soort(en) mest zit(ten) er in de staafjes? Waar leid je dat uit af?

Op het etiket staat "met de hoogwaardige natuurguano".

6 Zoek in een woordenboek op wat *guano* is. Vind je de naam "natuurguano" terecht?

Wanneer in de aarde van een (pot)plant onvoldoende mest aanwezig is, kun je die door middel van de staafjes aanvullen. De stoffen die het etiket noemt komen dan in de aarde terecht.

7 Welke eigenschap moeten die stoffen dan bezitten?

Op het etiket zijn drie percentages dikgedrukt.

8 Neem de chemische aanduidingen bij die percentages over.

9 Noem de namen van de elementen die voorkomen in die chemische aanduidingen.

De mest is onder andere geproduceerd uit monocalciumfosfaat, $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$ en kaliumsulfaat.

10 Noteer de formule van kaliumsulfaat.

Het gehalte aan kalium in kunstmest drukt men uit in % K_2O . Het fosforgehalte drukt men uit in % P_2O_5 .

11 Geef de systematische namen van K_2O en P_2O_5 .

12 Licht toe waardoor de manier van naamgeven verschilt.

Op het etiket staat dat de massa van de 100 staafjes 0,70 kg is.

13 Hoeveel gram van het element fosfor zit er dan in één meststaafje?

14 Bereken hoeveel gram $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ voor één meststaafje nodig is.

De hoeveelheden plantenmeststof bij "huishoudelijk" gebruik zijn maar klein. Daardoor zal er niet veel vervuiling optreden als er eens wat gietwater wegstroomt naar het riool.

Maar ...in de landbouw worden grote oppervlakken grond regelmatig bemest met (fosfaathoudende) kunstmest. Daardoor kunnen er veel meer fosfaationen in het oppervlaktewater terechtkomen.

15 Welke gevolgen hebben *teveel* fosfaationen in het oppervlaktewater?

Het kan nodig zijn om het teveel aan fosfaationen te verwijderen uit het oppervlaktewater. Dit verwijderen vindt plaats in zuiveringsinstallaties. Er wordt daar een oplossing van een zout aan het water toegevoegd waardoor de fosfaationen neerslaan.

16 Geef de formule van het fosfaation.

17 Noem de formules van twee zouten die in de zuiveringsinstallatie *als oplossing* aan het water kunnen worden toegevoegd om de fosfaationen te verwijderen. Licht je keuze toe.

18 Geef de vergelijking van de reactie die optreedt als je een van de oplossingen uit de vorige vraag aan oppervlaktewater toevoegt.

Tot slot: Er zijn heel veel verschillende (kunst)mestsoorten in de handel. Dan is het handig om snel te weten "wat er in zit".

19 Leg uit hoe je dat op het etiket van de meststaafjes in één blik kunt aflezen

Meststaafjes

1 Voor een sterke en gezonde groei (van de plant).

2 In de aarde tussen de plant en de potrand.

3 Ze lossen op door inwerking van vocht.

4 Ze ontvangen "de nodige" voedingsstoffen.

5 Beide soorten, want op het etiket staat "Org.-minerale (...) meststof (...)".

6 Verdroogde mest en overblijfselen van (zee)vogels (die in de loop der eeuwen op klippen aan de kust en onbewoonde eilanden tot dikke lagen is opgehoopt, b.v. in Peru). De naam "natuurguano" is terecht omdat de stof door natuurlijke processen is ontstaan.

7 Ze moeten oplosbaar zijn in vochtige aarde.

8 Bij 12%: N ; bij 6%: P_2O_5 ; bij 9%: K_2O .

9 N: stikstof; P: fosfor; K: kalium; O: zuurstof.

10 K_2SO_4

11 Kaliumoxide en difosforpentaoxide.

12 Kaliumoxide is een zout, naamgeving: naam metaalion - naam negatief ion. Difosforpentaoxide is een moleculaire stof, naamgeving grieks telwoord - naam 1^e atoom-grieks telwoord - naam 2^e atoom(groep)-ide.

Hier: als het 2^e atoom zuurstof is heet de "groep": oxide.

13 Per 100 staafjes 0,070 kg, dus 1 staafje weegt $0,070/100 = 7,0 \times 10^{-4}$ kg, is 0,70 gram. Hiervan is 6% P_2O_5 dus één staafje bevat $0,06 \times 0,70$ gram = 0,042 gram P_2O_5 . Molecuulmassa $P_2O_5 = 141,9$ u. (Binas tabel 99). De hoeveelheid fosfor P hierin is $2 \times 30,97 = 61,9$ u. Dus in 141,9 gram P_2O_5 zit 61,9 gram P. In 0,042 gram P_2O_5 zit dan $0,042 \times 61,9 / 141,9 = 0,018$ gram fosfor.

14 Molecuulmassa van $Ca(H_2PO_4)_2 = 40,08 + 4 \times 1,008 + 2 \times 30,97 + 8 \times 16,00 = 234,05$ u. In $Ca(H_2PO_4)_2$ is aanwezig $2 \times 30,97 = 61,9$ u P. In 1,0 g $Ca(H_2PO_4)_2$ is aanwezig $61,9/234,05 = 0,264$ g P. Voor één meststaafje heb je nodig (zie vorige antwoord) 0,018 gram P. Die hoeveelheid bevindt zich in $0,018 / 0,264 = 0,068$ gram $Ca(H_2PO_4)_2$.

15 Teveel fosfaationen veroorzaken een overmatige algengroei. Daardoor verdwijnt er zuurstof uit het water. De waterplanten en -dieren hebben zuurstof nodig om te leven en gaan dus dood.

16 PO_4^{3-}

17 Met behulp van Ca^{2+} ionen of Mg^{2+} ionen. Dus een oplossing van calciumnitraat of magnesiumnitraat of calciumchloride of magnesiumchloride. De Ca^{2+} ionen of Mg^{2+} ionen vormen samen met de fosfaationen een neerslag dat kan worden afgefilterd.

18 $3 Ca^{2+} + 2 PO_4^{3-} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$ of $3 Mg^{2+} + 2 PO_4^{3-} \rightarrow Mg_3(PO_4)_2$

19 Op het etiket staat "NPK-meststof 12+6+9". Dat betekent 12% "N", 6% " P_2O_5 " en 9% " K_2O ". De drie getallen geven dus direct de gehalten weer van de belangrijkste bestanddelen.

OPLOSSEN VAN SUIKER IN THEE

Quest, september 2006

Waarom lost suiker in een glas thee eerder op als je erin roert?

Tom van der Meer,
Lisse

Om deze vraag te beantwoorden, moeten we eerst bekijken wat er gebeurt als je suiker of een andere stof in water oplost. Als je je glas thee door een bijzonder sterke microscoop zou bekijken, dan zag je dat de moleculen van het water en de thee de moleculen in de suiker aantrekken. Alle stoffen streven er naar om zo gelijkmatig mogelijk in het glas verdeeld te zijn.

Dat het oplossen toch nog langzaam gaat, komt omdat de suikermoleculen opgesloten zitten in sterke kristallen. Daarom is het een goed idee om te roeren. Wie in de thee gaat bewegen met een lepel, voegt energie toe aan het proces van verdeling. Die extra energie zorgt ervoor dat de individuele moleculen sneller uit de kristallen kunnen ontsnappen.



1 Wat zou je zien volgens het artikel als je de thee in het glas door een bijzonder sterke microscoop zou bekijken?

2 Waar streven alle stoffen naar volgens het artikel?

In het artikel wordt antwoord gegeven op de vraag uit die in de kop staat.

3 Noteer de vraag en het *door het artikel* gegeven antwoord.

In de tekst staat dat de suikermoleculen opgesloten zitten in sterke kristallen.

4 Wat wordt bedoeld met sterke kristallen?

5 Noteer de molecuulformule voor de stof suiker.

6 Geef de notatie voor het geval de suiker als vaste stof voorkomt.

7 Geef de notatie voor suiker die opgelost is in water.

8 Maak een tekening van een suikeroplossing waarin je suikermoleculen en watermoleculen als bolletjes voorstelt. Noteer in de bolletjes de molecuulformule van de stof.

Bij het zetten van thee gebruiken we warm water.

9 Leg uit waarom je beter warm water dan koud water kunt gebruiken bij het zetten van thee.

ONDERZOEK

Je gaat onderzoeken welke factoren het oplossen van suiker in thee beïnvloeden.

10 Neem onderstaande tabel over. Schrijf in de tabel allerlei denkbare factoren die volgens jou invloed hebben op het oplossen van suiker. Zet ook in de tabel hoe je denkt dat het oplossen er door wordt beïnvloed.

<i>Factor</i>	<i>Hoe denk je dat het oplossen beïnvloed wordt?</i>
Roeren	Door roeren gaat het oplossen sneller.
Temperatuur	Door het van de temperatuur gaat het oplossen

11 Stel een werkplan op. Laat je werkplan eerst door je docent controleren voordat je het xxx onderzoek uitvoert.

12 Voer het onderzoek uit en schrijf een verslag(je) over de resultaten

Oplossen van suiker in thee

1 Dan zag je dat de moleculen van het water en de thee de moleculen in de suiker aantrekken.

2 Om zo gelijkmatig mogelijk in het glas verdeeld te zijn.

3 Door met een lepeltje te roeren voeg je extra energie toe aan het proces van de verdeling. Die extra energie zorgt ervoor dat de individuele moleculen sneller uit de kristallen kunnen ontsnappen.

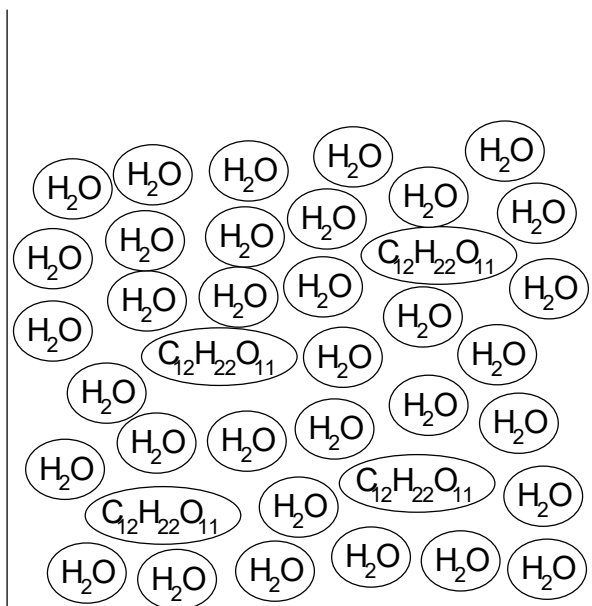
4 Dat de suikermoleculen niet gemakkelijk los kunnen komen uit de kristallen (doordat ze zijn geplaatst in een regelmatig patroon, waarin ze elkaar sterk aantrekken).

5 $C_{12}H_{22}O_{11}$

6 $C_{12}H_{22}O_{11}(s)$

7 $C_{12}H_{22}O_{11}(aq)$

8



9 In warm water lossen de stoffen sneller op, omdat de moleculen sneller bewegen.

10

Factor	Hoe denk je dat het oplossen beïnvloed wordt?
Roeren	Door roeren gaat het oplossen sneller.
Temperatuur	Door het van de temperatuur gaat het oplossen
Klontjes suiker/poeder	
Soort thee	

Hoe is aardolie ontstaan?

WV

Vraagt: Jacques van den Ouden
Uit: Meerssen

Aardolie is, zoals de naam al zegt, een product van de aarde. Een natuurproduct. Olie is in de loop van vele miljoenen jaren op heel bijzondere wijze in de aardbodem ontstaan. De ontstaansgeschiedenis van aardolie gaat terug naar zeker vijftig (!) miljoen jaar geleden.

Op plaatsen waar nu aardolie wordt gevonden, moeten destijds wateren zijn geweest waar vanalles in leefde, zoals planten en dieren, maar waar het ook krioelde van de plankton en bacteriën. Alles wat afstierf, zonk naar de bodem en in de loop van miljoenen jaren vormde zich daar een dikke laag van door bacteriën verteerde organische resten. Dat verteringsproces is een beetje te vergelijken met het groente-, fruit- en tuinafval in een compostvat. Alles wat in zo'n compostvat wordt gegooid, valt uiteen in een onherkenbare smurrie. Als het compostvat niet geleegd wordt, zal het afval onderin aankloeken tot een harde klomp vuil. Ongeveer zo'n soort proces moet zich hebben voorgedaan op die miljoenen jaren oude (zee)bodems. Boven op de aardlaag met zeebodemresten heeft zich een nieuwe laag afgezet. De nieuwe laag bestond uit materialen zoals zout, krijt, zand en klei. Zand en klei zijn zwaar en daar door werd het organische zeeafval dat eronder lag, samengeperst en de bodem ingedrukt. De ene aardlaag na de andere kwam er bovenop te liggen en de resten kwamen dus steeds dieper te liggen (in bepaalde gebieden kwamen ze bovendien nog dieper te liggen door scheuren in de aardkorst; de aardbodem is immers voortdurend in beweging). Vanwege de druk op het gigantische compostreservoir in de aardkorst en de hoge temperaturen, kwam er een chemisch proces op gang: het afval zette zich om in aardolie. Nou denken veel mensen dat aardolie vloeibaar is en als een soort rivier ergens diep in de grond stroomt. Dat is dus niet zo. De laag waar de olie in zit, is versteend en in die gesteentelaag zit de olie in poriën. Er kan dan ook niet gesproken worden van olieplas- sen, maar van velden met oliehou- dend gesteente. Aardolie wordt ook wel ruwe olie genoemd, omdat de olie altijd nog moet worden bewerkt voordat we er iets mee kunnen. Dat bewerken gebeurt in fabrieken (raffinaderijen), die de olie raffi- neren, ofwel zuiveren. De ruwe olie wordt ver- werkt tot lichtere producten, zoals autogas (lpg), diesel, benzine en kerosine. We ver- branden olie op weg naar ons werk of onder- weg naar school. Of we nu op de scooter, in de auto of met de bus gaan. De mensheid is inmiddels 'verslaafd' aan het zwarte goud. Hoeveel producten zijn bijvoorbeeld niet ge- maakt van het aardolieproduct kunststof? Kijk maar rond: een brilmontuur, een pen, nylon- panty's, de spatborden van een brommer, de mobiele telefoon, een surfplank, te veel om op te noemen!

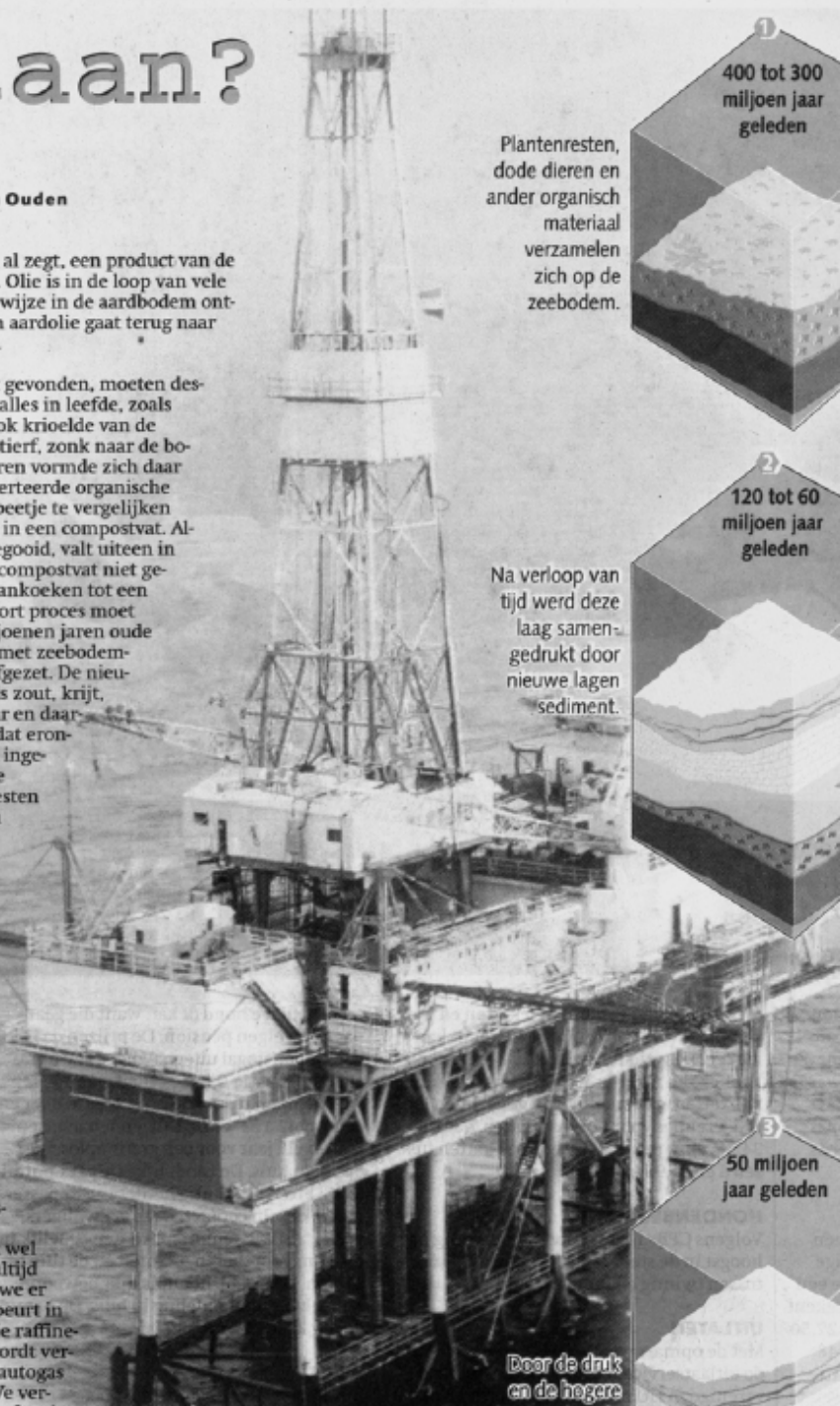
Plantenresten, dode dieren en ander organisch materiaal verzamelen zich op de zeebodem.



Na verloop van tijd werd deze laag samen- gedrukt door nieuwe lagen sediment.



Door de druk en de hogere temperatuur in de laag ontstaat aardolie.



1 Geef in je eigen woorden (maximaal 40) antwoord op de vraag die bovenaan het artikel wordt gesteld.

2 Leg uit dat de naam fossiele brandstof wijst op 'in aarde versteend'.

In het artikel staat 'zand en klei zijn zwaar'. In de natuurwetenschappelijke vakken zeg je dit niet zo.

3 Hoe omschrijf je natuurwetenschappelijk dat 'zand en klei zwaar zijn'?

Doordat 'zand en klei zwaar zijn' vindt er eigenlijk een scheidingsmethode plaats.

4 Welke scheidingsmethode vindt plaats?

Aardolie wordt ook wel ruwe olie genoemd omdat deze eerst bewerkt moet worden voordat we er iets mee kunnen. Dit gebeurt in een olieraffinaderij.

5 Wat betekent raffineren?

6 Waarom is de naam oliedestilleerderij eigenlijk beter dan olieraffinaderij?

7 Op basis van welke stofeigenschap vindt destillatie plaats?

De ruwe olie wordt verwerkt tot lichtere producten, zoals aardgas, benzine, kerosine en autogas.

8 Wat wordt bedoeld met de uitdrukking 'lichtere producten'?

Aan het einde van het artikel is er sprake van het zwarte goud.

9 Leg uit wat hiermee wordt bedoeld.

Tegenwoordig zijn biobrandstoffen in opmars. Biobrandstoffen worden gemaakt van plantaardige producten.

10 Leg uit waarom fossiele brandstoffen eindig zijn en biobrandstoffen duurzaam zijn.

Uit aardolie worden veel producten gemaakt, onder andere 'het aardolieproduct kunststof' zegt het artikel.

Chemisch gezien is 'het aardolieproduct kunststof' een zeer korte beschrijving.

11 Schrijf een klein stukje tekst (maximaal 40 woorden) waarin je beschrijft hoe je uitgaande van aardolie kunststof voorwerpen kunt maken.

Hoe is aardolie ontstaan?

1 Afgestorven organismen zakken in zee naar de bodem en raakten door aardlagen bedekt. Vanwege de druk op het compostreservoir en de hoge temperatuur in de aardkorst zette een chemische reactie afval om in aardolie. Olie is een natuurproduct dat door miljoenen jaren is gevormd.

2 De laag waar de olie in zit, is versteend en in die gesteentelaag zit de olie in poriën.

3 Zand en zout hebben een grotere dichtheid dan zeewater en zakken daardoor naar de bodem.

4 Bezinken.

5 Zuiveren (in het algemeen).

6 Destillatie is de belangrijkste bewerking bij het productieproces.

7 Er vindt destillatie plaats op basis van verschil in kookpunt/kooktraject. Boven uit de destillatiekolom wordt een fractie afgetapt met een laag kooktraject. Naar beneden toe worden fracties afgetapt met steeds hogere kooktrajecten.

8 Hiermee worden de fracties met laag kooktraject bedoeld. De ruwe olie in fracties (gedeelte) gescheiden.

9 Aardolie is zwart van kleur en brengt bovendien veel op.

10 Fossiele brandstofvoorraden zijn eindig: ze raken op en het duurt miljoenen jaren voordat ze opnieuw gevormd zijn. Biobrandstoffen zijn duurzaam: planten groeien, gebruiken tijdens hun groei zonlicht voor het opslaan van koolstofdioxide. Planten kunnen steeds weer opnieuw geoogst worden. De hoeveelheid CO₂ die vrij komt bij het verbranden van deze brandstof is gelijk aan de hoeveelheid CO₂ die gewassen tijdens hun groei hebben opgenomen.

11 Uit de aardolie worden eerst geschikte fracties afgescheiden. Moleculen uit die fracties reageren tot kunststof. Uit die kunststof worden daarna voorwerpen gemaakt.

De Technologiekrant, februari 2007

Minder fouten in fris lokaal

Leerlingen op de basisschool presteren beter bij taal en rekenen in een goed geventileerd lokaal. Dat blijkt uit een onderzoek van TNO, dat is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van VROM.

Het onderzoek is gedaan bij één basisschool met leerlingen uit groep 7 en 8. Op twee dagen zijn de prestaties van de leerlingen beoordeeld met de ramen en deuren gesloten en met gecontroleerde ventilatie waarbij de CO₂-concentratie onder een drempelwaarde bleef. Zonder ventilatie loopt de CO₂-concentratie in een klaslokaal op. Uit dit onderzoek blijkt dat leerlingen minder fouten met rekenen en taal maken als zij in het geventileerde klaslokaal zitten. Ondanks de beperkte omvang is de uitkomst een signaal dat ventilatie in klaslokalen serieuze aandacht verdient.

Ook nu al is de overheid diverse projecten gestart om de kwaliteit van het binnenmilieu onder de aandacht te brengen bij scholen. Zo is SenterNovem in opdracht van VROM gestart met het project Frisse Scholen en is de GGD een landelijk project gestart met het geven van ventilatieadvies op maat. Deze activiteiten leveren nu al een bijdrage aan het verbeteren van het ventilatiegedrag en het gebruik van de ventilatieapparatuur op scholen.

Op dit moment lopen nog twee onderzoeken. De TU-Delft is bezig met een inventarisatie van de internationale literatuur over

binnenmilieu op basisscholen en kindercentra. De VROM-Inspectie onderzoekt bij zestig scholen in hoeverre zij voldoen aan de ventilatie-, temperatuur en vochtigheidseisen zoals die in het Bouwbesluit staan voorgeschreven. Het onderzoek van de inspectie, in opdracht van de ministeries van VROM, VWS, SZW en OCW, moet uitsluitel geven in hoeverre een geringe ventilatie een gevolg is van het niet naleven van de regelgeving of van het niet gebruiken van de voorzieningen zoals ventilatiesystemen. De resultaten van alle onderzoeken vormen de basis voor de kabinetsvisie over dit onderwerp die halverwege 2007 wordt gepresenteerd.

www.vrom.nl/docs/milieu/200701

Brabants Dagblad, 23 januari 2007

Sensoren voor lucht in klas

LUCHTKWALITEIT Zo'n honderdzestig scholen in Gelderland krijgen zogenaamde venti-lights in de klaslokalen. Dat zijn sensoren, verbonden met gekleurde leds die de luchtkwaliteit in het lokaal weergeven. De Gedeputeerde Staten van Gelderland stellen een bedrag van 120.000 euro beschikbaar voor het project.

De sensoren meten de temperatuur en het koolstofdi-

oxidegehalte in het lokaal. Bij groen licht is alles in orde, bij de oranje led is sprake van een matige ventilatie en als het licht op rood staat, dient de ventilatie verbeterd te worden.

Luchtkwaliteit in scholen staat al jaren ter discussie. SenterNovem is gestart met het project 'Frisse Scholen' en de GGD geeft door het hele land ventilatieadvies op maat. (tvds)

Slechte lucht in klas beïnvloedt presteren kinderen

De lucht in de klas op de basisschool is niet

gezond. De leerprestaties worden erdoor beïnvloed.

Den Haag Luchtqualiteit
door Karen Zandbergen

„We willen niet naar buiten, het regent”, klinkt een jongensstem vanaf de gang. Met een ferm „kom op, even de frisse lucht in” weet juf Margreet de dreutelende jongens en meisjes van groep 6 het schoolplein op te bewegen.

Margreet van Ommen stuurt de negen- en tienjarige leerlingen van de Gevers Deynootschool in Voorschoten niet voor niets de miezerende regen in. De CO₂-meter slaat alweer ver uit richting het rode gebied. Als de meter boven de 1200 komt - en dat gebeurt regelmatig - zit er te veel kooldioxide in de lucht.

Te veel CO₂

In vier van de vijf scholen is de lucht na een paar uurtjes al zo vervuild met kooldioxide dat het niet meer gezond is. In schoollokalen zit vaak drie tot vier keer te veel CO₂ in de lucht. Uit onderzoek van TNO blijkt dat kinderen taal- en rekenoetsen minder goed maken als er te veel kooldioxide in de lucht zit. In een gangbaar leslokaal, met gesloten deuren en ramen, maakten de basisschoolleerlingen gemiddeld vijf procent meer taalfouten en bijna negentien procent meer rekenfouten dan in een goed geventileerd lokaal, blijkt uit een proef met drie klassen.

DE FEITEN

Percentages ongezonde scholen

Percentage scholen dat twintig procent van de tijd niet voldoet aan de normen van:

- Koolstofconcentratie (te hoog): 80 procent
- Stofconcentratie (te hoog): 35 procent
- Schimmelconcentratie (te hoog): 20 procent
- Temperatuur in zomer hoger

dan 26 graden: 45 procent

- Temperatuur in winter lager dan 20 graden: 20 procent
- Luchtsnelheden in winter hoger dan 0,15 m/s: 50 procent
- Verlichtingssterkte minder dan 300 lux: 15 procent

Bron: Schatting van binnenmilieuadviseurs BBA op basis van onderzoeken

Staatssecretaris Van Geel van Milieu en minister Van der Hoeven van Onderwijs wachten nog even voordat zij in actie komen. De bewindslieden willen eerst onderzoeken hoe het komt dat de lucht vaak niet goed is. Voldoen de lokalen niet aan de eisen, of gebruiken docenten de ventilatie-installaties niet goed? Halverwege dit jaar, als de resultaten van de onderzoeken er zijn, bepaalt het kabinet wat te doen.

Duur ventilatiesysteem

Volgens André Meester, directeur van Alusta Natuurlijke Ventilatie-techniek, kost het tussen de 100- en 600 miljoen euro om alle klaslokalen in Nederland van een ventilatiesysteem te voorzien. Volgens de Besturenraad, de belangenbehartiger van protestant-christelijke scholen, zijn die dure ventilatiesystemen niet altijd noodzakelijk. „Er kan nog een hoop verbeteren als scholen er actiever op letten”, zegt Grada Huis. „Zet in de pauze een paar ramen open. En als er bijvoorbeeld nieuwe kozijnen komen, let er dan op dat er klapparamen in zitten. Die tochten niet zo, maar

zorgen wel voor frisse lucht.” Maar om het probleem écht op te lossen is er uiteindelijk toch extra geld nodig, zegt Huis. Adjunct-directeur Iepko Weijde- ma ziet dat gemeenten vaak veel te weinig geld besteden aan de bouw van scholen. Zijn Gevers Deynootschool heeft het geluk eigen vermogen te hebben, dus kon het een duur ventilatiesysteem inbouwen met de verhuizing in 2002. Hoewel dat, getuige de ervaringen van juf Margreet, nog niet altijd goed werkt, zijn ze beter af dan de meeste scholen. Vooral bestaande schoolgebouwen hebben het moeilijk, weet Weijde- ma. „Het kost 60.000 euro om ventilatieunits op drie lokalen te zetten. Ga dat maar eens voor een hele school doen.” Maar handmatig te gebruiken ventilatiesystemen hebben ook niet altijd effect. „Het lastige is dat je niet merkt dat de lucht vervuult. Als je van buiten komt, zet je snel een raam open. Maar als je al in de klas zit, heb je niet door dat de lucht verandert.” Weijde- ma zou het liefst in ieder lokaal een automatisch systeem hebben, „maar dat is te duur.”

Bron: /www.delta.tudelft.nl/archief/j34/n27/2187

CO₂-meter versus mufte schoolklas

Student civiele techniek bedenkt nieuwe ventilatietruc

Door Maarten Keulemans

Hang in iedere klas een detector op die de hoeveelheid CO₂ in de gaten houdt. Met die tip brengt student Kim van de Ven (civiele techniek) een nieuw wapen in stelling tegen de mufheid van het klaslokaal.

De detector moet met lampjes aangeven in hoeverre de lucht in de klas 'schoon' is. Het CO₂-gehalte is daarvoor een aardige indicator, en is bovendien makkelijk te meten. Van de Vens begeleider, ir. Cees van der Linden, spreekt van een 'idee met potentie' en wil het plan verder uitwerken.

Scholen zijn berucht om hun slechte binnenklimaat. Wegens geldtekort zijn de ventilatievoorzieningen er vaak mager, terwijl er grote groepen mensen langdurig worden samengepakt in een gesloten ruimte. Al na een kwartiertje, zo bevestigen ook metingen van Van de Ven, begint de lucht in de klas zwaarder en muffter te worden. Dat kan leiden tot gezondheidsklachten als sufheid, hoofdpijn, branderige ogen en allergieaanvallen.

Zelfs in nieuwbouwscholen zit het met het binnenklimaat niet helemaal snor, onthult Van de Ven. Voor haar afstudeerproject enquêteerde de civielere leerkrachten op acht basisscholen, waarvan twee nieuwbouw. Hoewel de luchtmonsters laten zien dat er met het klimaat op de nieuwbouwscholen weinig mis is, bieden de vragenlijsten een ander beeld: de docenten vonden de lokalen nog steeds muf. „Dat ligt wellicht aan het feit dat klimaatbeheersing bij die nieuwe scholen geautomatiseerd is”, zegt Van de Ven. „Als je zelf niet de zonwering en de ventilatie kunt bedienen, geeft dat het idee dat het klimaat niet goed is.”

Tijd voor een middenweg, denkt Van de Ven. Zet de automatische klimaatbeheersing alleen aan buiten de lesuren % en laat tijdens de les de leerkracht het klimaat aanpassen. Dat levert alleen wel een ander probleem op. Leraren die urenlang in een lokaal zitten, hebben het niet altijd door als de lucht geleidelijk verpest raakt. Ziedaar de CO₂-detector. „Je zou een CO₂-paneel moeten maken met lampjes erop, die aangeven of het CO₂-gehalte slecht of goed is”, zegt Van de Ven. „Dan kan de leraar zelf ingrijpen.”

Of het idee realistisch is moet nog blijken. Een CO₂-detector kost immers een- tot anderhalfduizend euro. „Dat is erg duur. En je moet er in elk lokaal eentje ophangen”, erkent Van de Ven. „Maar ja, je moet toch wát. Het kan een goede oplossing zijn.” Van der Linden wijst erop dat het aanleggen van andere klimaatsystemen doorgaans duurder is. „Ik wil proberen dit idee met een volgende afstudeerder en samen met Industrieel Ontwerpen nader te onderzoeken. Ik heb al contact met een bouwbedrijf. We gaan kijken wat we ervan kunnen maken.”

Teveel CO₂ in de lucht van klaslokalen beïnvloedt de leerprestaties van leerlingen.

1 Ga met bronnen (internet) na wat de concentratie CO₂ (in ppm) in de buitenlucht is.

2 Ga met bronnen na wat de maximale concentratie CO₂ (in ppm) mag zijn in een binnenruimte.

Onderzoek

Via metingen ga je bekijken wat er gebeurt met de concentratie CO₂ in een lokaal tijdens een lesuur.

- Maak een Coach-meetopstelling met een CO₂-sensor, een O₂-sensor en een temperatuursensor.

- Meet tijdens een lesuur het verloop van de CO₂ en O₂ concentratie.

Ontwerp

- Ontwerp in Coach een meet- en regelsysteem waarbij bij het overschrijden van de maximaal toelaatbare hoeveelheid CO₂ een lampje gaat branden, zodat de ramen open gezet kunnen worden. Wanneer de concentratie CO₂ weer genoeg gedaald is, moet het lampje weer uitgaan.
- Test je ontwerp uit

Frisse lucht in lokaal

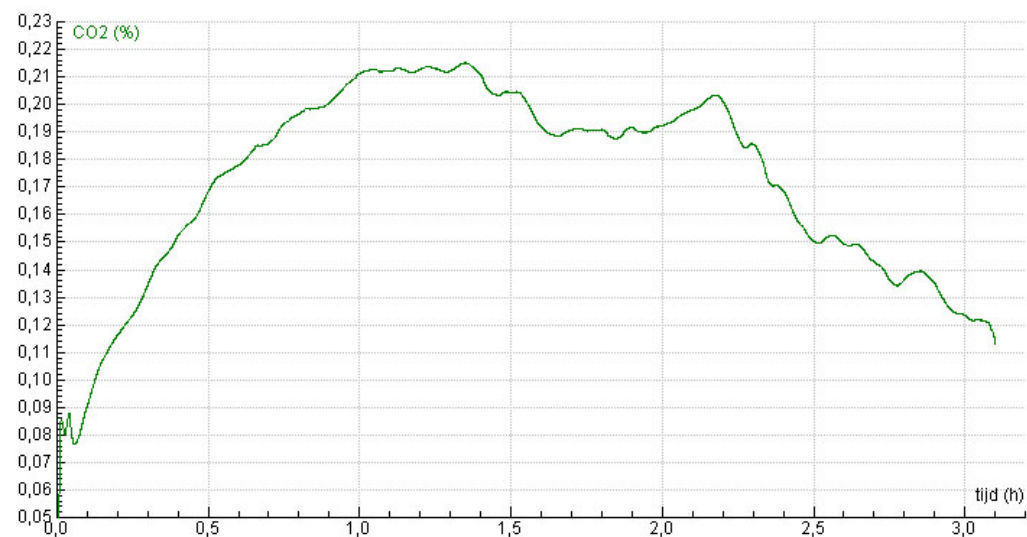
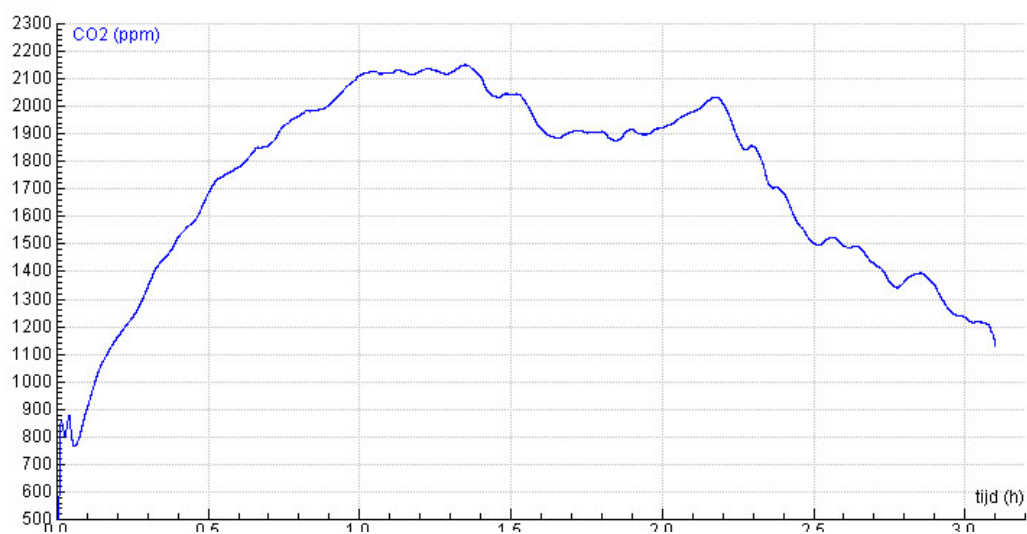
1 In de buitenlucht geldt voor CO₂: 350 tot 400 ppm

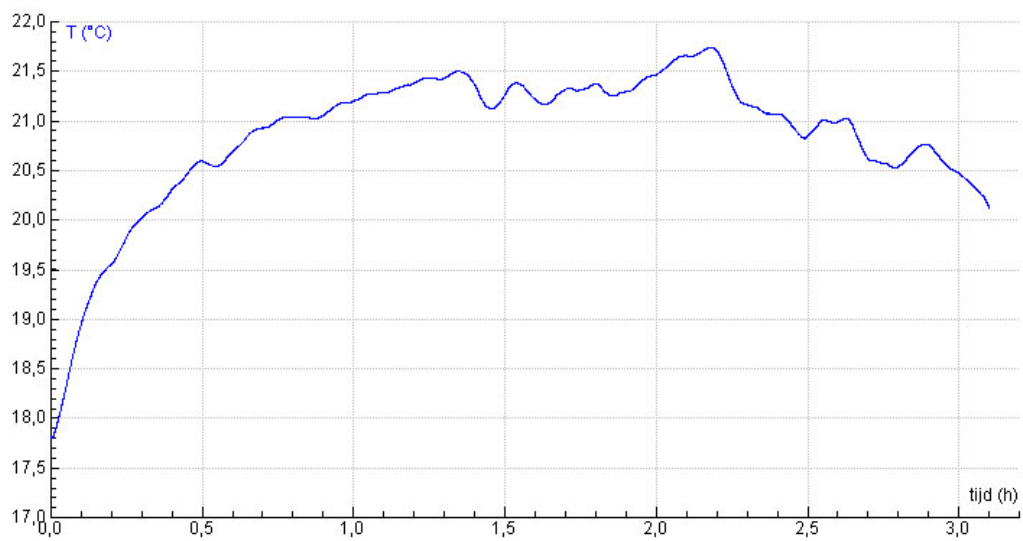
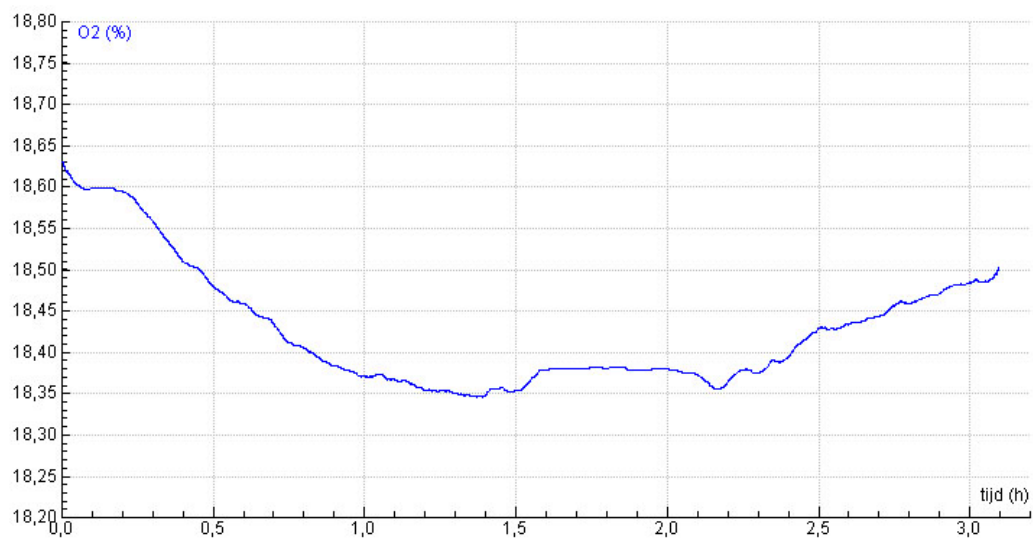
2 Maximaal 1200 ppm: http://www.sinternovem.nl/mmfiles/LCM-standpunt%20ventilatie%20scholen%20en%20kindercentra%202004-2006_tcm24-200220.pdf

Materiaal

- computer
- meetpaneel coach
- CO₂-sensor (0661i) (CMA) (0..5000 ppm)
- Zuurstofsensor (0376bt) (CMA) (0..100%)
- Temperatuursensor (0511bt) (CMA) (-25..150°C).

Meetwaarden





Met dank aan Bas van Genabeek, leerling Gymnasium Beekvliet, voor het uitvoeren en verwerken van de experimenten.

kalk de witte plaag

Op je tegels en kranen, in de wasmachine, de fluitketel en de babyflesjes... Eigenlijk overal waar water is, zit kalk. Maar met de juiste middelen is dit hardnekkige goedje prima te bestrijden.

Hard water

Hoeveel last je hebt van kalk, heeft te maken met de hardheid van het drinkwater. Hoe meer kalk, hoe harder het water. Hoe hard het water in jouw omgeving is, zie je op het kaartje hiernaast.

Als je hard water hebt, heeft dat nogal wat consequenties. Zo kun je in geval van hard water beter schoonmaken met allesreiniger dan met groene zeep. Zeep wordt in hard water voor een groot deel inactief, waardoor je er meer van nodig hebt. Dat merk je ook aan je wasmachine: hoe harder het water, hoe meer wasmiddel je nodig hebt.

Feit: hoe harder het water, des te meer kalkaanslag je hebt

Daarom bestaan wasmiddelen ook grotendeels uit waterontharders.

Hard water hebben, betekent ook dat je meer last hebt van kalkaanslag in de badkamer, keuken en verschillende apparaten. Dat is nadelig voor je energierekening, want verkalkte verwarmings-elementen in wasmachine, boiler en waterkoker verbruiken meer energie. Kalk bestrijden loont dus in meerdere opzichten.

Tegels

Hoe poreuzer de ondergrond, hoe beter kalk zich kan hechten. Maak je tegels daarom nooit schoon met schuurmiddel; dan ontstaan er minuscule krasjes waarin kalk zich kan vastzet-

ten. Wat vooral helpt tegen kalkaanslag op tegels: voorkomen. Probeer na elke douche- of badbeurt de tegels dus te drogen met een trekker en een handdoek. Wat ook helpt: kleurloze autowas op je tegels smeren. Dan worden ze zó glad dat kalk geen kans meer krijgt. Voor dit doel zijn ook speciale middeltjes voor sanitair te koop, maar die zijn minder effectief.

Schoonmaakazijn

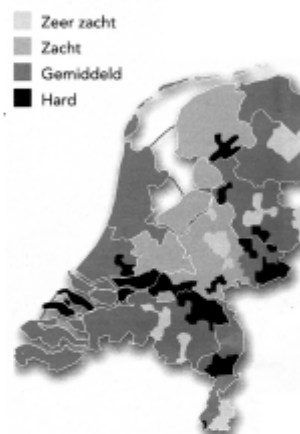
Toch last van kalkaanslag op je tegels? Maak ze schoon met een antikalkmiddel of schoonmaakazijn. Gewoon drie delen water en een deel schoonmaakazijn in een spuitflacon doen, inspuiten, laten inwerken en naspoeien. Let wel op: schoonmaakazijn is geen gewone tafellazijn. Het bevat 8 tot 15 procent meer azijnzuur en is dus niet geschikt voor consumptie. Je kunt wel ontkalken met tafellazijn, alleen heb je er meer van nodig voor hetzelfde effect.

Kitranden

Goed om te weten: de kit in je badkamer kan niet goed tegen zuur. Wil je het antikalkmiddel of de schoonmaakazijn toch laten intrekken? Smeer dan van tevoren alle kitranden rond bad of douche in met vaseline. Dan kan het zuur de kit niet aantasten. Als je klaar bent met schoonmaken, veeg je de vaseline er zo af met een microvezeldoekje.

Kranen

Kalk op je kranen? Wikkel ze in keukenpapier dat je hebt gedrenkt in antikalkmiddel of



Tip: Stop er een schelp in, dan hecht de kalk zich daar aan, in plaats van aan de bodem.

Sommige huishoudelijke apparaten hebben zulke kwetsbare dingen, dat je het beste een speciale ontkalker kunt gebruiken

schoonmaakzijn en laat ze maximaal een nacht weken. Hardnekkige kalkvlekken haal je weg met antikalkmiddel en een oude tandenborstel. Afspoelen, nawrijven met een zachte doek en je kranen glimmen je weer tegemoet. Kalkplekken als gevolg van een lekkende kraan kun je te lijf gaan met cola of met een papje van 100 ml schoonmaakazijn en 100 gram zout. Halfuurtje laten inwerken, naspoelen en schoon!

Douchekop

Niets vervelender dan een door kalk verstopte douchekop. Een plastic douchekop kun je een paar uur laten weken in water met een flinke scheut antikalkmiddel of schoonmaakazijn. Haal eventuele rubberen onderdelen er wel eerst af, want die kunnen niet tegen zuur. Heb je een stalen douchekop? Schroef 'm los en leg 'm in een pan met water en schoonmaakazijn die je een halfuur zacht laat koken. Prik de gaatjes daarna door met een speld en je douchekop is gegarandeerd weer kalkvrij. Er bestaan ook douchekoppen met een speciaal mechanisme dat de gaatjes openhoudt. En er zijn douchekoppen waarvan de gaatjes in rubber zijn gestanst. Daarvan kun je de kalk zo met je vingers verwijderen.

Toiletspot

Kalkaanslag in je toiletspot krijg je weg door er cola op te gieten. Even laten inwerken, doortrekken en weg is de kalk. Wat ook goed werkt, is schoonmaken met water waarin je een bruis-tablet voor kunstgebitten hebt opgelost.

Wasmachine

Als je veel last hebt van hard water, is het aan te raden je wasmachine ten minste een keer per maand leeg te laten draaien op minimaal 60 °C (maar liefst op 90 °C), met in plaats van wasmiddel een flinke scheut schoonmaakazijn. Regelmatig een speciale ontkalker voor de wasmachine gebruiken kan natuurlijk ook.



1. Om al je apparaten te ontkalken. **Dubro Snelontkalker**, flacon 500 ml € 2.19 2. Handig voor in de keuken, de badkamer en het toilet. **AH Kalkreiniger**, flacon 500 ml € 1.19 3. Voor een badkamer zonder kalk. **Antikal Gel**, flacon 750 ml € 2.29 4. Voor schone tegels en kranen. **Muscde Badkamerreiniger**, flacon 500 ml € 1.99 5. Voor een schoon en kalkvrij toilet. **Glorix WC gel lime fresh**, flacon 750 ml € 1.99 6. Hard tegen alle kalkaanslag. **Groenland Schoonmaakazijn**, flacon 1 liter € 0.29

Andere apparaten

De meeste huishoudelijke apparaten (waterkokers, koffiezetapparaten) kun je ontkalken met een deel schoonmaakazijn of citroensap en drie delen water. Daarna wel een aantal keren gewoon water laten doorlopen in het apparaat, anders smaakt je koffie of thee zo zuur. Lees altijd eerst de gebruiksaanwijzing; sommige apparaten hebben zulke kwetsbare leidingen dat je beter een speciale ontkalker kunt gebruiken. Ontkalk Senseoapparaten en espressomachines altijd met een speciale ontkalker.

Babyflesjes

Babyflesjes met kalkaanslag kun je uitkoken in een pan met water en een scheut schoonmaakazijn of citroensap. Wat ook helpt: ze een nachtje laten staan met water en een bruis-tablet voor kunstgebitten erin. De flesjes daarna heel goed naspoelen en ze zijn weer glanzend schoon en klaar voor gebruik!



Tip: Kalk in de pan? Zet 'm een nachtje met water in de vriezer, breng het water daarna aan de kook en gooi het weg

Versie I

In het drinkwater zit in sommige gebieden veel kalk, in andere minder.

1 Hoe hard is het water in het gebied waar jij woont? Zoek het op met de kaart uit het artikel.

Problemen door kalkaanslag.

2 Vul onderstaande tabel in aan de hand van het artikel

<i>Ik Heb Een Probleem!</i>	<i>Wat Moet Ik Doen?</i>
Ik heb hard water. Wat moet ik kiezen allesreiniger of groene zeep? Vertel me ook waarom, want ik vind groene zeep zo lekker ruiken.	
Ik heb zoveel zeep nodig in de wasmachine doordat zeep voor een groot deel inactief wordt. Wasmiddelfabrikant: Wat doen jullie daar aan?	
Mijn apparaten gebruiken te veel energie. Wat moet ik doen?	
De schoonmaakploeg wil tegels schoonmaken met schuurmiddel. Waarom is dat niet goed?	
Hoe moet ik kalkaanslag voorkomen op de tegels?	
Hoe kan ik kalkaanslag verwijderen?	
Help: De kitranden kunnen niet tegen zuur. Wat moet ik doen?	
Mijn kranen zitten onder de kalk. Wat moet ik doen?	
Kan ik met cola ook kalkvlekken verwijderen?	
Hoe moet ik mijn douchekop schoonmaken?	
Als ik veel cola drink, kan ik dan de wc-pot door te plassen weer schoon krijgen? En als dat niet gaat: Hoe moet het dan wel?	
Ik heb veel last van hard water. Hoe houd ik de wasmachine kalkvrij?	
Waarom moet je azijn verdunnen als je het koffiezetapparaat schoonmaakt met azijn?	
Ik heb nog geen kunstgebit, dus ook geen bruistablet voor kunstgebitten. Hoe moet ik het flesje van de baby dan schoon maken?	
Is water met veel kalk erin wel gezond?	

Onderzoek

Welke schoonmaakmiddel uit de advertentie werkt het best en is per mL het goedkoopst? Welk schoonmaakmiddel heeft dus de beste prijs/prestatieverhouding?

In het artikel hebben ze het ook over cola tegen kalkaanslag. Neem die ook mee in je onderzoek.

Ontwerp met deze hoofdvragen een onderzoek. Als je onderzoek op papier staat laat je het controleren door je docent. Daarna voer je het uit. Neem als kalkaanslag calciumcarbonaat. Het kan zijn dat je onderzoek verkeerd was of niet goed ging. Dat is niet erg, maar je moet er dan wel bij zetten waarom het fout ging en hoe het wel had gemoeten.

Versie II

De websitebeheerder van Albert Heijn heeft het plan opgevat om een AH-wiki op te zetten naar aanleiding van artikelen in Allerhande.

Naar aanleiding van het artikel 'Kalk, de witte plaag', wil hij/zij een aantal zaken daarin wat meer natuurwetenschappelijk uitgelegd hebben en heeft daarom antwoorden op een aantal vragen nodig. Geef je antwoorden zo weer dat ze gebruikt kunnen worden voor een site. Gebruik voor elke set van vragen een pakkende kop voordat je de antwoorden geeft. Maak in je antwoorden, indien mogelijk, gebruik van reactievergelijkingen en (structuur)formules.

'Hoe meer kalk, hoe harder het water'.

- 1 Wat is chemisch gezien het kenmerk van hard water?
- 2 Op welke manier definieert men de hardheid van water?
- 3 Hoe bereken je hoeveel kalk er in hard water zit?
- 4 Geef de reactievergelijking voor het ontstaan van kalkaanslag.

'Zo kun je in geval van hard water beter schoonmaken met allesreiniger dan met zeep. Zeep wordt in hard water voor een groot deel inactief.'

- 5 Wat is chemisch gezien zeep?
- 6 Waarom wordt zeep in hard water inactief en heeft men bij harder water meer zeep nodig?
- 7 Waarom heeft een allesreiniger dit probleem niet?

'Ontkalken'

- 8 Hoe kun je chemisch het ontkalken met schoonmaakazijn/cola/citroenzuur verklaren?

Bij hardnekkige kalkvlekken worden andere antikalkmiddelen dan azijn gebruikt.

- 9 Wat betekent dit voor de samenstelling van die antikalkmiddelen?
- 10 Waarom gebruikt men soms bij ontkalken *heet* water met daarin bijvoorbeeld azijn?

Ontkalken met bruistabletten voor kunstgebitten.

Naast het reinigingsmiddel voor kunstgebitten bevat een bruistablet natriumbicarbonaat (NaHCO_3) en citroenzuur (een driewaardig zwak zuur, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$). Als deze twee stoffen met elkaar reageren in een oplossing ontstaat CO_2 gas dat zorgt voor een bruisend effect.

- 11 Geef de reactievergelijking voor de reactie van citroenzuuroplossing met een natriumwaterstofcarbonaatoplossing waarbij CO_2 ontstaat. Neem aan dat de reactie zo verloopt dat het citroenzuur wordt omgezet in het citraation ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_3^{3-}$)

Een deel van de CO_2 die ontstaat blijft opgelost in water. Deze oplossing reageert met het aanwezige kalk (CaCO_3).

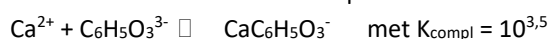
- 12 Geef de reactievergelijking van deze reactie.

Het slecht oplosbare kalk kan ook weg reageren door complexering van het calciumion in de oplossing. In de onderstaande opgaven ga je dit bekijken.

CaCO_3 is een slecht oplosbaar zout.

- 13 Noteer het oplosbaarheidsproduct van CaCO_3 .
- 14 Geef de evenwichtsvergelijking voor het oplossen van CaCO_3 in water.

Calciumionen vormen een complex ion met de citraationen die ontstaan zijn bij vraag 11.



- 15 Leg aan de hand van een evenwichtsbeschouwing dat de vorming van het calciumcitraatcomplex inderdaad er voor kan zorgen dat CaCO_3 oplost.

Kalk de witte plaag

Versie I

1-

2

<i>Ik Heb Een Probleem</i>	<i>Wat te doen?</i>
Ik heb hard water. Wat moet ik kiezen allesreiniger of groene zeep? Vertel me ook waarom, want ik vind groene zeep zo lekker ruiken.	Gebruik allesreiniger, omdat zeep inactief wordt in hard water.
Ik heb zoveel zeep nodig in de wasmachine doordat zeep voor een groot deel inactief wordt. Wasmiddelfabrikant: Wat doen jullie daar aan?	De wasmiddelen fabrikant doet veel waterontharders in de wasmiddelen
Apparaten gebruiken te veel energie. Wat moet ik doen?	Kalk verwijderen
De schoonmaakploeg wil tegels schoonmaken met schuurmiddel. Waarom is dat niet goed?	Er ontstaan dan krasjes waarin de kalk zich kan vastzetten
Hoe moet ik kalkaanslag voorkomen op de tegels?	Droog de tegels na elke wasbeurt of smeer er kleurloze autowas op
Hoe kan ik kalkaanslag verwijderen?	Drie delen water en een deel schoonmaakazijn in een spuitflacon doen, inspuiten, laten inwerken en naspoelen
Help: De kitranden kunnen niet tegen zuur. Wat moet ik doen?	Smeer de kitranden in met vaseline
Mijn kranen zitten onder de kalk. Wat moet ik doen?	Wikkel ze in keukenpapier gedrenkt in antikalkmiddel of schoonmaakazijn
Kan ik met cola ook kalkvlekken verwijderen?	Ja
Hoe moet ik mijn douchekop schoonmaken?	Laten weken in antikalkmiddel
Als ik veel cola drink, kan ik dan de wc-pot door te plassen weer schoon krijgen? En als dat niet gaat: Hoe moet het dan wel?	Nee, want je lichaam verteert het zuur Giet cola op de kalkvlekken
Ik heb veel last van hard water. Hoe houd ik de wasmachine kalkvrij?	Laat de wasmachine 1x per maand draaien op minimaal 60° C nog liever op 90 C met in plaats van wasmiddel een flinke scheut schoonmaakazijn.
Waarom moet je azijn verdunnen als je het koffiezetapparaat schoonmaakt met azijn?	Anders smaakt de koffie naar azijn
Ik heb nog geen kunstgebit, dus ook geen bruistablet voor kunstgebitten. Hoe moet ik het flesje van de baby dan schoon maken?	Uitkoken in een pan met water en een scheut schoonmaakazijn of citroensap
Is water met veel kalk erin wel gezond?	

Practicum

Leerlingen stellen eerst een onderzoek op zoals ze dat gewend zijn.

Belangrijk criterium bij het vaststellen van de verschillen is de snelheid, dus ze zullen de tijd moeten opnemen.

Uiteraard zijn er ook andere methoden. Laat eventueel ook verkeerde practica uitvoeren en bediscussieren waarom die onderzoeken verkeerd waren.

Versie II

De bedoeling is dat de leerlingen onderstaande antwoorden gebruiken om een FAQ pagina te maken voor een site.

1 Hard water bevat calciumionen en waterstofcarbonaationen (ook zijn vaak magnesiumionen aanwezig).

2 De hardheid van water definieert men met Duitse hardheidsgraden. $1^\circ\text{D} \equiv 7,1 \text{ mg Ca}^{2+} / \text{L} \equiv 10 \text{ mg CaO/L}$

3 stel 13°D , dit is $13 \times 7,1 = 92 \text{ mg Ca}^{2+}$

4 $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

5 Een deeltje met een negatief geladen kop, die hydrofiel is, en een apolaire/hydrofobe staart. <tekening>

6 Er ontstaat een neerslag $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{RCOO}^- \rightarrow \text{Ca(RCOO)}_2$. De zeepwerking gaat nu verloren, je verliest dus een deel van je zeep door reactie. Je hebt dus meer zeep nodig om dan ook nog het vuil weg te wassen.

7 Allesreiniger zal ander zeepsoorten bevatten die geen neerslag vormen met de calciumionen. Allesreiniger bevat ook vaak een stof (EDTA) die zorgt dat Ca^{2+} gebonden wordt zodat niet de zeep er mee reageert.

8 $\text{CaCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{CH}_3\text{COO}^-$ of $\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$.

Aangezien cola onder andere fosforzuur (H_3PO_4) bevat zal hiermee ook een zuur-base reactie optreden.

Citroenzuur is ook een zuur.

9 Of de concentratie van het zuur is groter, of er is een sterker zuur aanwezig.

10 Door de hogere temperatuur is de reactiesnelheid groter.

11 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_3 + 3 \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{O}_3 + 3 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

12 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^-$

13 $K_s = 5,0 \cdot 10^{-9}$

14 $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$

15 Het evenwicht van de complexering van het calciumion door het citraation ligt sterk naar rechts. Hierdoor wordt uit het evenwicht $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ het calciumion weg genomen waardoor het evenwicht aflopend wordt. Dit heeft tot gevolg het oplossen van het slecht oplosbare CaCO_3 .

Technologiekrant, maart 2007

Biodiesel uit jatropa-planta



DILIGENT
energy systems

Zakken met tropische zaden in de kast, grote foto's van weelderige, groene struiken en een gedetailleerde kaart van Tanzania aan de muur. Het moge duidelijk zijn, hier zit geen gewoon bedrijfje. Diligent Energy Systems BV richt zich op het verbouwen van de tropische jatropa-planta om uit de zaden biodiesel te maken.

Van ict naar biobrandstoffen. Dat is de grote stap die directeur Ruud van Eck van Diligent Energy Systems drie jaar geleden zette. Hij verkocht toen zijn eigen ict-bedrijf en dook in de biobrandstoffen. 'Het leek me verstandig om in een opkomende markt te stappen en dat was biobrandstof toen al', vertelt hij. 'Ik had alleen helemaal geen verstand van energie. Daarom heb ik toen contact opgenomen met een hoogleraar van de TU Eindhoven (TU/e), Kees Daey Ouwens. Die raadde me af om met waterstof te beginnen, want het overgangstraject daarheen zou veel te lang zijn. Biodiesel was een veel beter idee. Ik had er nog nooit van gehoord, maar de eigenschappen van biodiesel bleken vrij dicht bij die van gewone diesel te liggen.' Van Eck stortte zich voor de

brandstof uit de natuur op de zaden van jatropa, een oneetbare planta die vooral in tropische gebieden groeit. Hij ging op zoek naar een Afrikaans land dat zo min mogelijk risico's met zich zou meebrengen. Van Eck: 'Het moest politiek stabiel zijn en aan zee liggen, dus toen bleven er nog maar een paar over. Uiteindelijk werd het Tanzania, waar ik via de TU/e ook nog wat contacten kon leggen. Inmiddels heb ik daar een betrouwbare partner, waarmee we goed samenwerken.' Diligent heeft de risico's nu wat meer gespreid door in Colombia uit de resten van koffieplanten ethanol te produceren, dat is in te zetten als biobenzine. In Tanzania zijn al vele velden velden jatropa aangeplaat en binnen afzienbare tijd leveren de planten voldoende zaden om rendabel te produceren. Binnen-

kort wordt gestart met de aanplant van de eerste grote plantage van tienduizend hectare. Met een opbrengst van 1500 liter diesel per hectare komt de productie dan echt goed op gang. Diligent is een van de weinige bedrijven die al echt met jatropa bezig zijn. 'Anderen praten er vooral over is mijn ervaring. We liggen voor op de rest', aldus Van Eck. Van Eck begon zijn bedrijf deels vanuit eigen middelen, maar deels ook met subsidies. 'In het begin heb ik me soms wel verkeken op die subsidietrajecten. Soms waren er meer aanvragen dan subsidiegeld of gingen ze uiteindelijk niet door. Maar ik ben er ondertussen wel steeds handiger in geworden. We hebben ook aan bekendheid gewonnen.'

Jim Heirbaut

Als we doorgaan met veel autorijden raken de brandstoffen op. Er moet dus wat gebeuren!
Het bedrijf van de heer van Eck is bezig met het zoeken naar nieuwe brandstoffen.
Voor zijn bedrijf heeft hij een website laten ontwerpen. Op zijn website wil hij een pagina maken met vaakgestelde vragen (FAQ) met betrekking tot biodiesel uit de Jatropha-plant. Op de vaakgestelde vragen kun je op de site dan ook het antwoord vinden.
De heer van Eck benadert jou om de antwoorden te formuleren op de vaak gestelde vragen.

- Waarom kiest men er voor om van de zaden van de Jatropha-plant biodiesel te produceren?
- In welke streken op aarde kan de Jatropha-plant geteeld worden?
- Wat is het chemisch gezien het verschil tussen PPO (**p**ure **p**lantaardige **o**lie) en biodiesel?
- Zijn er verschillen in de fysische eigenschappen van PPO en biodiesel?
- Is er sprake van verminderde CO₂ uitstoot bij het gebruik van biodiesel?
- Is er sprake van vermindering van uitstoot van andere schadelijke stoffen dan CO₂ bij het gebruik van biodiesel?
- Levert lekkage van biodiesel uit ondergrondse opslagtanks een gevaar op voor het milieu?

Biodiesel uit jatropha-plant

Mogelijke bronnen voor de leerlingen

<http://www.jatrophabiodiesel.org/index.php>

<http://www.jatropha.de/india/Pilot%20Plant%20for%20Biodiesel.htm>

<http://www.africa-interactive.net/index.php?PageID=1800>

<http://www.biodieseltoday.com/index.htm>

<http://www.gasandoil.com/GOC/news/nts62525.htm>

<http://www.duurzaamzeeland.nl/nieuws/algemeen/index&story=1551>

<http://www.rug.nl/boom/schonechemie/biodieselheeres>

http://www.wereldexpat.nl/nl/werken/eigenbedrijf/biodiesel_Conny

<http://www.biodiesel-nederland.nl/asp/pagina.asp?land=nl&subject=pagina&keuze=home>

De antwoorden zijn gegeven in de lay-out van een FAQ-pagina.

Q Waarom kiest men er voor om van de zaden de Jatropha-plant biodiesel te produceren?

A. Jatropha curcas is een gewas dat kan groeien met een minimum aan water, voeding en beschutting. De plant is oneetbaar en hierdoor wordt de discussie van voedsel als brandstof vermeden. Ontwikkelingslanden kunnen hierdoor ook energie gaan leveren.

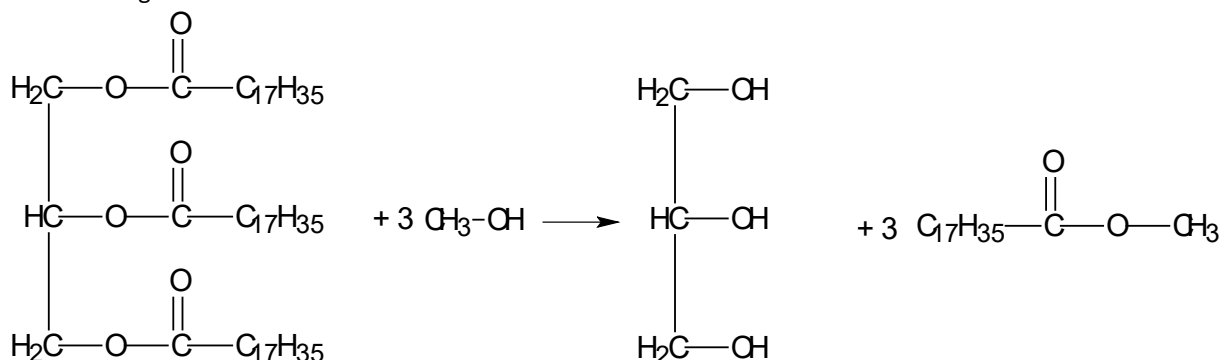
Q In welke streken op aarde kan de plant geteeld worden?

A. Jatropha curcas is een tropisch gewas dat voorkomt op alle continenten in een brede band rondom de evenaar. Jatropha doet het niet goed niet op hogere breedtegraden.

Q. Wat is het verschil tussen PPO en biodiesel?

A. PPO is Pure Plantaardige Olie, een zuiver natuurproduct, gemaakt door persing van oliezaden. PPO bestaat uit zogeheten triglycerides, esters bestaande uit glycerol en daaraan drie vetzuurstaarten.

Voor de productie van biodiesel laat men deze PPO-moleculen reageren met methanol, een omestering.



Q Zijn er verschillen in de fysische eigenschappen van PPO en biodiesel?

A. De eigenschappen van PPO en diesel zijn verschillend. PPO stolt makkelijk bij lagere temperaturen en is ook stroperig. De moleculen van biodiesel zijn veel kleiner, daardoor is deze brandstof veel minder stroperig. Dit zorgt dat biodiesel ook bij lage temperaturen in gewone dieselmotoren gebruikt kan worden.

Q Is er sprake van verminderde CO₂ uitstoot bij het gebruik van biodiesel?

A. Doordat de plant tijdens de groei koolstofdioxide, CO₂, vastlegt als plantaardig materiaal (biomassa), wordt de uitstoot van CO₂ tijdens het gebruik van de brandstof gecompenseerd. Er ontstaat dus een kringloop. Netto is de CO₂-emissie van biobrandstoffen daardoor bijna nul. Dit levert een bijdrage aan de bestrijding van het versterkte broeikaseffect.

Q Is er sprake van emissievermindering van andere schadelijke stoffen dan CO₂ bij het gebruik van biodiesel?

A. Plantaardige brandstoffen zijn nagenoeg zwavelvrij en veroorzaken daardoor geen zure regen. Daarnaast stoten motoren op biodiesel en goed omgebouwde PPO-motoren minder roet (fijn stof, PM) uit dan op diesel. De uitstoot van stikstofoxiden, NO_x, kan door het gebruik van biobrandstoffen licht toenemen ten opzichte van diesel.

Q. Levert lekkage van biodiesel uit ondergrondse opslagtanks een gevaar op voor het milieu?

A Biodiesel is gemaakt uit een natuurproduct. Biodiesel kan volledig biologisch worden afgebroken. Het kan daarom worden opgeslagen in ondergrondse opslagtanks. Biodiesel is minder gevaarlijk voor het grondwater dan diesel.

Stadsblad, 28 februari 2007

Van den Udenhout tankt 'klimaatneutraal'

Autobedrijf Van den Udenhout compenseert de CO₂ uitstoot van alle brandstoffen die zij tankt aan haar eigen pomp op de Balkweg in 's-Hertogenbosch. Van den Udenhout Groep heeft daarvoor een samenwerkingsovereenkomst afgesloten met de KlimaatNeutraal Groep.

In Nederland heeft de KlimaatNeutraal Groep inmiddels zo'n 1.500 hectare bos gerealiseerd. Wereldwijd is dit 55.000 hectare. Door de groei van deze bossen wordt er jaarlijks een half miljoen ton CO₂ aan de lucht

onttrokken. Naast het aanplanten en beschermen van bossen wordt door de KlimaatNeutraal Groep ook geïnvesteerd in duurzame energieprojecten.

Van den Udenhout zet met deze actie wederom een stap in de richting naar een meer duurzame en minder milieubelastende manier van autorijden. Dit initiatief sluit naadloos aan bij andere milieuprojecten van Van den Udenhout, zoals het project "Rijden op Aardgas".

Bij de tankzuil aan de Balkweg wordt niet alleen het eigen wagenpark van de vestiging in 's-

Hertogenbosch afgetankt, maar ook alle verkochte auto's worden bij deze pomp gevuld. Dat wil zeggen dat van alle auto's die Van den Udenhout in 's-Hertogenbosch aflevert aan haar klanten, de CO₂ uitstoot van de eerste tank benzine of diesel wordt gecompenseerd. Dat geldt tevens voor auto's die worden verhuurd via Van den Udenhout Rent en ook voor auto's in die rijden het eigen wagenpark van Autopon Lease.

Om 'Klimaatneutraal Autorijden' toegankelijker te maken voor zowel particulieren als be-

drijven, biedt Van den Udenhout op korte termijn ook haar klanten de mogelijkheid om de CO₂ uitstoot van hun nieuw gekochte, of geleaste auto gedurende het gebruik te compenseren. Op dit moment werkt Van den Udenhout samen met de KlimaatNeutraal Groep aan een definitief voorstel, om dit mogelijk te maken. Nog dit voorjaar zullen zij het product actief, maar zonder winsttoegmerk aanbieden aan hun klanten.

1 Leg uit wat met de titel van het artikel wordt bedoeld.

Aan de hand van de volgende vragen ga je uitrekenen hoeveel bomen de firma Van den Udenhout moet planten voor één tank benzine en één tank diesel.

Benzine en diesel zijn mengsels. In deze opdracht maak je gebruik van een gemiddelde formule

	Gemiddelde molecuulformule	Dichtheid kg/L
<i>Benzine</i>	C_8H_{18}	0,72
<i>Diesel</i>	$C_{16}H_{34}$	0,835

2 Geef voor zowel benzine als diesel de reactievergelijking voor de volledige verbranding.

Neem voor de gemiddelde tankinhoud van een personenauto 55,0 L.

3 Bereken voor zowel benzine als diesel hoeveel kg CO_2 vrijkomt bij volledige verbranding.

Via de volgende vragen ga je nu berekenen hoeveel hectare eikenbos voor elke tank nodig is om de bij vraag 3 berekende hoeveelheid CO_2 binnen 20 dagen uit de lucht te halen.

Neem aan dat een gemiddelde eikenboom een cilindervorm heeft (met een hoogte van 10 m met een straal van 40 cm) en volledig uit glucose ($C_6H_{12}O_6$) is opgebouwd. Het volume van een cilinder : $V = \pi r^2 h$.

Eén eikenboom groeit gemiddeld 0,28 cm per jaar in de dikte (ofwel wordt de straal groter). De dichtheid van eikenhout kun je vinden in Binas.

4 Bereken de volumetoename per jaar van een boom in m^3 .

5 Bereken hoeveel kg eikenhout (ofwel $C_6H_{12}O_6$) per jaar wordt gevormd bij de groei van de boom.

6 Bereken hoeveel mol $C_6H_{12}O_6$ per jaar wordt gevormd bij de groei van de boom.

Voor de vorming van $C_6H_{12}O_6$ wordt CO_2 uit de lucht gebruikt: $6 CO_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$

7 Bereken hoeveel mol CO_2 bij de groei per 20 dagen wordt vastgelegd.

8 Bereken met onder andere je antwoorden op vraag 3 hoeveel bomen voor zowel een tank diesel als een tank benzine nodig zijn.

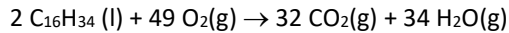
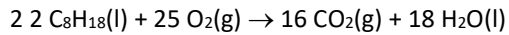
Een eikenboom neemt gemiddeld $15 m^2$ bosoppervlak in beslag.

9 Bereken voor elke brandstofsoort hoeveel hectare bos men nodig heeft om de hoeveelheid CO_2 die ontstaat in 20 dagen weg te werken.

Klimaatneutraal tanken

Naar een idee van Remko Schoot Uiterkamp: Reis om de wereld: <http://www.c3.nl/c3/nl/page605.asp>

1 De hoeveelheid CO₂ die ontstaat bij de verbranding van de benzine wordt gecompenseerd door de hoeveelheid CO₂ die door de aangeplante bomen wordt omgezet in biomassa.



3 Benzine: $55,0 \text{ L C}_8\text{H}_{18} \equiv 55 \times 0,72 = 39,6 \text{ kg C}_8\text{H}_{18} \equiv 39,6 \times 1000/114,224 = 346,7 \text{ mol C}_8\text{H}_{18} \equiv 8 \times 346,7 = 2,77 \cdot 10^3 \text{ mol CO}_2 \equiv 2,77 \cdot 10^3 \times 44,01 = 1,22 \cdot 10^2 \text{ kg CO}_2$

Diesel $55,0 \text{ L C}_{16}\text{H}_{34} \equiv 55 \times 0,835 = 45,9 \text{ kg C}_{16}\text{H}_{34} \equiv 45,9 \times 1000/226,432 = 202,7 \text{ mol C}_{16}\text{H}_{34} \equiv 16 \times 202,7 = 3,24 \cdot 10^3 \text{ mol CO}_2 \equiv 3,24 \cdot 10^3 \times 44,01 = 1,43 \cdot 10^2 \text{ kg CO}_2$

4 De straal van een boom groeit 0,28 cm per jaar,

$$V_{\text{groei}} = \pi r_2^2 \cdot h - \pi r_1^2 \cdot h = 3,14 \cdot 0,4028^2 \cdot 10 - 3,14 \cdot 0,4000^2 \cdot 0,0028 = 0,071 \text{ m}^3$$

5 $0,071 \text{ m}^3$ eikenhout $\equiv 0,071 \times 0,78 \cdot 10^3 = 55 \text{ kg eikenhout}$ ofwel $55 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

6 $55 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \equiv 55 \cdot 10^3/180,2 = 305 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

7 $305 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \equiv 6 \times 305 \text{ mol CO}_2 = 1830 \text{ mol CO}_2$. Dus een boom neemt per jaar op 1830 mol CO₂ dat is per 20 dagen $1830 \times (20/365) = 100 \text{ mol CO}_2$.

8 Bij 55,0 L benzine komt $2,77 \cdot 10^3 \text{ mol CO}_2$ vrij. Dus nodig $2,77 \cdot 10^3/100 = 27,7$ bomen.

Bij 55,0 L diesel komt $3,24 \cdot 10^3 \text{ mol CO}_2$ vrij. Dus nodig $3,24 \cdot 10^3/100 = 32,4$ bomen.

9 Benzine: 1 hectare = 10000 m². Op 1 hectare staan dus $10000/15 = 666,7$ bomen.

Aantal hectare = $27,7/666,7 = 0,0416 \text{ ha}$

Diesel: 1 hectare = 10000 m². Op 1 hectare staan dus $10000/15 = 666,7$ bomen.

Aantal hectare = $32,4/666,7 = 0,049 \text{ ha}$

Opmerking

In plaats van de vragen 4 tot en met 9 kunt u ook de vraag stellen:

4 Bereken hoeveel hectare eikenbos voor elke tank nodig is om de bij vraag 3 berekende hoeveelheid CO₂ (binnen 20 dagen) uit de lucht te halen.

Gebruik hierbij de volgende aannames en gegevens:

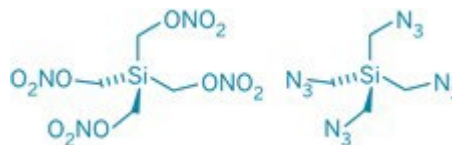
- Reactievergelijking koolstofassimilatie: $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
- Een eikenboom neemt gemiddeld 15 m² bosoppervlak in beslag.
- Neem aan dat een gemiddelde eikenboom een cilindervorm heeft (met een hoogte van 10 m met een straal van 40 cm) en volledig uit glucose (C₆H₁₂O₆) is opgebouwd.
- De dichtheid van eikenhout kun je in Binas vinden.
- Eén eikenboom groeit gemiddeld 0,28 cm per jaar in de dikte (ofwel wordt de straal groter).

Knallen met silicium

Vervanging C door Si maakt explosieven krachtiger én schoner

door: Arjen Dijkgraaf

donderdag 10 mei 2007



Vervanging van het centrale koolstofatoom in bepaalde organische explosieven door silicium heeft een flinke verhoging van de explosiekracht tot gevolg. Bovendien levert de productie mogelijk minder toxisch afval op, zo stellen Duitse onderzoekers in *JACS*.

Nadeel is wel dat de stabiliteit van de moleculen er spectaculair door achteruit gaat.

Tot nu toe zijn $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ en $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$ gesynthetiseerd, analogen van respectievelijk pentaerythritol tetranitraat (PETN) en het minder bekende pentaerythrityl tetraazide. Deze stoffen blijken veel te instabiel om praktisch bruikbaar te zijn. De eerste synthese van $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$ leverde meteen een geweldige klap op. $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ is nog een graadje erger: contact met een teflon spatel laat de kristallen al ontploffen, en er ging er zelfs eentje af onder de microscoop tijdens een röntgendiffractiemeting. Alleen een oplossing in 1,2-dichloorethaan bleek stabiel genoeg om een NMR-analyse mogelijk te maken.

Een zoektocht naar wat stabielere moleculen is inmiddels gestart.

Dat de nevenproducten minder giftig voor de mens zijn, zou moeten komen doordat daar ook silicium in plaats van koolstof in zit. Het tetraazide heeft daarnaast het voordeel dat er geen NO_2 - of NO_3 -groepen in zitten.

bron: *C&EN*

- 1 Wat versta je onder een explosieve stof.
- 2 Heb je bij een explosie te maken met een exotherme of een endotherme reactie?
- 3 Geef de ontledingsreactie voor zowel $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ dan $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$.
- 4 Geef de volledige verbrandingsreactie voor zowel $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ als $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$. Neem hierbij aan dat bij de verbranding van Si en N respectievelijk SiO_2 en NO_2 ontstaat.

Bij een explosie ontstaat vaak een schokgolf doordat er een veel groter volume ontstaat door de vorming van gassen.

- 5 Laat aan de hand van je antwoord op vraag 3 en 4 zien dat hieraan wordt voldaan.

In het artikel staat: ' $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ is nog een graadje erger: contact met een teflon spatel laat de kristallen al ontploffen, en er ging er zelfs eentje af onder de microscoop tijdens een röntgendiffractiemeting'.

- 6 Leg uit waarom $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ makkelijker zal ontploffen als $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$.

- 7 Teken het energiediagram voor de explosie van $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ waarmee je rekening houdt met dit gegeven uit het artikel.

In het artikel in *C&N* staat hoe de stoffen gemaakt zijn. Voor $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ wordt vermeld:

Nitration of tetrakis(hydroxymethyl)silane, $\text{Si}(\text{CH}_2\text{OH})_4$, with nitric acid (HNO_3) resulted in the formation of tetrakis(nitratomethyl)silane (sila-pentaerythritol tetranitrate, $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$).

8 Geef de vorming van $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ in een reactievergelijking met structuurformules weer, hierin mag je NO_2 als groep noteren.

9 Wat voor type reactie is hierbij opgetreden?

De nieuw gemaakt explosieven hebben het nadeel dat de stabiliteit van de stoffen heel slecht is.

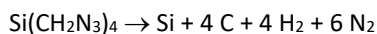
10 Noem de voordelen van de nieuwe explosieven.

Knallen met silicium

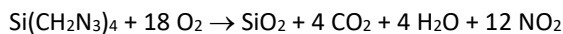
1 Explosieven zijn stoffen die in zeer korte tijd een ontledings- of verbrandingsreactie kunnen ondergaan waarbij gasvormige producten ontstaan die een veel groter volume innemen dan de oorspronkelijke vaste stof.

2 De reactie is exotherm.

3 $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4 \rightarrow \text{Si} + 4 \text{C} + 8 \text{H}_2 + 6 \text{O}_2 + 2 \text{N}_2$; H_2 en O_2 zullen waarschijnlijk ook reageren tot H_2O



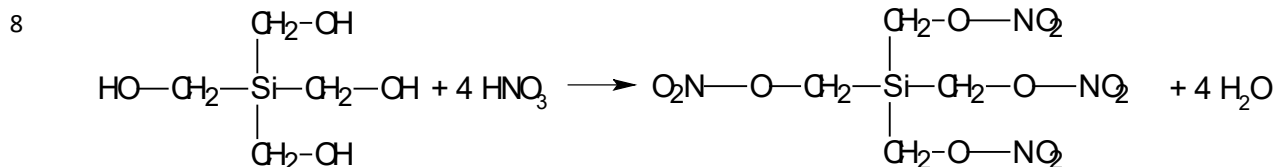
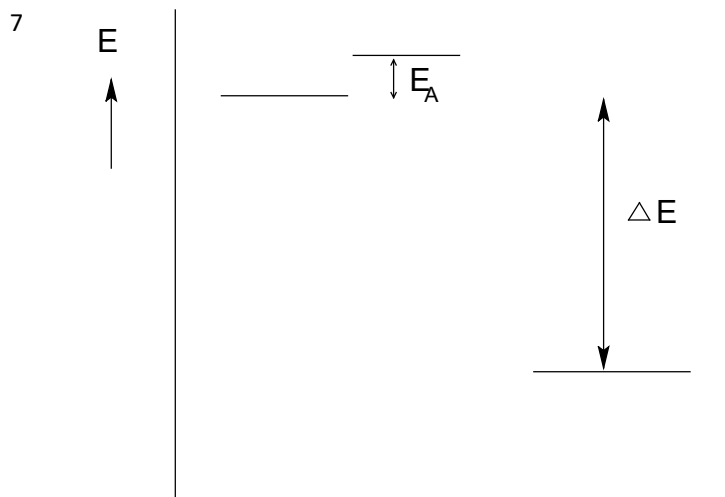
4 $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4 + 11 \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + 4 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{NO}_2$



5 Bij een ontleding ontstaat uit 1 mol $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ 16 mol gas en bij 1 mol $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$ 10 mol gas

Bij de volledige verbranding van 1 mol $\text{Si}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ ontstaat 12 mol gas en bij 1 mol $\text{Si}(\text{CH}_2\text{N}_3)_4$ 20 mol gas

6 Deze stof bezit al inwendig zuurstof en heeft voor de volledige verbranding minder zuurstof nodig.



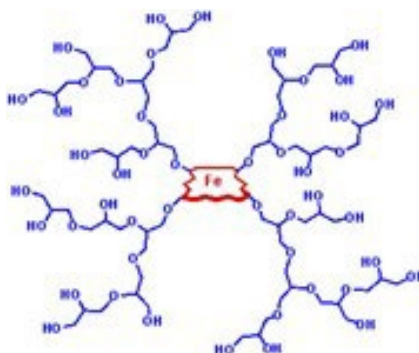
9 Verestering.

10 Verhoging van de explosiekracht. Minder toxisch afval bij de productie.

KUNSTSTOF IN HET BLOED

Chemicus Lance Twyman (Sheffield University) heeft een organisch molecuul ontwikkeld dat, opgelost in water, in noodgevallen de zuurstoftransportfunctie van bloed moet kunnen vervangen. Het hypervertakte polyester (HBP) ontstaat door 3,5-diacetoxybenzoëzuur te laten polymeriseren rond een kern van tetrakis (4-acetoxyfenyl)porfyrine. Na montage van een centraal Fe(II)-ion komt het porfyrine overeen met de functionele groep die ook in hemoglobine zit. De polyester-mantel simuleert de rest van de hemoglobinestructuur. Het 'plastic bloed' is langer te bewaren dan echt bloed, en blijft ook zonder koeling goed. Bovendien kun je het meenemen als concentraat, wat een hoop gewicht scheelt. Twyman verwacht vooral interesse van het leger. Hij is nu op zoek naar geld voor dierproeven.

www.biopolymer.group.shef.ac.uk/people/twyman_research.php



Het kunstbloed

Kunststoffen worden allang in het lichaam gebruikt. Voorbeelden zijn *perspex* (kunstlens in het oog), *kunstharsen* (witte vullingen in je tanden en kiezen) en *lactaten* (hechtdraad voor inwendige operaties, dat 'oplost' in het weefsel). Deze kunststoffen worden op één plaats in het lichaam aangebracht.

- 1 Wat is er bijzonder aan het *product* dat chemicus Lance Twyman en zijn groep ontwikkelen?
- 2 Wat is het bijzondere aan de *structuur* van het product?

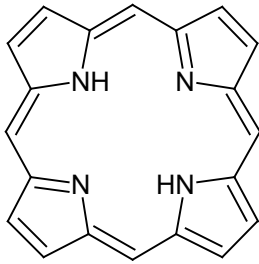
Het nieuwe molecuul bestaat uit een kern met daaromheen een aantal sterk vertakte ketens.

De kern van het molecuul

De onderzoekers hebben "de natuur" als voorbeeld genomen: ze gingen uit van de bouw van het heem-molecuul.

Heem b komt voor als ijzerhoudende kleurstof in de rode bloedcellen. In die cellen vormt het eiwit *globine* samen met heem b het hemoglobine, dat een centrale rol speelt bij de zuurstofopname in het lichaam. In Binas tabel 67D is de structuurformule van heem afgebeeld.

In het midden van het nieuwe molecuul zit "een kern van (...)porfyrine'. Porfyrine is een ringvormig molecuul. In de volgende figuur is de structuurformule weergegeven.



3 Vergelijk deze structuur met die van heem uit Binas. Noem drie verschillen tussen de beide structuren.

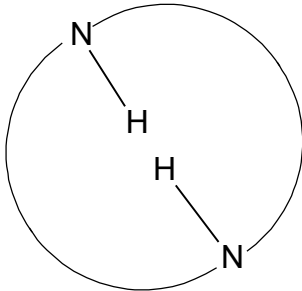
Het nieuwe molecuul wordt aangeduid als *hyper vertakt polyester* (HBP, hyper branched polyester). Net zoals in heem zitten in HBP ketens vast aan de porfyryne-ring.

Maar hoe krijg je een ijzeratoom in de porfyryne-kern? In het artikel dat Twyman publiceerde staat, dat eerst een Fe(III)-oplossing wordt toegevoegd en dan een stof die er Fe(II) van maakt.

4 Hoe noem je zo'n soort stof die Fe(II) kan maken uit Fe(III)?

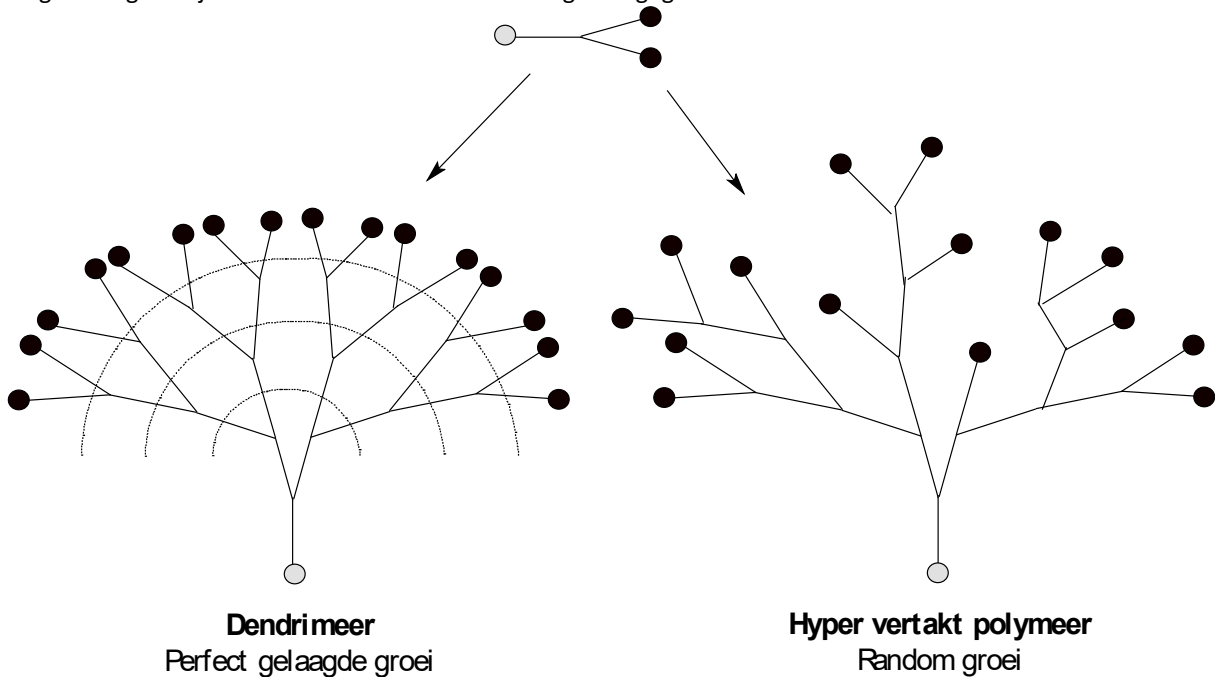
Het gevormde Fe(II) reageert met de porfyryne-ring.

5 Schrijf de reactievergelijking op. Geef de ring weer zoals hier is getekend.



De hypervertakte polyester-ketens van het molecuul

We onderscheiden twee soorten vertakte moleculen. *Dendrimeren* zijn zeer regelmatig vertakte macromoleculen met een boomachtige structuur. Daarnaast bestaan er ook *hypervertakte polymeren*. In de volgende figuur zijn de beide structuren schetsmatig weergegeven.

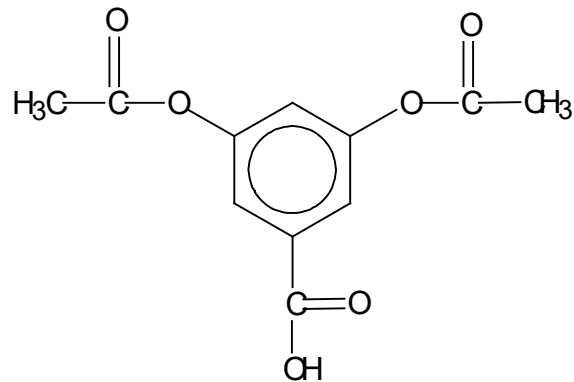


6 Leg uit dat je voor zulke macromoleculen een monomeer nodig hebt met aan drie uiteinden een functionele groep die kan reageren.

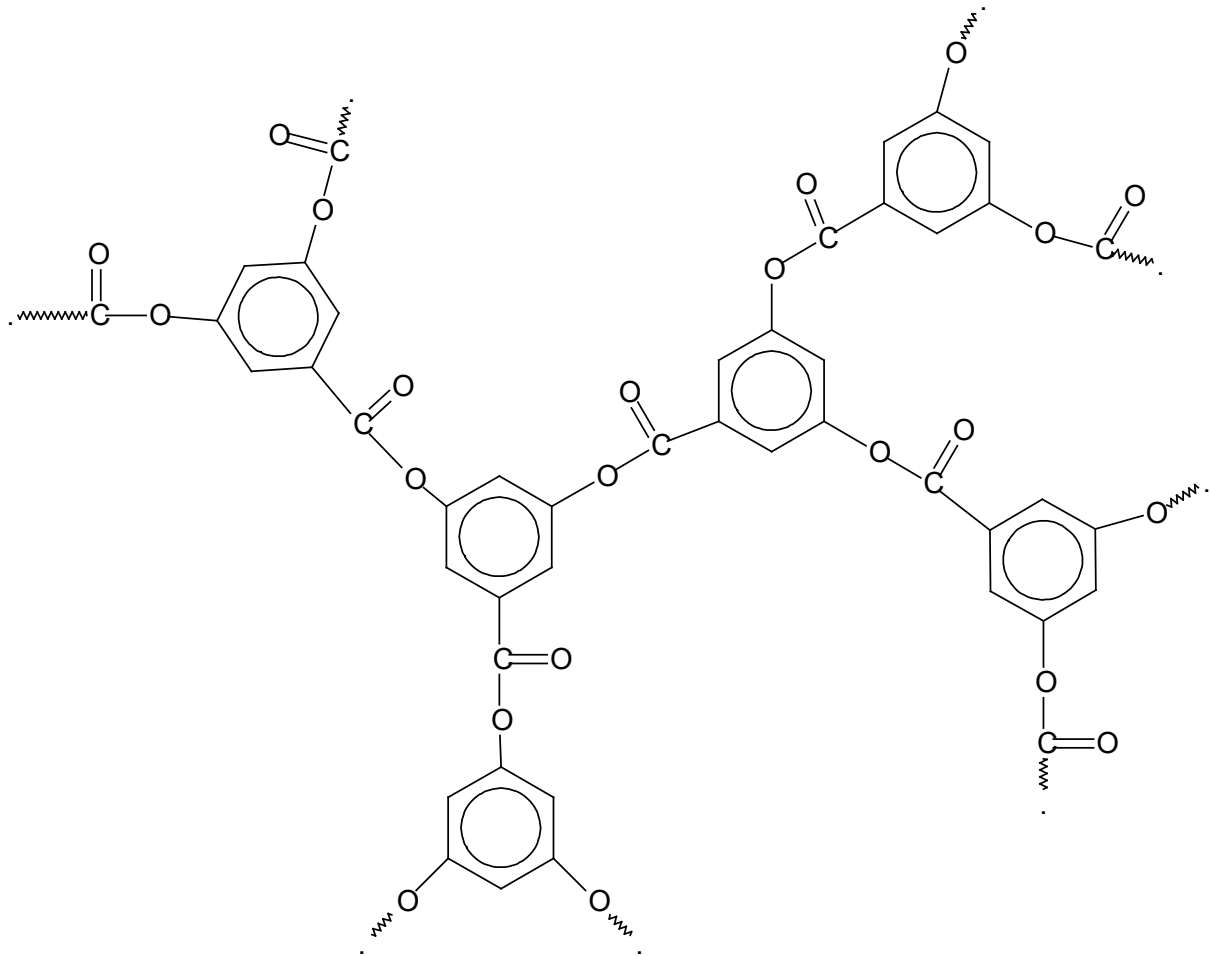
Het door Twyman ontwikkelde polyester-molecuul bevat sterk vertakte ketens, zoals in de figuur aan het begin van de opgave is weergegeven.

7 Leg uit of Twyman een dendrimeer of een hypervertakt polymeer heeft gemaakt.

Het monomeer dat voor de vorming van de polyesterketens gebruikt werd is 3,5-diacetoxybenzoëzuur. De structuurformule hiervan is



Door de polymerisatie van 3,5-diacetoxybenzoëzuur ontstaat het HBP, waarvan in de volgende figuur een stukje in structuurformule is weergegeven.



Op zijn site geeft Twyman aan dat de polymerisatie een *transesterification* (omestering) is. Bij een omestering wordt een ester omgezet in een andere ester, zoals weergegeven wordt in de volgende reactievergelijking.

In algemene formules:



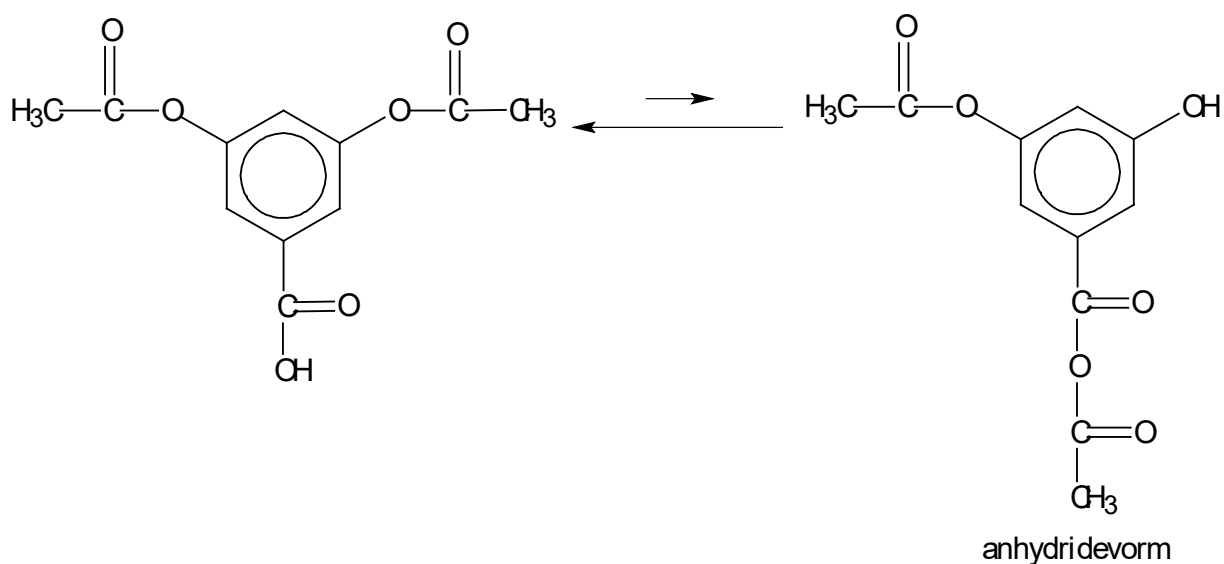
8 Leg uit waarom je de polymerisatie tot HBP niet kunt opvatten als een omestering.

De polymerisatie tot HBP nader bekeken

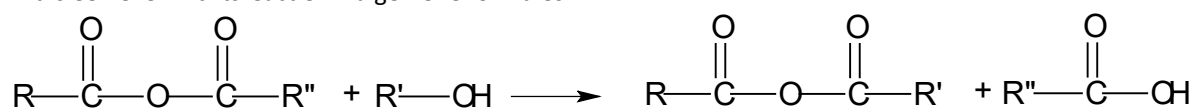
De polymerisatie van 3,5-diacetoxybenzoëzuur tot HBP verloopt in een twee stappen. Beide stappen worden eerst met structuurformules getekend, daarna worden ze nader besproken.

Stap 1 De vorming van de anhydride-vorm:

Het 3,5-diacetoxybenzoëzuur is in evenwicht met zijn anhydride-vorm



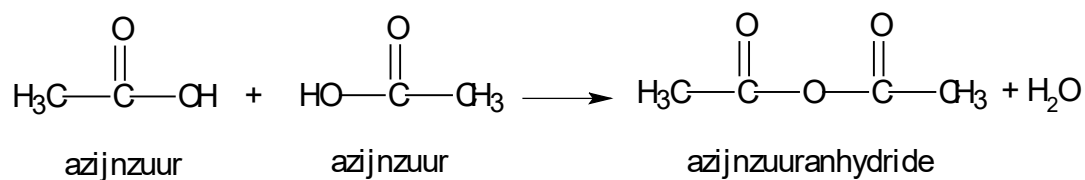
Stap II De alcoholisatie van de anhydride-vorm.
Dit is een evenwichtsreactie. In algemene formules:



Stap I nader bekeken. De vorming van de anhydride-vorm

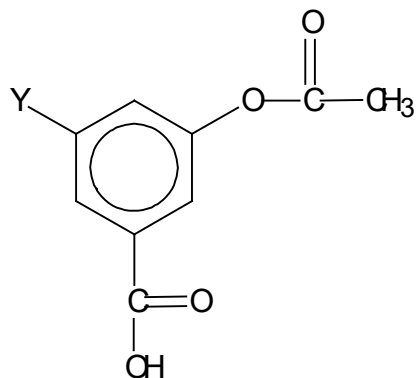
Als voorbeeld nemen we azijnzuuranhydride (dat bijvoorbeeld gebruikt wordt bij de synthese van *aspirine*).
De reactievergelijking voor de vorming van azijnzuuranhydride uit ethaanzuur (azijnzuur) is hier weergegeven:

Anhydridevorming



Wil deze reactie bij 3,5-diacetoxybenzoëzuur kunnen verlopen, dan moet eerst een estergroep van 3,5-diacetoxybenzoëzuur gehydrolyseerd worden.

9 Geef de hydrolysereactie van 3,5-diacetoxybenzoëzuur (voor een van de twee estergroepen) in structuurformules weer. Werk in deze (en ook in de volgende opdrachten) steeds vanuit de volgende structuurformule

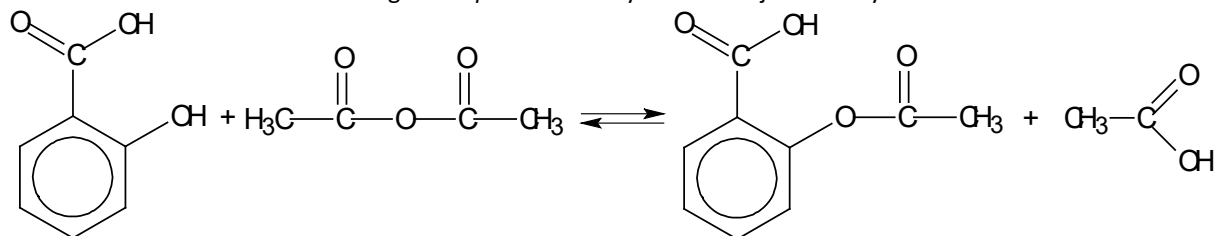


De twee moleculen die ontstaan zijn bij de hydrolyse-actie bevatten elk een carbonzuurgroep. Ze reageren nu met elkaar tot de anhydride-vorm.

10 Geef de vergelijking van deze reactie in structuurformules weer.

Stap II nader bekeken. De alcoholisatie van de anhydride-vorm.

Als voorbeeld nemen we de vorming van *aspirine* uit salicylzuur en azijnzuuranhydride.



Toegepast op het HBP: De anhydride-vorm van 3,5-diacetoxybenzoëzuur bezit zowel een anhydridegroep als een OH-groep.

11 Geef de reactievergelijking van de alcoholisatie van de anhydridevorm. Ga hierbij uit van twee moleculen in de anhydride-vorm.

De polymerisatie wordt bij een temperatuur van 200 °C uitgevoerd.

12 Leg uit (aan de hand van een gegeven in Binas-tabel 42B) waardoor de polymerisatie-actie, ondanks de twee evenwichten, een goede opbrengst zal hebben.

Tenslotte

Met behulp van de besproken reacties heeft Twyman een zeer nuttige stof weten te maken. De titel “Kunststof in het bloed” geeft aan dat (een oplossing van) de nieuwe verbinding aan menselijk bloed kan worden toegevoegd.

13 Wanneer is dat nodig?

14 Welke functie moet de gemaakte bloedvervanger dan gaan vervullen?

15 Is die toepassing al spoedig te verwachten?

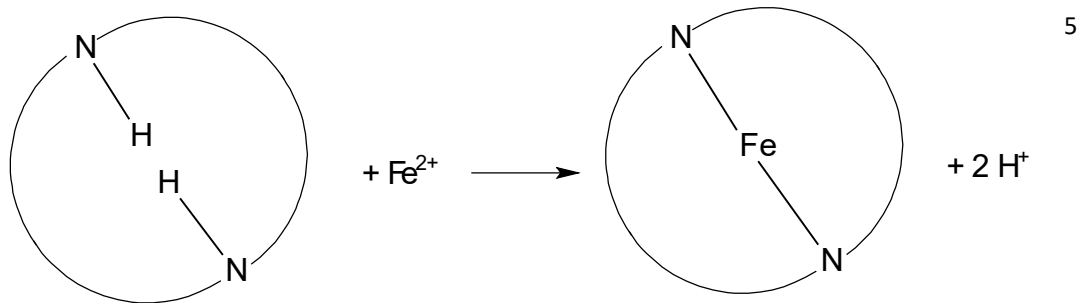
Kunststof in het bloed

1 Ze proberen een vervanger voor echt bloed te maken. Bij toepassing verspreidt de kunststof zich dan over het hele lichaam.

2 De verbinding is hypervertakt.

3 In heem zitten rondom de porfyrine-ring een aantal groepen, bij porfyrine niet. In heem komt een ijzer-atoom voor, bij porfyrine niet. In heem ontbreken midden in de ring twee waterstof-atomen die aan N gebonden zijn (in porfyrine komen die wél voor).

4 Een reductor.

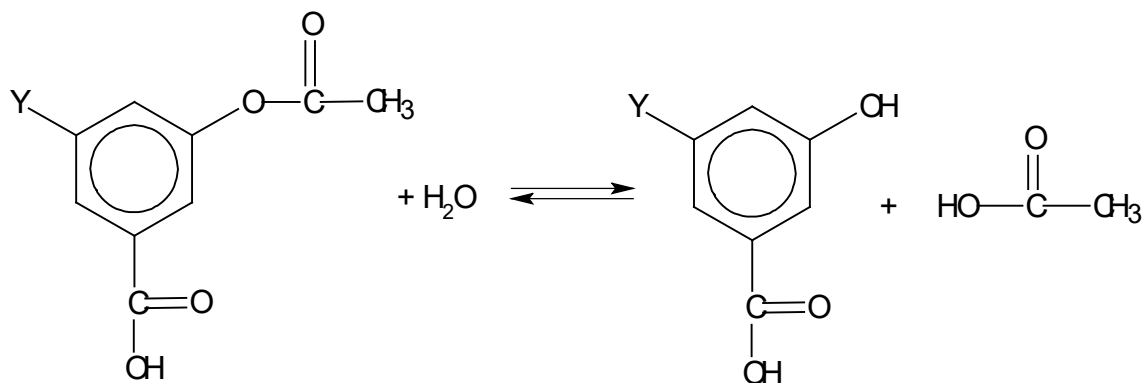


6 Als je maar twee functionele groepen hebt, krijg je een lineair polymeer. Als je drie functionele groepen hebt, kan bij de derde groep ene vertakking optreden.

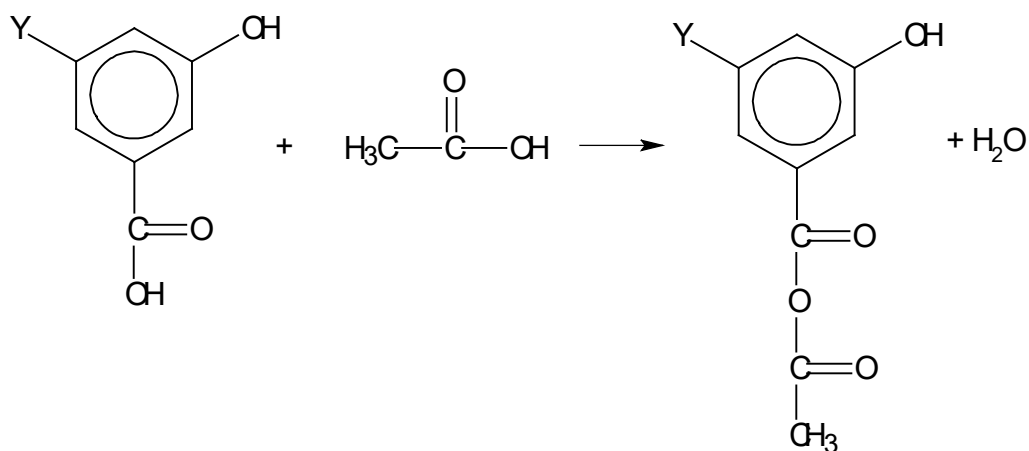
7 Een hyper vertakt polymeer, het is geen regelmatige boomstructuur.

8 Nee, hier wordt niet de alkylgroep van de ester vervangen door een andere alkylgroep maar de alkylgroep die oorspronkelijk in het zuur aanwezig is.

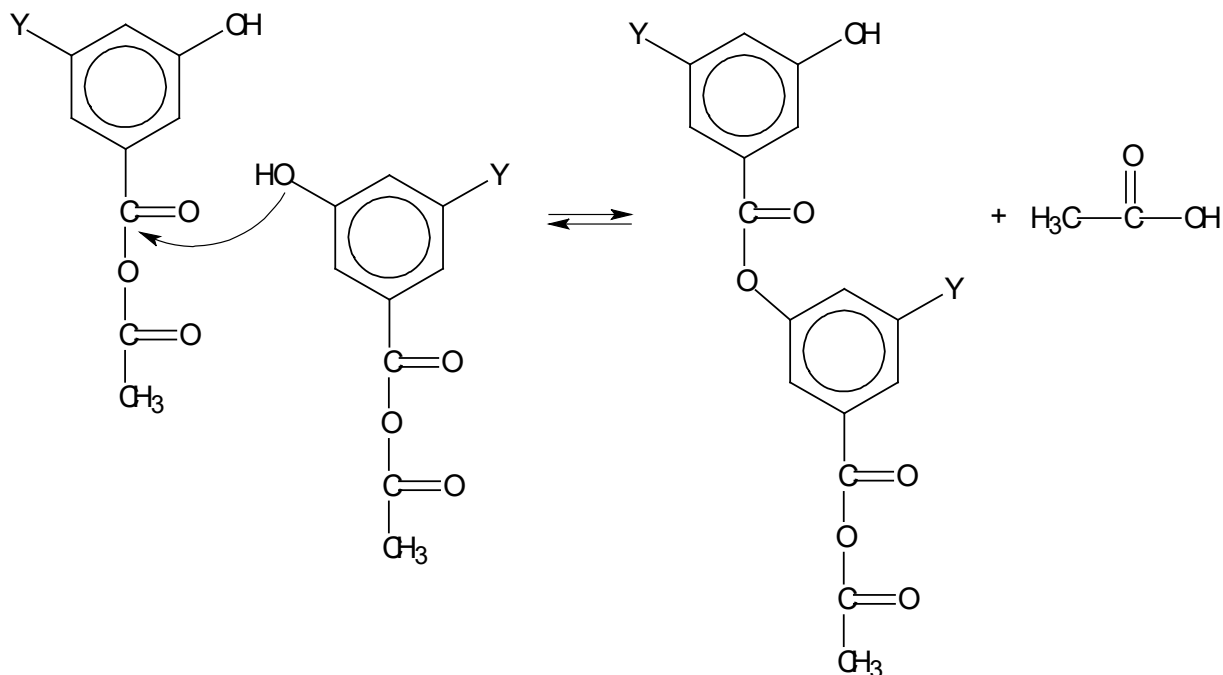
9



10



11



12 Ethaanzuur (azijnzuur) heeft bij atmosferische druk een kookpunt van 391 K. De reactie verloopt bij $200\text{ }^\circ\text{C} = 473\text{ K}$. Dit betekent dat ethaanzuur bij die temperatuur in de gasvormige fase verkeert en uit het reactiemengsel als gas vrijkomt. Door het wegnemen van een van de producten wordt het evenwicht uit stap II aflopend naar rechts en daardoor ook evenwicht uit stap I.

13 Als je veel bloed verliest.

14 Zuurstofbinding en zuurstoftransport, net zoals hemoglobine dat doet.

15 Nee, er moeten nog (dier)proeven worden gedaan om de stof te testen. Voor dat onderzoek is geld nodig, en dat is nog niet gevonden.

Internet-site van Twyman: http://www.biopolymer.group.shef.ac.uk/research/twyman_theme04.php

Op deze site staat het artikel: "Dendritic molecules as potential artificial blood products"

Opmerking: Aanbrengen van Fe^{2+} in de kern: eerst wordt door Twyman Fe(III) toegevoegd, dan pas het reductiemiddel: (...) Fe(III) was inserted using standard conditions and then reduced to the active Fe(II) species using $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ and a two-phase reduction procedure. (...).

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ (natriumdithioniet) is een reductiemiddel. De reactievergelijking die verloopt bij het oplossen in water:

$2\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HSO}_3^- + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, waarna vervolgens $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ als reductor reageert

Hismelt

Hot stuff at the heart of Hismelt

A fiery fountain of molten metal and slag is the beating heart of one of the world's most promising new industrial processes.

Iron ore fines are heated to 700°C and injected into the smelting bath through water cooled lances. The ore is instantly reduced on contact with the carbon from coal which has been similarly injected. This reaction produces iron (Fe) and carbon monoxide (CO).

The gases erupt so vigorously from the melt that they cause a fountain to form which sprays gas, slag and hot metal into the upper part of the vessel. A blast of hot air at 1,200°C enriched with one third oxygen burns the CO to CO₂, releasing four times more energy than the reduction process itself. This superheats

the droplets of metal and slag in the fountain by both radiation and convection – and they transfer the energy back into the melt as they fall. The heat and mass transfer mechanism in the fountain lies at the heart of Hismelt's great efficiency and versatile performance.

At the same time slag from the fountain coats the inside of the vessel's water cooled walls, panels and lances, which protects them and reduces energy loss.

Offgases from the process are used to preheat the iron ore to 700°C on its way into the vessel, adding greatly to the productivity of the process: with cold ore a six metre vessel has an output of 500-600,000 tonnes of iron a year, but with hot ore this rises by a third. (...)

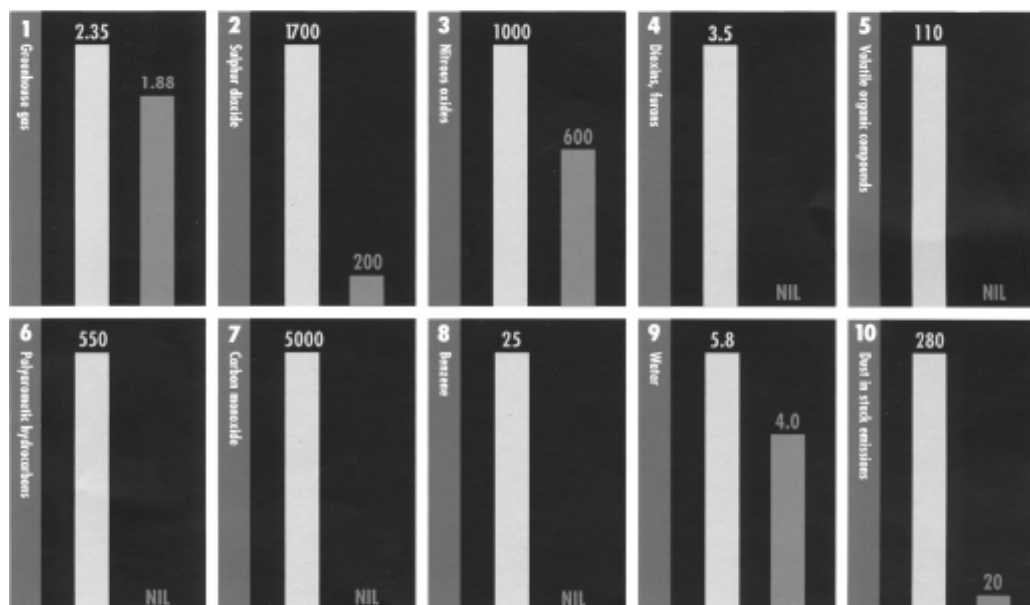
Emissions compared



The units measured

1. Tonnes of CO₂ per tonne of pig iron
2. Grams of SO₂ per tonne of pig iron
3. Grams of NO_x per tonne of pig iron
4. Nanograms of HTEQ* per tonne of pig iron
5. Grams per tonne of pig iron
6. Micrograms per tonne of pig iron
7. Grams per tonne of coke
8. Grams per tonne of coke
9. Cubic metres per tonne of pig iron
10. Grams per tonne of pig iron

*International toxicity equivalent



Vooraf

In West Australië , bij Perth, zijn ze trots op hun nieuwe manier van ijzer produceren. Ze doen dat niet in een hoogoven, maar in een HISMELT installatie.

In een hoogoven wordt cokes gemengd met ijzererts en dan verhit. Cokes wordt gemaakt uit steenkool en bestaat uit bijna zuiver koolstof.

Een hoogoven is een installatie (40 m hoge buis) waarin ijzererts en cokes worden gemengd. Door sterk verhitten verloopt een aantal reacties waarbij vloeibaar ijzer ontstaat. In dat ijzer is een zeker percentage koolstof opgelost.

Bij het HISMELT proces is geen cokes meer nodig. Ook kan men ijzererts van mindere kwaliteit gebruiken. Een ander belangrijk voordeel is, dat er veel minder ongewenste gassen ontstaan, zoals je in de tabel kunt zien.

Je gaat eerst het hele HISMELT proces bekijken door middel van applets. Deze staan op:

http://www.hismelt.com.au/EN/HT_PageView.aspx?pageID=8#. Klik op één van beide plaatjes op deze pagina, kies Engels en klik dan op een blauwe cirkel voor een applet van een gedeelte van het proces.

Het artikel

(MAVO: We vertalen het stukje in de tweede alinea uit het Engels:)

Ijzererts wordt verhit tot 700 °C en in de hoogoven ('smelting bath') gespoten door met water gekoelde pijpen. Het erts reduceert onmiddellijk als het in contact komt met de koolstof uit de meegespoten steenkool. Bij deze reactie ontstaan ijzer (Fe) en koolstofmonoxide (CO))

1 Laat in een reactievergelijking zien wat er in de hoogoven ('smelting bath') gebeurt met het ijzererts (Fe_2O_3)

In gewone hoogovens laat men ijzererts reageren met koolstofmonoxide waarbij ijzer en koolstofdioxide ontstaan

2 Geef van dit proces ook de reactievergelijking

3 Kan dit proces ook optreden in de oven van HISMELT?

(MAVO: We maken een samenvatting van het stukje halverwege de derde alinea:

Een hoeveelheid hete lucht, die verrijkt is met eenderde zuurstof, verbrandt de CO tot CO_2 . Hierbij komt erg veel energie vrij, die weer gebruikt wordt om het ijzererts en de steenkool te verhitten.)

4 Geef de reactievergelijking /van het hierboven beschreven proces/ als "A blast of hot air.... burns the CO tot CO_2 "

Emissions compared

De vergelijking tussen de uitstoot van gassen bij de gewone hoogovens en de HISMELT hoogoven

(MAVO vertaling: 4. Dioxines en furanen; 5. gasvormige organische bestanddelen; 6. poly-aromatische koolwaterstoffen; 7. koolstofmonoxide; 10. Stof)

5 Geef de namen van de gassen die bij het HISMELT proces niet worden uitgestoten en bij gewone hoogovens wel.

De hoeveelheid zwaveldioxide die per ton ruwijzer (pig iron) ontstaat is 88% minder volgens de tekst.

6 Laat met een berekening zien of dit klopt. Gebruik de gegevens uit de tabel.

Het lijkt alsof de hoeveelheid broeikasgas (Greenhouse gas) niet veel minder wordt als je de tabel bekijkt.

7 Bereken hoeveel liter gas er nu minder vrijkomt. Ga ervan uit dat een liter (dm^3) broeikasgas ongeveer 2,0 gram weegt.

8 Geef de naam van het broeikasgas waar men het in kolom 1 over heeft.

Volgens de tabel neemt de hoeveelheid stikstofoxiden (Nitrous gases) ook af. Dit zou kunnen komen, doordat er meer zuurstof in de ingespoten lucht zit. In de tekst staat namelijk: "enriched with one third oxygen"/"verrijkt met eenderde zuurstof"

Als de temperaturen zo hoog zijn als in de hoogoven, kunnen er stikstofoxiden ontstaan.

9 Geef de reactievergelijking voor het ontstaan van distikstofoxide.

10 Hoeveel gram stikstofoxiden ontstaat er per ton ruwijzer (pig iron) bij het hele proces?

11 Waarom zal het inspuiten van lucht “verrijkt met een derde zuurstof” / “enriched with one third oxygen” er voor zorgen dat er minder stikstofoxiden ontstaan?

Benzeen

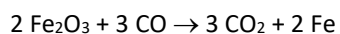
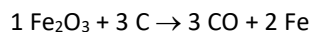
12 Hoeveel procent is de afname van de hoeveelheid benzeen per ton ruwijzer (pig iron)?

Benzeen is een schadelijk gas. Volgens de tabel in kolom 8 ontstaat bij het normale hoogoven proces per ton cokes 25 gram benzeen. Door een ongelukje komt deze hoeveelheid benzeen vrij in de fabriekshal.

13 Bereken hoe groot deze hal minimaal moet zijn om deze hoeveelheid benzeen met lucht te verdunnen zodat je onder de MAC-waarde van benzeen blijft.

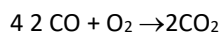
14 Hoe komt het dat bij het HISMELT proces geen benzeen ontstaat?

Hismelt



3 Ja, want er ontstaat CO bij de reactie tussen ijzererts en koolstof.

Nee, want de CO wordt met zuurstof omgezet in koolstofdioxide.

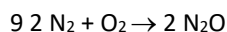


5 Dioxinen, furanen, gasvormige organische bestanddelen, polyaromatische koolwaterstoffen, koolstofmonoxide, benzeen.

6 $1700 - 200 = 1500$; $1500 : 1700 \times 100 = 88 \%$

7 $2,35 - 1,88 = 0,47$ ton, dus 470.000 gram. $470.000 : 2 = 235.000$ liter.

8 Koolstofdioxide



10 Er ontstaat 600 gram

11 Er zal dan minder stikstof in de lucht zitten.

12 100%

13 De Mac waarde van benzeen is 30 mg/m³ lucht. Je moet 25 gram = 25.000 mg verdunnen.

$25.000 : 30 = 833 \text{ m}^3$ lucht heb je dus minimaal nodig

14 Er is geen cokes nodig bij dit proces. NB: Het antwoord:er veel minder ongewenste gassen ontstaan.... Is niet juist.

Voor verdere theorie zie: <http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=1770>

Waar komt onze stroom vandaan?



Essent is een open en transparant energiebedrijf. Daarom geven wij u graag inzicht in de samenstelling van onze elektriciteit. Dit geeft u inzicht in de bronnen die ingezet worden voor de stroomproductie van de aan u geleverde elektriciteit. In de tabel 'Essent NV mix' en 'Essent Retail mix' ziet u een overzicht van de door Essent gebruikte energiebronnen. Daarnaast ziet u de samenstelling van gewone stroom en Groene Stroom van Essent. Onder de tabel ziet u ook wat de milieuconsequenties zijn van de opgewekte energie.

De samenstelling van de elektriciteit

In de tabel ziet u onder het kopje 'Essent NV mix' welke energiebronnen in 2006 zijn gebruikt door alle leveranciers die horen tot de Essent Groep. Dit betreft de levering van elektriciteit aan consumenten en bedrijven in Nederland, Duitsland en België. Essent Retail Energie BV is uw elektriciteitsleverancier. In de tabel ziet u onder het kopje 'Essent Retail mix' de samenstelling van de gemiddelde elektriciteit die Essent Retail Energie aan alle klanten heeft geleverd. (...)

Brandstofmix	Essent NV mix	Essent Retail mix	Gewone stroom	Groene Stroom
kolen	23%	17%	29%	0%
aardgas	40%	33%	58%	0%
- warmtekracht	26%	22%	36%	0%
nucleair	7%	6%	10%	0%
overig	2%	2%	3%	0%
hernieuwbare energiebronnen	27%	42%	0%	100%
- wind	3%	5%	0%	14%
- zon	0,01%	0%	0%	0%
- waterkracht	8%	6%	0%	9%
- biomassa	16%	32%	0%	76%
Totaal	100%	100%	100%	100%
kolen aardgas nucleair overig hernieuwbare energiebronnen				wind waterkracht biomassa
Milieuconsequenties				
CO ₂ -emissies (g/kWh)	393	299	518	0
Radioactief afval (g/kWh)	0,00021	0,00017	0,00030	0
Milieuconsequenties: alle elektriciteitsproductie heeft consequenties voor het milieu. Wij melden de hoeveelheid uitstoot van CO₂ per kWh bij de verbranding en de hoeveelheid geproduceerd radioactief afval per kWh. Biomassa wordt als CO₂ neutraal beschouwd, omdat de CO₂ die vrijkomt bij de verbranding kort daarvoor is opgenomen uit de atmosfeer. De verwachting is dat Essent in 2007 dezelfde bronnen zal gebruiken voor de levering van gewone stroom en Groene Stroom.				

Essent wil zijn klanten laten zien wat ze gebruiken om elektriciteit (stroom) te produceren en welke gevolgen dat heeft voor het milieu

1 Welke manier van stroomopwekking is het slechtst voor het milieu en welke het best volgens de tabel?

2 Waarom is de uitstoot van CO₂ slecht voor het milieu?

3 Waarom is het ontstaan van radioactief afval slecht voor het milieu?

Bij het opwekken van Groene Stroom wordt biomassa gebruikt. Biomassa is organisch afval van bijvoorbeeld planten, bomen, struiken, oud hout, kranten, mest. Biomassa kan op verschillende manieren worden omgezet in energie door verbranding, vergassing of vergisting.

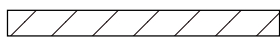
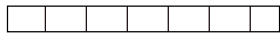
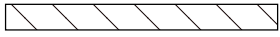
4 Wat ontstaat er als hout (C,H,O) verbrandt? Geef namen en formules

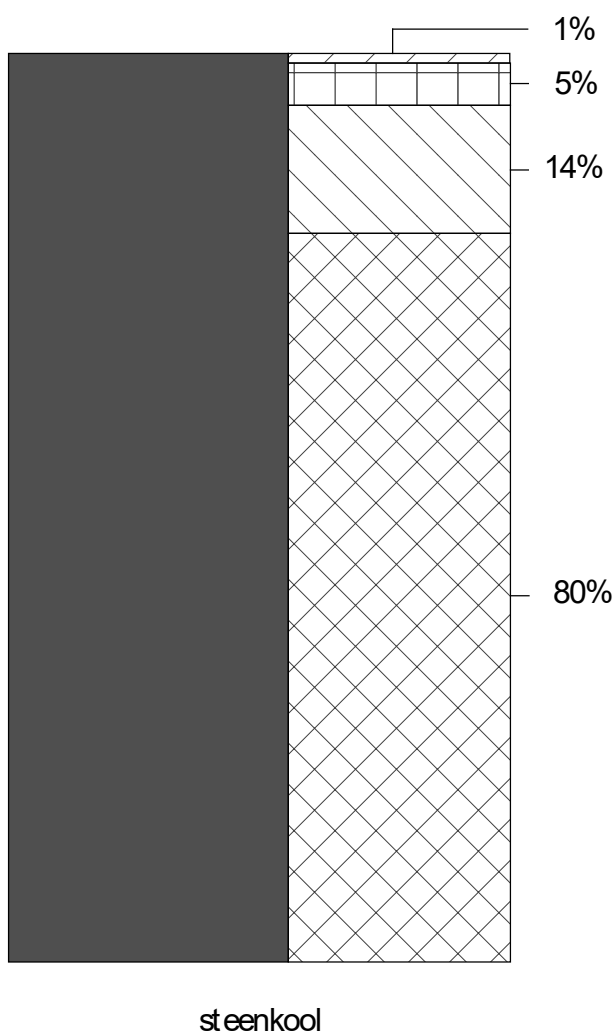
5 Toch zegt Essent dat "Biomassa wordt als CO₂ neutraal beschouwd" Leg dat uit.

Essent gebruikt een "brandstofmix" om stroom op te wekken.

6 Waarom is de term "Brandstofmix" vreemd als je kijkt naar het lijstje dat er onder staat?

Op het plaatje zie je waar steenkool uit bestaat. Naast deze stoffen zit er ook zwavel in steenkool.

	stikstof
	waterstof
	zuurstof
	koolstof



7 Bereken hoeveel gram koolstofdioxide ontstaat als Essent 1000 gram steenkool voor ons verbrandt.

8 Welke oxiden kunnen ook ontstaan bij de verbranding van steenkool? Geef van minstens één van deze oxiden ook de formule.

Aardgas

In Europa wordt aardgas vooral in en rond de Noordzee aangetroffen, onder andere onder het noorden van Nederland. Aardgas uit het Groningse Slochteren bestaat voor 81% uit CH₄ (methaan), voor 3,6% uit andere koolwaterstoffen zoals ethaan en propaan, voor 0,4% uit H₂S (zwavelwaterstof) en voor de rest uit stikstof en kooldioxide.
Bron: Wikipedia

9 Leg uit of het gebruik van aardgas voor het opwekken van stroom bijdraagt aan de uitstoot van CO₂ (aan de "CO₂-emissies")?

Een ander soort broeikasgas zijn de stikstofoxiden.

10 Zullen bij de verbranding van kolen en aardgas stikstofoxiden kunnen ontstaan?

Waar komt onze stroom vandaan?

- 1 Groene stroom het best, gewone stroom het slechtst.
- 2 Dat gas zorgt voor het erger worden van het broeikaseffect.
- 3 Radioactief afval is gevaarlijk voor mensen. Het duurt erg lang voordat het radioactieve afval niet meer gevaarlijk is.
- 4 Water, H_2O , koolstofdioxide, CO_2 .
- 5 De koolstofdioxide die ontstaat bij de verbranding wordt door planten weer opgenomen bij de fotosynthese
- 6 kolen en aardgas zijn brandstoffen (stoffen die reageren met zuurstof), de andere niet.
- 7 1000 gram steenkool bevat 800 gram koolstof (80%), dus $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $12 \equiv 44$; $800 \equiv 800 \times 44 : 12 \rightarrow 2933$ gram CO_2
- 8 Stikstofoxiden, zwaveldioxide en water. H_2O of SO_2 (of een juist stikstofoxide).
- 9 Ja, want bij de verbranding van aardgas ontstaat o.a. koolstofdioxide.
- 10 Ja, beide bevatten ze stikstof die bij verbranden omgezet kunnen worden in stikstofoxiden.

Bronnen

Plaatje: http://www.ta.tudelft.nl/coalpage/Geologie%20van%20Steenkool/Geologie_en_Steenkool4.htm

Tekst: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Aardgas>

BOTANIC WATER

Allerhande (Albert Heijn), nummer 5, 2007

NATUURLIJK.



Acai
(*Euterpe edulis*)



Hibiscus
(*Hibiscus sabdariffa*)



Berkenblad
(*Betula pendula*)



Bramenblad
(*Rubus fruticosus*)



Vlierbloesem
(*Sambucus nigra*)



Koriander
(*Coriandrum sativum*)



Paardenbloem
(*Taraxacum officinale*)



Goudsbloem
(*Calendula officinalis*)



Jeneverbes
(*Juniperus communis*)

HARMONISEREND.



WATER MET DE KRACHT VAN 9 PLANTEN.

De planten voor Botanic Water Harmoniserend werden geselecteerd in samenwerking met het Instituut voor de Toegepaste Botanica aan de Universiteit van Wenen. Hun werking is aangetoond: berkenblad, vlierbloesem en bramenblad werken ontgiftend, koriander, paardenbloem, jeneverbes en goudsbloem ondersteunen de spijsvertering, acai en hibiscus bevatten waardevolle antioxidanten.



CARPE DIEM®
Botanic Water

Carpe Diem Botanic water bestaat uit water met een vleugje blad en bloesem van diverse planten, bomen en struiken. Carpe Diem bevat 0,02 % van deze plantenextracten.

Het water komt uit de Oostenrijkse Alpen. Het is gezoet met een klein beetje perensap.

Er zit een klein beetje prik in.

Opdracht 1

Onderzoek of je dit soort water na kunt maken.

Nodig

- Water uit de kraan of water met prik (bijvoorbeeld Spa rood).
- Extracten uit planten. Zoek eerst op hoe je moet "extraheren". Je docent heeft al blaadjes meegenomen of je moet ze zelf nog verzamelen. Tip: Zorg ervoor dat de practicumspullen (bijvoorbeeld glaswerk), die je gebruikt, héél schoon zijn anders wordt proeven een gevaarlijke zaak....
- Perensap. Dat kun je kopen of je kunt een peer koken en daarna het sap filtreren. Test zelf hoeveel erbij moet om het op Carpe Diem te laten lijken.

Uitvoering

Schrijf een werkplan hoe je te werk wilt gaan.

Je kunt waarschijnlijk niet alle blaadjes en bloemen vinden die in Carpe Diem zitten.

Maak daarom een lijstje van wat je wel hebt en zet erachter welke werking ze hebben. Tip: Haal die werking uit de advertentie of van de website: www.carpediem.com

Plant	werking

Aan de slag

Als je plan op papier staat laat je het controleren door je docent. Daarna voer je het uit.

Het kan zijn dat je onderzoek verkeerd was of niet goed ging. Dat is niet erg, maar je moet er dan aan het eind wel bij zetten waarom het fout ging en hoe het wel had gemoeten.

Opdracht 2

Brabants Dagblad, 3 mei 2007

DE SMAAK VAN WATER Je bent wat je drinkt, schrijft Carpe Diem ons. Kijk, van die taal houden we niet. Alsof we allemaal wandelende biervaatjes zijn. Het merk komt met Carpe Diem Botanic Water, en heeft het over een smaaksensatie. Jaja, dat kennen we, parelend water met de smaak van mineralen.

Maar héél gezond. Volgens Carpe Diem zelf bevatten de water-tjes, met inspirerende namen als Harmoniserend en Vitaliserend, veel plantenextracten, die er een fruitige dan wel prikkelende smaak aan geven. De prijs komt op 0,99 euro per halve liter.



Er zit hier ook een artikeltje bij uit het Brabants Dagblad. Zij zijn niet erg positief.

Ben je het met hen eens? Of helemaal niet?

Schrijf een kort stukje waarin je vertelt of je het met hen eens bent of niet.

Botanic water

Zet voor het drinken het gemaakte water eerst in de koelkast.

Verzamel blaadjes zoals omschreven in advertentie.

Laat ze eventueel vergelijken met een echt flesje of die er tussen uit halen.

Prijs flesje Botanic 1 euro.

WEG MET VLEKKEN

Allerhande (Albert Heijn), nummer 2, 2007

jam Zo veel mogelijk verwijderen met een lepel. Dan deppen met warm water en wassen.

currie Lauw spoelen en deppen met keukenpapier. Dan glycerine op de vlek smeren, een uur laten inwerken en warm uitspoelen.

vruchten-sap Deppen met schoonmaakazijn of citroen, goed naspoelen en daarna wassen.

rode wijn Snel absorberen met keukenpapier of zout. Deppen met lauw water en schoonmaakazijn.

Vet Maak de vlek nat en dep 'm met huishoudzeep of fijnwasmiddel. Daarna wassen in de wasmachine.

chocolade Koud spoelen. Deppen met terpentine. Of afwasmiddel of ossengalzeep erop doen en wassen.

tomaten-ketchup Lauw spoelen, afwasmiddel op de vlek doen, laten inweken en goed uitspoelen.

aardbei Deppen met lauw water en wassen met fijnwasmiddel. Eventueel nadeppen met verdunde ammoniak.

FOTOGRAFIE: DENNIS BRANDSMA. STYLING: MARIEKE MEIJER

Als hij is opgedroogd, is het veel moeilijker hem weg te krijgen.

In het blad Allerhande van de Albert Heijn staat het artikel “Weg met vlekken”.

Vlekken kun je weghalen met schoonmaakmiddelen. Schoonmaakmiddelen lossen een vlek op of een stof die in het schoonmaakmiddel zit zorgt dat de vlek oplosbaar wordt in water.

Deppen - Oplosser: Vaak wordt het teveel aan vlek weggehaald met een doekje. Daarna gaat men de vlek deppen. Bij de deppen wordt de vlek verdund: de stof lost op.

Emulgator: Zeep is een stof die vlekken oplosbaar maakt in water. Zeep wordt daarom een emulgator genoemd.

Opdracht:

Vul met behulp van het artikel in Allerhande onderstaande tabel in. Bedenk zelf nog een aantal soorten vlekken en zet daar ook bij hoe je ze schoonmaakt. Maak hiervoor gebruik van Internet

Let op: Gebruik geen begrippen die je niet kent. Als je zulke begrippen tegen komt, zoek dan op wat ze betekenen. Bijvoorbeeld: In de tekst staat het volgende “Bij textielstoffen zorgt u voor een absorberende onderlaag”. Maak daarvan: Bij textiel legt u er een laag onder die het teveel aan schoonmaakmiddel opneemt.

<i>Vlek</i>	<i>Schoonmaken</i>	<i>Oplosser en/of emulgator?</i>
vruchtensap	Deppen met schoonmaakazijn, goed naspoelen en wassen	Bij deppen wordt de vlek verdund. De stof wordt dan opgelost. Azijn is hier een oplosser. Er wordt gewassen, dus er wordt zeep gebruikt. Zeep is een emulgator.

Warme woning door koeienmest

700 huizen in een nieuwe stadswijk van Leeuwarden krijgen wijkverwarming die helemaal draait op gas uit koeienmest. Proefboerderij Nij Bosma Zathe van Wageningen UR levert het biogas. Dit ontstaat door het vergisten van de koeienmest met bacteriën die van nature in de mest voorkomen. Een kleine centrale verbrandt het biogas waarna opgewarmd water zijn weg vindt naar de woonwijk. De CO₂-uitstoot wordt hierdoor met de helft gereduceerd. Wageningen UR draagt hiermee bij aan duurzame ontwikkeling en aan de kwaliteit van leven.

www.wur.nl



Als biogas (hoofdzakelijk methaan) verbrandt, ontstaat volgens het artikel koolstofdioxide. In werkelijkheid ontstaat bij de verbranding van methaan naast koolstofdioxide nog een stof.

- 1 Laat met een reactievergelijking zien welke stof dat is.
- 2 Waarom wordt deze stof in het artikel niet genoemd?

Je gaat een blokschema maken van wat er beschreven wordt in het artikel.

In een blokschema heb je stoffen die het proces ingaan, het proces zelf en stoffen die uit het proces komen als nuttige stof of als afval.

IN: Stoffen die het proces in gaan,

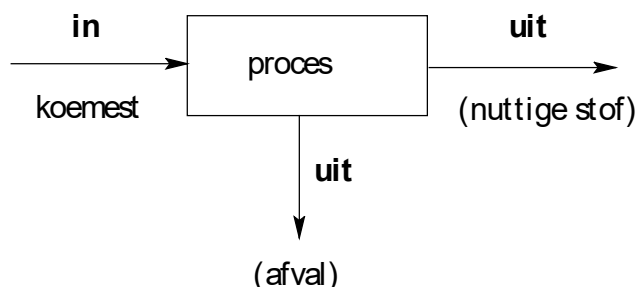
PROCES: Processen die plaats vinden,

UIT: Nuttige stoffen of afval (waar niets meer mee gebeurt).

3 Maak een blokschema van het proces dat beschreven wordt in dit artikel: vul daarvoor eerst onderstaande tabel in en maak vervolgens van elke rij een blok en maak van alle blokken één blokschema. Maak ook gebruik van de reactievergelijking die je hebt gemaakt bij vraag 1.

IN	PROCES	UIT, nuttige stof of afval
Koemest	vergisten	biogas

Voorbeeld van een blok:



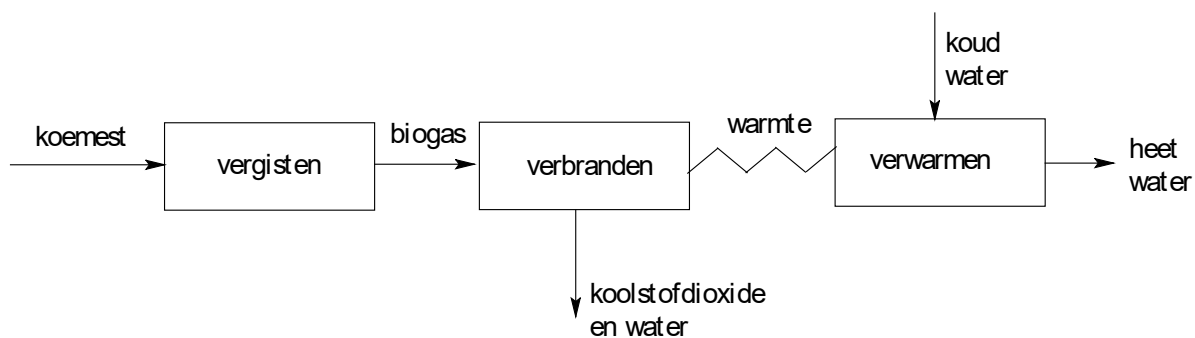
Warmte woning uit koemest

1 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, Er ontstaat dus ook water.

2 Het water dat wordt gevormd is niet schadelijk voor het milieu.

3

IN	PROCES	UIT (nuttige stof) of (afval)
Koemest	vergisten	biogas
Biogas	verbranden	koolstofdioxide, water



Energie(hitte)	verwarmen	heet water / warmte
----------------	-----------	---------------------

De Kwestie vandaag:

Voor vuile auto's moet het parkeren duurder worden

5 vragen over: Schone auto's

Parkeren moet in Tilburg en Nijmegen goedkoper worden voor 'schone' auto's. Maar wat zijn dat dan? En wat zijn de meest vervuilende?

1 Wat zijn schone auto's?

Dat zijn auto's die schoner, stiller en zuiniger zijn dan gemiddeld. Volgens het ECO-onderzoek van de ANWB is de Toyota Prius Hybride de milieuvriendelijkste. De hybride auto maakt gebruik van twee soorten aandrijvingen. Meestal een elektromotor op accu's en een benzine- of dieselmotor. Andere schone auto's rijden op aardgas of op biobrandstoffen.

2 Wat zijn vervuilende auto's?

Auto's met een dieselmotor. De uitlaatgassen bevatten in vergelijking met benzineauto's tien maal meer stikstofoxi-

den en fijn stof (onder meer roetdeeltjes). Per 1 januari 2007 wordt een roetfilter voor dieselauto's verplicht. Ook de omstreken Sports Utility Vehicles (SUV's) en sportwagens zijn vervuilender dan de gemiddelde auto. De Ferrari F430 stoot per kilometer maar liefst 420 gram CO₂ uit. Een Volkswagen Golf, ook op benzine, stoot 149 gram CO₂ uit.

3 Welke brandstoffen zijn het minst schadelijk?

Auto's met een aardgasinstallatie kennen de beste milieuprestaties, want aardgas heeft bijvoorbeeld een lage kooldioxide-uitstoot. Aardgasvoertuigen zijn 50 tot 70 procent stiller dan dieselloftuigen en aardgas is goedkoop. De auto's zijn in aanschaf nog wel relatief duur. Ook biobrandstoffen, zoals bio-ethanol en biodiesel zijn

minder schadelijk voor het milieu.

4 Wat zijn de voordelen van een schone wagen?

De belasting bij aanschaf van personenauto's (bpm) is ook afhankelijk van het brandstofgebruik van de auto en het label dat aan de auto is toegekend. Zuinige auto's krijgen een korting op de bpm die op kan lopen tot 1000 euro. Om het gebruik van hybride auto's te promoten is er een speciale aankoopsubsidie in het leven geroepen. Voor hybride auto's met een A-label kan de korting op de bpm oplopen tot 9.000 euro.

5 Waar kan een schone wagen al goedkoper parkeren?

Mensen uit Stockholm die rijden in een elektrisch aangedreven auto met biogas of ethanol mogen gratis parkeren.

Toyota Prius v.a. €25.990,-
Lease v.a. €485,- per maand



TODAY TOMORROW TOYOTA

Prijs incl. BTW, excl. kosten rijklaar maken en verwijderingsbijdrage. Leaseprijs per maand (Toyota Financial Services) o.b.v. full operational lease, 48 maanden en 20.000 km per jaar, excl. BTW en brandstof. Gecalculeerd met 75% no claim. Gemiddeld brandstofverbruik (1999/100/EC) 4,3 L/100 km (23,3 km/L), CO₂ 104 gr/km. Wijzigingen voorbehouden.

Auto's vervuilen ons milieu. Maar welke auto's hoeveel?

1 Leg uit wat volgens jou met "schone auto's" wordt bedoeld?

2 Hoe omschrijft het artikel "schone auto's"?

3 Waarom is het lastig om met deze omschrijving te bepalen of je een schone auto hebt?

In het artikel wordt de Toyota Prius Hybride genoemd. Deze stoot 104 gram koolstofdioxide per kilometer uit.

Op een liter benzine rijdt de Prius 23,3 km.

4 Bereken hoeveel kg koolstofdioxide dat is per liter benzine.

5 Bereken hoeveel dm³ (L) koolstofdioxide een Toyota Prius Hybride uitstoot als je 30.000 km per jaar rijdt.

Bij de vraag "wat zijn vervuilende auto's?" wordt als antwoord gegeven "auto's met een dieselmotor". Om dat te zeggen moet je eerst vergelijken. Dan kan in het Brandstofverbruiksboekje 2007 (Uitgave VROM). Hierin kun je alles lezen over brandstofverbruik en CO₂-uitstoot van benzine en dieselauto's. Een stukje ervan staat hieronder:

algemeen minder brandstof verbruiken dan grote auto's, spreekt het voor zich dat in deze overzichten veelal kleinere auto's voorkomen.

Toptien benzine volgens absoluut gebruik				
HEER, MODEL EN UITVOERING	VERSNELINGSBOK	VERBRUK IN LITER PER 100 KM	VERBRUK IN KM PER LITER	CO ₂ -UITSTOOT IN GRAM PER KM
Toyota Prius 1.5 HSD '104'	C	4,3	23,3	104
Citroën C1 1.0i 3 DRS 'PMCFAC'	H5	4,6	21,7	109
Citroën C1 1.0i 3 DRS SENSODRIVE 'PMCFAC/P'	A5	4,6	21,7	109
Citroën C1 1.0i 5 DRS 'PMCFAC'	H5	4,6	21,7	109

Toptien diesel volgens absoluut gebruik				
Smart 450 fortwo diesel(450)(0)'101'	H6	3,8	26,3	101
Volkswagen Polo TDI 59 KW BLUE MOTION '102'	H5	3,9	25,6	102
Citroën C1 1.4HDI 3 DRS 'PM8HTC'	H5	4,1	24,4	109
Citroën C1 1.4HDI 5 DRS 'PM8HTC'	H5	4,1	24,4	109
Toyota Aygo 1.4 D '109'	H5	4,1	24,4	109
Volkswagen Polo TDI 59 KW BLUE MOTION '108'	H5	4,1	24,4	108
Citroën C2 1.4HDI SENSODRIVE 'JM8HXC/P'	A5	4,2	23,8	111
Citroën C2 1.4HDI SENSODRIVE 'JM8HZC/P'	A5	4,2	23,8	111
Kia Picanto 1.1 H5 (112 g/km)	H5	4,2	23,8	112
Citroën C2 1.4HDI 'JM8HXC'	H5	4,3	23,3	113
Citroën C3 1.4HDI SENSODRIVE 'FC8HXC/P'	A5	4,3	23,3	113
Citroën C3 1.4HDI 160Nm SENSODRIVE 'FC8HZC/P'	A5	4,3	23,3	113
Citroën C3 1.4HDI 160Nm X-TR SENSODRIVE 'FL8HZC/P'	A5	4,3	23,3	113

4 Zijn dieselauto's vervuilender als je kijkt naar de uitstoot van CO₂?

Zijn er auto's die nog minder koolstofdioxide uitstoten? Hoeveel % minder dan de Toyota Prius?

5 Waarom zijn deze volgens het artikel niet verkozen tot de milieuvriendelijkste?

Een diesel stoot meer roetdeeltjes uit.

6 Geef de vergelijking voor het ontstaan van roet (C) uit diesel (neem C₁₅H₃₂)

7 Hoeveel keer zoveel koolstofdioxide stoot een Ferrari F430 per kilometer meer uit dan een Toyota Prius?

In vraag 3 gaat het over brandstoffen voor auto's

8 Noem minstens 3 auto of vrachtwagen brandstoffen

Auto's op aardgas gebruiken meer aardgas per kilometer dan auto's op benzine. Toch kun je door te kijken naar het aantal moleculen koolstofdioxide dat ontstaat bij de verbranding van aardgas en benzine iets zeggen over de uitstoot van koolstofdioxide.

9 Vergelijk de hoeveelheid koolstofdioxide die ontstaat bij de verbranding van aardgas (hoofdzakelijk CH₄) met de verbranding van benzine (hoofdzakelijk C₈H₁₈). Maak reactievergelijkingen en geef daarna het verschil per molecuul verbrande brandstof.

10 (vraag 4) Hoe stimuleert de overheid het kopen van auto's als de Toyota Prius?

Docent

Antwoorden

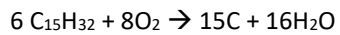
1 Dat zijn auto's die schoner, stiller en zuiniger zijn dan gemiddeld.

2 Je weet niet wat gemiddeld is

3 $104 \times 0,5 \times 30.000 = 1.560.000 \text{ dm}^3$

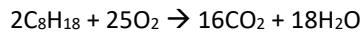
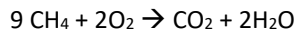
4 Nee

5 In de uitlaatgassen zit 10x zoveel stikstofoxiden en fijn stof



7 $420 : 104 = 4 \times \text{zoveel}$

8 Benzine, diesel, aardgas, LPG



Bij de verbranding van een molecuul benzine ontstaat 8 x zoveel koolstofdioxide dan bij de verbranding van een molecuul aardgas

10 De overheid geeft een verkoopsubsidie

Vrom brochure: <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=2706&sp=2&dn=6354>

Verder:

<http://www.klimaatneutraal.nl/site/consumenten/221.html>

berekenen hoeveel koolstofdioxide je auto per jaar uitstoot en hoe je dat kunt compenseren

Nieuwsblad, februari 2007

Het toilet schoner dan ooit! Nederlanders gemiddeld 43 uur per jaar op de WC



Het schoonmaken van het toilet is niet onze favoriete bezigheid. WC-EEND komt nu met dé oplossing. Naast het bestaande assortiment introduceert WC-EEND onder de naam Energy de sterkste toiletreinigigers van Europa. Het toilet wordt hiermee sneller, grondiger, duidelijk zichtbaar en makkelijker gereinigd. Energy is verkrijgbaar in een poeder en vloeibare variant.

Energy Actief Poeder:
schuimend schoon
Het Actief Poeder is de 1e zelfreinigende behandeling voor het toilet. Dit poeder wordt in het water gestrooid, waarna een zichtbaar actief

schuim omhoog komt, dat krachtig reinigt. Zelfs het waterslot (de ruimte onderin het toilet waar we met een borstel niet bij kunnen komen) wordt nu hygiënisch gereinigd. Ook de toiletbor-

stel wordt weer smetteloos wit, door deze in het schuim te laten staan. Een verpakking Energy Actief Poeder bevat 6 zakjes poeder, elk voor één reinigingsbeurt.
(...)

Er is een filmpje waarin je kunt zien hoe WC eend Energy werkt. Ze gooien een zakje leeg in de wc pot en het gaat hevig bruisen. Viezigheid en kalkaanslag verdwijnen snel en goed.

Onderzoek

Stel er is een fabrikant die een goedkoop namaakprodukt voor WC-eend Energy wil hebben. Ze vragen je te onderzoeken welke stoffen geschikt zijn om WC-eend Energy *poeder* na te maken. Het is dus niet de bedoeling om precies dezelfde stoffen te gebruiken die in WC-eend Energy zitten.

De eisen die aan het *poeder* gesteld worden zijn:

Als je jouw schoonmaakmiddel in water doet:

- moet het vlekken verwijderen (dus zeep bevatten),
- kalkaanslag oplossen (dus zuur zijn)
- bruisen (dus stoffen bevatten die met elkaar in water een gas vormen).
- Je moet weten hoeveel van elke stof je hebt gebruikt.

(Tip: gebruik bekerglazen in plaats van reageerbuizen)

Klas 2,3

1 Zet in een tabelletje hoe welke stoffen werken:

<i>Vlekken verwijderen</i>	<i>Kalkaanslag oplossen*</i>	<i>Bruisen</i>	<i>Poeder</i>
afwasmiddel			
	azijn		
		Soda + azijn	

*Test of je schoonmaakmiddel zuur is met een indicator of met kalkaanslag (calciumcarbonaat)

2 Maak een verslag zoals dat hoort. Verwerk je tabel in je verslag.

Klas 4

Maak een werkplan en een verslag. Geef van de reacties die optreden de reactievergelijkingen.

Het toilet schoner dan ooit

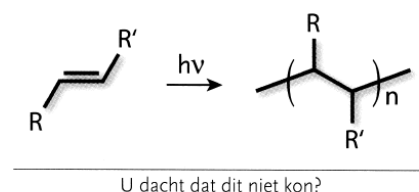
In klas 2, 3 kunnen leerlingen stoffen mengen en kijken wat er gebeurt. Uiteraard maken ze een verslag van het onderzoek volgens de door de sectie opgestelde regels.

In klas 4 sluit het onderwerp aan bij zuren en basen. Daar moet een werkplan worden opgesteld en een verslag gemaakt.

Een werkend mengsel is natriumwaterstofcarbonaat, soda, citroenzuur en waspoeder. De hoeveelheden zijn sterk afhankelijk van de droogheid van deze stoffen. Pas op met chloorhoudende wasmiddelen

Eerlijk gezegd werkte het best: eerst afwasmiddel in een bekerglas met water, beetje roeren en dan natriumwaterstofcarbonaat, soda, citroenzuur erbij.

Fimpje: www.wceend.nl bij 'zoeken' invullen: commercial; kiezen: energy poeder - Energy Actief Poeder: schuimend en schoon.



PLASTIC FANTASTIC

Volgens vrijwel alle leerboeken is het onmogelijk om 1,2-gesubstitueerde etheenverbindingen te laten polymeriseren vanwege de sterische hindering van de

substituenten. Maar in het blad *Macromolecules* melden Jochen Lauterbach en Chris Snively (University of Delaware) triomfantelijk dat het ze toch is gelukt. Hun oplosmiddelvrije depositiepolymerisatietechniek houdt in dat ze de monomeermoleculen laten verdampen in een vacuümkamer. Daarin bevindt zich een metaaloppervlak, afgekoeld tot beneden het vriespunt van het monomeer. Op het metaal ontstaat een zeer dunne monomeerfilm,

die de moleculen nauwelijks bewegingsvrijheid gunt. Zijn ze toevallig neergekomen in de juiste stand om onderling te reageren, dan zullen ze dat ook doen zodra je het laagje bestraalt met uv-licht.

Lauterbach en Snively hebben het met succes uitgeprobeerd met cinnamylalcohol, fumaronitril en crotononitril. Hun volgende uitdaging is om het op grotere schaal voor elkaar te krijgen.

www.udel.edu

Men spreekt in het artikel over 1,2-gesubstitueerde etheenverbindingen.

1 Leg uit wat men hiermee bedoelt.

Men heeft in de tekening slechts één van de twee mogelijke stereo-isomeren van het monomeer weergegeven.

2 Welke stereo-isomeer heeft men getekend? Licht je antwoord toe.

3 Teken ook de structuurformule van de andere stereo-isomeer.

Men spreekt over sterische hindering als men uitlegt waarom polymerisatie niet kan optreden.

4 Leg uit wat men met 'sterische hindering' bedoelt.

5 Licht toe dat bij sterische hindering de grootte van de substituenten een rol zal spelen.

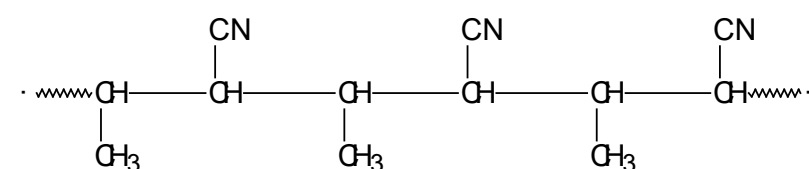
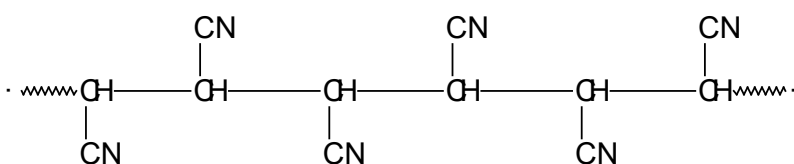
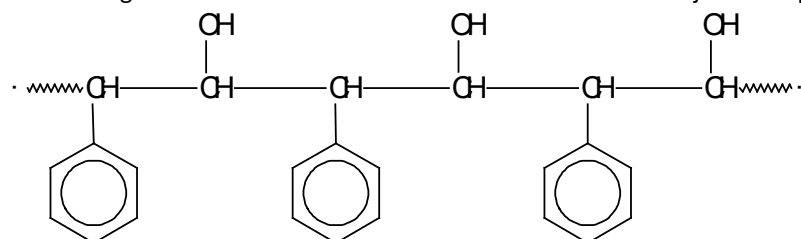
Er is een energiebron nodig om dit type polymerisatiereactie te laten verlopen.

6 Wat zal bij dit type polymerisatie de eerste stap moeten zijn?

7 Wat zegt dit over de energie-inhoud van de gebruikte energiebron? Licht je antwoord toe.

8 Wat is hierbij het voordeel van UV-licht ten opzichte van zichtbaar licht?

Van de drie genoemde monomeren is hieronder van elk een stukje van de polymeer weergegeven.



9 Geef de structuurformules van de juiste stereo-isomeer van de monomeren weer.

Uit de structuurformules kan vaak afgelezen worden welke naam erbij hoort.

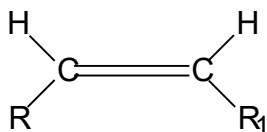
10 Probeer de drie genoemde namen van de monomeren te plaatsen bij een van de structuurformules. Licht toe.

Plastic fantastic

1 Aan een dubbele binding zit aan elk van de C-atomen van de dubbele binding een zijketen vast (groep of atoom).

2 Men heeft de transisomeer getekend want R zit aan de andere kant ten opzichte van R'.

3



4 Men geeft daarmee aan dat door de ruimtelijke bouw van het molecuul bepaalde groepen elkaar niet dicht genoeg kunnen naderen om tot reactie over te kunnen gaan.

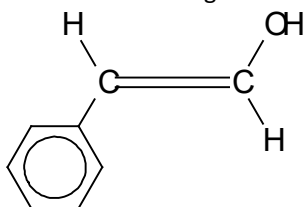
5 Als de zijgroep of -keten groot is, dan is er minder ruimte om elkaar te naderen dan als de zijketen klein is. Zit er een H-atoom dan is niet of nauwelijks sterische hindering. Zit er een grotere groep dan is wel sprake van sterische hindering.

6 De eerste stap zal het verbreken van één van de twee bindingen in de C=C dubbele binding.

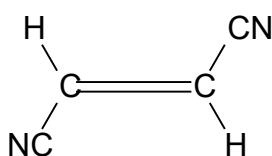
7 De energie-inhoud moet voldoende zijn om één van de twee bindingen in de C=C binding te verbreken.

8 UV-licht heeft meer energie-inhoud dan zichtbaar licht.

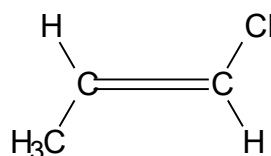
9



cinnamylalcohol



fumaronitril



crotononitril

10 Cinnamylalcohol duidt op de aanwezigheid van een OH-groep, dus de linkse structuur.

De andere twee namen duiden op de aanwezigheid van een (of meerdere) nitrilgroepen. Zowel II als III komen daarmee overeen dus er geen match mogelijk.

Opmerking: fumaronitril is structuur met twee trans georiënteerde nitrilgroepen. Dit is te vergelijken met fumaarzuur en maleïnezuur: resp trans- en cis-buteendizuur.

NITROGLYCERINE

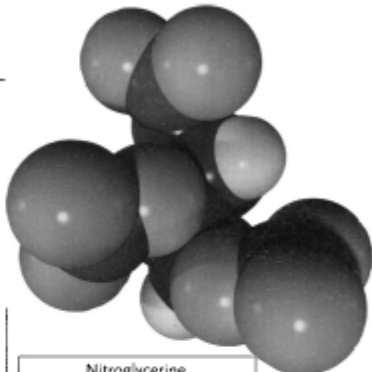
chemisch2weekblad, 17 februari 2007

NITROGLYCERINE

Het Chinese bedrijf Xi'an maakt, op een productielocatie 1.000 km ten westen van Beijing, nitroglycerine. Die explosieve verbinding dient als grondstof voor medicijnen, in te nemen bij een acuut hartinfarct. Nitroglycerine wordt gemaakt door nitreerzuur, een mengsel van rokend salpeterzuur en zwavelzuur, uiterst voorzichtig toe te voegen aan glycerine. De reactie is eenvoudig: het is een verestering van de glycerine met

salpeterzuur; het zwavelzuur vangt daarbij het water weg. Nitroglycerine is echter zeer onstabiel en explosief. "Dat is precies de reden waarom Xi'an het Institut für Mikrotechnik in Mainz (IMM) benaderde", aldus professor Volker Hessel. "Het bedrijf vroeg ons een veiligere reactor te ontwerpen, waarmee ook in de zomer is te produceren."

Curieus was dat het IMM geen experimenten kon doen, want de synthese van nitroglycerine is in Mainz niet toegestaan. "Daarom hebben we direct een reactor op *pilot plant*-schaal ontworpen en gebouwd. Het is een microbuisreactor geworden met een transversale koeling. Bijzonder is dat het reactiekanaal niet of nauwelijks bochten maakt, het is één lange straat.



Nitroglycerine.

Bochten kunnen namelijk al zo'n schok geven dat de nitroglycerine explodeert. De buisreactor draait sinds vorig jaar september. In bedrijf is de productie 15 kg per uur, jaarlijks wordt 130 ton nitroglycerine geproduceerd."



Xi'an heeft een microbuisreactor met een transversale koeling.

Bij het woord nitroglycerine denk je allereerst aan een explosieve stof. Alfred Nobel (van de prijs) verdiende zijn fortuin met de productie ervan. Maar ... de stof blijkt ook werkzaam als medicijn bij een acuut hartinfarct. Nitroglycerine wordt gemaakt uit glycerine en salpeterzuur.

- 1 Zoek de systematische naam van glycerine in Binas op. Noteer deze naam.
- 2 Teken de structuurformule van glycerine.

De vorming van nitroglycerine is een verestering met een anorganisch zuur. De vorming is een evenwichtsreactie. Men voegt ook nog zwavelzuur toe.

- 3 Geef de reactie voor de vorming van nitroglycerine in structuurformules weer. Noteer salpeterzuur daarbij als HO-NO₂.
- 4 Leg uit dat de reactie een verestering is.
- 5 Is zwavelzuur bij deze reactie een katalysator? Licht je antwoord toe.
- 6 Hoe zorgt zwavelzuur er tevens voor dat het evenwicht aflopend wordt?

In een scheikunde handboek staat beschreven dat de reactie uitgevoerd moet worden bij 10-20 °C.

- 7 Wijst dit op een exotherme of endotherme reactie?
- 8 Hoe houd je de temperatuur bij de reactie op de gewenste waarde?
- 9 Waarom liet volgens het artikel het Chinese bedrijf een veiliger reactor ontwerpen.

Nitroglycerine mag niet op het IMM in Mainz geproduceerd worden.

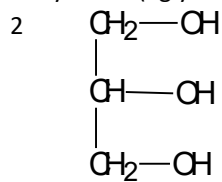
- 10 Waarom niet?

De jaarproductie aan nitroglycerine is 130 ton op de productielocatie in China.

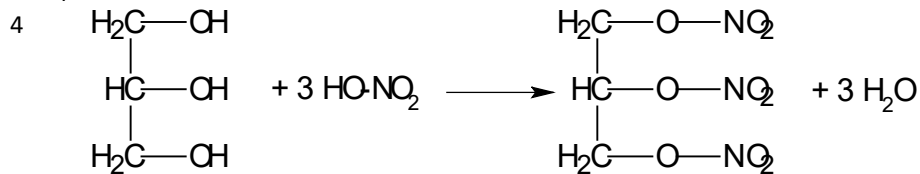
- 11 Bereken hoeveel uren per jaar de productielocatie werkzaam is. Gegeven: 1 ton = 1000 kg.
- 12 Wordt er nu ook in de zomer nitroglycerine geproduceerd?

Nitroglycerine

1 Glycerine (=glycerol): 1,2,3-propaantriol.



3 Salpeterzuur: HNO_3 .



5 Het is een reactie tussen een alcohol en een zuur waarbij water wordt afgesplitst.

6 Nee, want zwavelzuur wordt wel verbruikt, het reageert namelijk met het gevormde water.

7 Het neemt één van de reactieproducten uit het evenwicht weg waardoor de reactie afloopt naar rechts.

8 Exotherm, want de lage temperatuur zorgt voor de afvoer van de reactiewarmte.

9 Door sterk en efficiënt te koelen.

10 Ze wilden ook 's zomers kunnen produceren.

11 Het is te gevaarlijk om dit op een onderwijsinstituut uit te voeren.

12 Uurproductie is 15 kg, dus $130000/15 = 8667$ uur per jaar.

13 Bij een continu werkende fabriek zijn dit $8667/24 = 361$ dagen per jaar. JA, er wordt dus ook 's zomers geproduceerd.

(claim)Maagzuurmiddel Gaviscon

Dun dekentje voor pruttelend maagzuur

Product: Maagzuurmiddel Gaviscon (7,49 euro voor suspensie).

Wat doet het? Voorkomt oprispend maagzuur.

Werkt het? Ja.

De komende drie weken zijn de brandweermannetjes weer te zien in de reclameblokken, als eerste hulp bij brandend maagzuur. Ze prijzen Gaviscon aan, een witte suspensie in een medicinaal ogende bruine fles met maatbekertje. In een namaak-maag spuiten de grauwgrijze mannetjes een dikke laag schuim over brandend maagzuur. 'Helpt meteen, het geeft een verkoelende en verzachtende werking', meldt een reclamestem.

Maagzuur is irritant en vaak pijnlijk. Een lage zuurgraad van ongeveer 4 is nodig om voedsel te verteren. Het slijmvlies van de maagwand is daar tegen bestand.

Ben je zwanger, zit je maag vol, is er te veel (vet) gegeten of verkeerd, is er te veel gedronken (in combinatie met roken) dan pruttelt agressief maagzuur naar boven, richting slokdarm. Die heeft geen beschermende binnenbekleding. Maagzuur veroorzaakt daar brandende pijnklachten.

Oeroude maagmiddelen zijn basisch, ze neutraliseren maagzuur. In

gewone Rennie zit calciumcarbonaat, in Maalox zit magnesiumhydroxide als zuurverdrijver. Een product als Zantac remt de zuurproductie.

Gaviscon en Rennie Refluxine hebben weer een ander werkingsmechanisme. In beide middelen zitten alginaten uit zeewier: langketenige polymeren die reageren met zuur. Ze vormen een gel die zich als een dun dekentje verspreidt over pruttelend maagzuur. Zo'n afdeklaagje voorkomt dat maagzuur terug kan stromen naar de slokdarm.

In beide middelen zit ook een carbonaatverbinding. Een klein beetje. Carbonaatverbindingen neutraliseren zuur en produceren dan kooldioxidebubbel. Die bubbel verspreiden het afdeklaagje over de hele maag.

Binnen vijf minuten is al iets van werking te voelen, blijkt uit zuuronderzoek met twaalf gezonde vrijwilligers dat vorig jaar is uitgevoerd in het AMC in Amsterdam. Het afdeklaagje van alginaten blijft zeker anderhalf uur intact, maar vaak langer, tot drie uur. Dat blijkt uit (ander) onderzoek van de producent met voedsel waaraan radioactief indiummetaal is toegevoegd.

Uit Engels onderzoek met (zieke)

baby's van nog geen jaar blijkt dat alginaten het aantal oprispingen drastisch reduceren. Een gelerend alginaatmiddel werkt bovendien veel langer dan een zuurneutraliserend maagzuurproduct.

Gaviscon is een oud middel. Producent Reckitt-Benckiser heeft een nieuw recept ontwikkeld. Een intensieve reclamecampagne moet het succes in moederland Engeland evenaren. Daar is Gaviscon het best verkochte maagzuurmiddel.

Er zijn vier gerandomiseerde studies – met totaal een kleine tweehonderd maagzuurgevallen – waaruit de werking van Gaviscon (in vergelijking met een nepmiddel) blijkt, meldt een recent Amerikaanse overzichtsartikel. Drie van die studies zijn meer dan twintig jaar oud.

Alginaatmiddelen zijn bedoeld voor mensen die af en toe last hebben van een flinke maagzuuraanval. Zo luidt het advies van een gastroenteroloog van een veteranenziekenhuis in Houston, auteur van het overzichtsartikel.

Neutraliserende producten, gebaseerd op een base, zoals de klassieke Rennie, werken goed als onderhoudsmiddel, niet om plotselinge aanvallen te pareren.

Broer Scholtens

Je kunt in een aantal gevallen last krijgen van "brandend maagzuur".

- 1 Welke gevallen noemt het artikel.
- 2 Waardoor ontstaat het brandend gevoel?

Het middel Gaviscon wordt geleverd als een witte suspensie.

- 3 Wat is een suspensie?

Een lage zuurgraad van 4 is nodig in je maag.

- 4 Waarom is zo'n lage zuurgraad nodig?
- 5 Hoe groot is de $[H^+]$ bij een zuurgraad van 4?
- 6 Waarom merk je in je maag niets van deze lage zuurgraad?

Volgens het artikel zijn oeroude maagmiddelen basisch.

- 7 Welke basische middelen noemt men? Geef van elk de naam en formule.

8 Laat in een reactievergelijking zien hoe deze middelen maagzuur neutraliseren.

In Gaviscon zit een ander werkzaam middel maar ook een klein beetje van een carbonaatverbinding.

9 Waarvoor dient dat kleine beetje carbonaat?

10 Geef de reactievergelijking die daarbij is opgetreden.

11 Wat gebeurt er daarna in de maag?

12 Waarom is Gaviscon beter bij een flinke maagzuuraanval dan Rennies?

Maagzuur

- 1 Zwangerschap, een (te) volle maag, (te) veel vet gegeten, (te) veel gedronken.
 - 2 Doordat maagzuur in de slokdarm komt, die daartegen geen bescherming heeft.
 - 3 Een mengsel van een vloeistof en een niet opgeloste vaste stof.
 - 4 Is nodig om voedsel te verteren.
 - 5 $[H^+] = 1 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$.
 - 6 Het slijmvlies van de maagwand is bestand hiertegen.
 - 7 Calciumcarbonaat, CaCO_3 ; magnesiumhydroxide, Mg(OH)_2 .
 - 8 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Of: $\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$.
 - 9 Het dient om een klein beetje gas te produceren die het mengsel over de hele maagwand verdeelt.
 - 10 $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
 - 11 De (verspreide) alginaten, het andere wekzame middel, reageren met het maagzuur.
 - 12 Gaviscon is lang werkzaam, minimaal anderhalf uur, waardoor de beschermende werking langer aanhoudt.
- Verder werkt Gaviscon sneller omdat het vloeibaar is.

De Gelderlander, 12 april 2007

Akzo Nobel maakt stroom met waterstof

DEN HAAG – Nederland krijgt de eerste waterstofelektriciteitscentrale van Europa. De centrale van chemieconcern Akzo Nobel en NedStack wordt vandaag geopend in het Delfzijl en komt naast een nieuwe elektrolysefabriek van Akzo te staan. In die elektrolysefabriek gaat Akzo chloor produceren. Bij dat proces komt waterstof als restproduct vrij, dat vervolgens in stroom wordt omgezet met behulp van brandstofcellen. Akzo gebruikt de opgewekte stroom zelf weer in het productieproces. Het gaat om een proefproject van zes maanden.

Er worden in Delfzijl twee nieuwe fabrieken gebouwd door Akzo Nobel en Nedstack.

1 Wat hebben die twee fabrieken met elkaar te maken?

Elektrolysefabriek

Akzo Nobel gaat een elektrolysefabriek openen in Delfzijl.

2 Geef de definitie van het begrip elektrolyse.

In de elektrolysefabriek gebruikt men als grondstof pekkel, een NaCl-oplossing.

3 Waar komt de benodigde NaCl vandaan?

4 Geef de halfreacties die aan beide elektroden plaatsvinden tijdens de elektrolyse. Noteer welke halfreactie aan de negatieve elektrode en welke aan de positieve elektrode optreedt.

5 Leg uit waarom men waterstof als restproduct betiteld.

Elektriciteitscentrale

Nedstack gaat de gevormde waterstof in brandstofcellen toepassen.

6 Wat is een brandstofcel?

7 Wat voor energiesoort levert een brandstofcel?

8 Geef de halfreacties die in een brandstofcel aan de elektrodes plaatsvinden bij stroomlevering. Noteer welke halfreactie aan de negatieve elektrode en welke aan de positieve elektrode optreedt.

9 Geef ook de totaalvergelijking die in de brandstofcel plaatsvindt.

10 Maak een tekening van de brandstofcel. Geef hierin tevens de aanvoer en afvoer van deeltjes en elektronen bij de elektroden aan en vermeld bij de juiste elektrode de optredende halfreactie.

11 Waarom is het gebruik van waterstof in een brandstofcel een betere optie dan het rechtsreeks verbranden van waterstof?

Kringloop

Het restproduct waterstof wordt op deze wijze nuttig gebruikt.

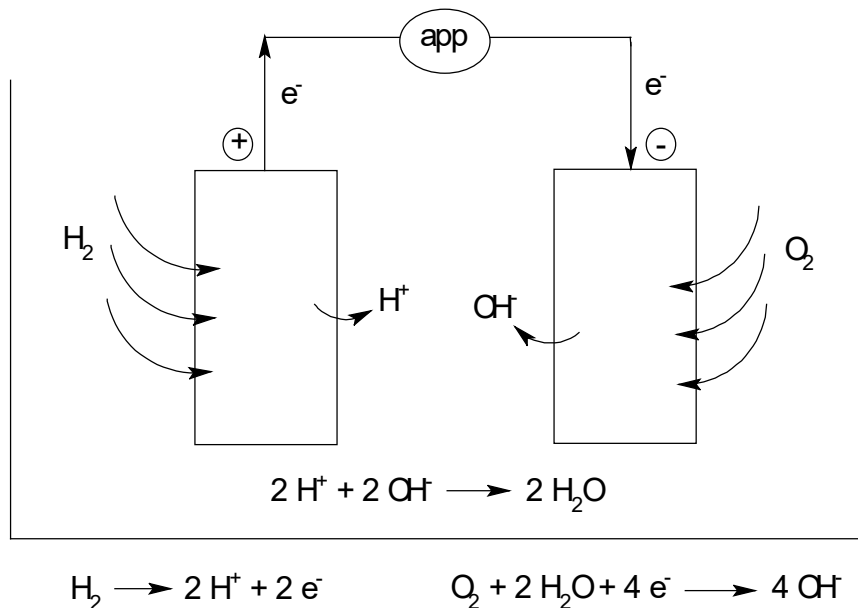
12 Doorloopt één of meerdere stoffen een kringloop? Licht je antwoord toe.

13 Geef je antwoord op vraag 11 weer in een schematische tekening.

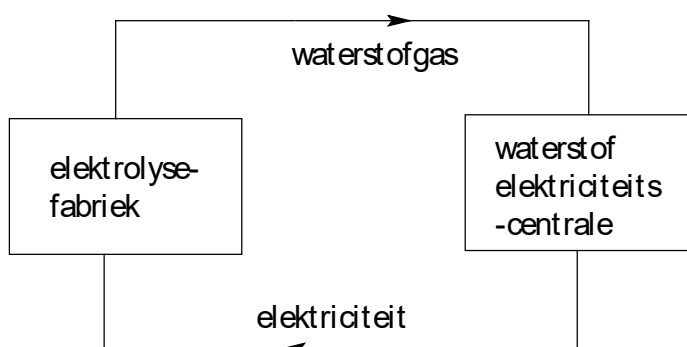
Stroom met waterstof

- 1 Een restproduct van de één (waterstof) is de voeding voor (de brandstofcellen van) de ander.
- 2 Elektrolyse is een ontleding d.m.v. elektrische stroom.
- 3 Uit de bodem (zoutwinning).
- 4 Min-elektrode: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$. Plus-elektrode: $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$.
- 5 De fabriek van Akzo Nobel is gebouwd om chloor te produceren. Alle andere gevormde producten zijn dan bijproducten.
- 6 Een brandstofcel is een elektrochemische cel waarbij brandstof en zuurstof op afstand met elkaar reageren.
- 7 Elektrische energie (en een beetje warmte).
- 8 Min-elektrode: $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$. Plus-elektrode: $\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$.
- 9 Totaal: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.

10



- 11 Veel hoger rendement.
 - 12 Waterstof doorloopt een kringloop: eerste gevormd bij elektrolyse, weer omgezet in brandstofcel.
- 13



Agrarisch Dagblad, 31 januari 2007

Nieuwe rookgasreiniger verkleint kans op gewasschade

DOOR CLEMENT MOL

ACHTERGROND

Na de introductie van warmtekrachtinstallaties (WKK's) in de glastuinbouw werd al snel duidelijk dat er in de sector grote behoefte bestond om de CO₂ die bij de verbranding van aardgas vrijkomt, de kas in te mogen blazen. Bij de eerste installaties bleek dat absoluut niet mogelijk. In de verbrandingsgassen van gasmotoren kwamen te hoge concentraties van de voor planten schadelijke gassen voor. Bijvoorbeeld ethyleen, een gas dat al bij zeer lage concentraties problemen in de tomatenteelt veroorzaakt.

CO₂ is en blijft een onmisbaar bestanddeel voor de groei en ontwikkeling van kasgewassen. De industrie heeft vervolgens tijd en energie gestoken in systemen die de rookgassen van gasmotoren zuiveren en gebruiksklaar maken voor dosering in kassen.

De eerste rookgasreiniger was gebaseerd op de reinigende werking van ureum. Dit systeem heeft enkele nadelen. Zo is het systeem uitgerust met een groot aantal bewegende delen, die voor storingen kunnen zorgen. Verder is het van tijd tot tijd nodig ureum te vervangen. Ook dat is een

Meer kans op storingen met bewegende delen

lastige klus die niet alleen extra tijd maar ook veel geld kost.

Bovendien blijkt de reinigende werking niet altijd optimaal te functioneren. De laatste tijd komen er uit de praktijk steeds meer signalen van groei- en/of gewasschade bij bedrijven met gebruik van rookgasreinigers achter de WKK.

Inmiddels is er andere generatie rookgasreinigers ontwikkeld. Het bedrijf Knook uit Hoofddorp brengt de zogenoemde SQ2-rookgasreiniger op de markt. Dit jaar wordt op een glastuinbouwbedrijf een demonstratieproject opgezet. Het SQ2-systeem gebruikt geen ureum om schadelijke gassen te filteren, maar maakt gebruik van katalysatoren.

Volgens directeur Theodoor Knook levert dit reinigingssysteem CO₂-as op die voor 99 procent uit koolzuurgas bestaat. "Behalve de hoog zuiverende werking bestaat de mogelijkheid de geproduceerde CO₂ tijdelijk op te slaan", stelt Knook. "Veel

WKK's draaien 's nachts om bijvoorbeeld stroom aan het openbare net te leveren. In dat geval heeft het geen enkele zin om de vrijkomende CO₂ de kas in te blazen. Zonder licht heeft CO₂ doseren geen nut. Dus zou het extra aantrekkelijk zijn de 's nachts geproduceerde CO₂ tijdelijk op te slaan om overdag de teeltruimte in te blazen. Het opslaan van overtollige CO₂ kan in een normale buffertank."

De SQ2-rookgasreiniger kan direct achter de gasmotor worden geplaatst. Het systeem bestaat uit twee afzonderlijk te sturen ka-

In de nacht geproduceerde CO₂ tijdelijk opslaan

mers. Wanneer in de ene kamer de schadelijke gassen uit de rookgassen worden verwijderd, worden de absorptieblokken met de schadelijke stoffen in de andere kamer weer gegenereerd om opnieuw weer te kunnen gebruiken. Dat laatste gebeurt door een gasstroom met een hoog gehalte waterstof en koolmonoxide.

Merkwaardig de wereld maakt zich zorgen over de grote CO₂-uitstoot en tuinders gaan het bewust produceren!

1 Wat doen de tuinders met de geproduceerde CO₂?

Koolstofdioxide is een onmisbaar bestanddeel voor de groei en ontwikkeling van planten.

2 Licht dit toe.

3 Geef de reactievergelijking waarbij de plant koolstofdioxide gebruikt voor de groei.

Zonder licht heeft koolstofdioxidedosering geen enkel nut.

4 Leg uit waarom niet.

5 Hoe zorgt men ervoor dat 's nachts geproduceerde koolstofdioxide toch nuttig gebruikt kan worden in de kassen?

Bij volledige verbranding van aardgas in gasmotoren ontstaat onder andere koolstofdioxide.

6 Laat dit via een reactievergelijking zien.

Bij de verbranding ontstaat ook NO_x .

7 Hoe kan het dat bij verbranding van aardgas dat er NO_x ontstaat?

Rookgassen bevatten een hoog percentage koolstofdioxide.

8 Waarom zijn rookgassen toch niet direct bruikbaar in kassen?

Rookgassen kunnen op verschillende manieren gereinigd worden. Ondermeer door gebruik te maken van ureum.

9 Waarom verloopt de rookgasreiniging met ureum niet optimaal?

Een nieuw systeem is de SQ2-rookgasreiniger die gebruik maakt van katalysatoren.

10 Wat doet een katalysator?

11 Beschrijf kort hoe de SQ2-rookgasreiniger werkt.

12 Waarom gebruikt men twee afzonderlijke bestuurd kamers en niet slechts één?

Het opnieuw bruikbaar maken, regenereren, doet men op een speciale manier.

13 Welke manier is dat?

14 Noteer de reactievergelijkingen van de reacties die hierbij optreden.

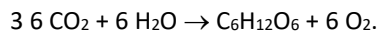
De SQ2-rookgasreiniger haalt ook ethyleen uit rookgassen.

15 Waarom is het verwijderen van ethyleen noodzakelijk?

Rookgasreiniger

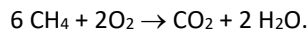
1 Ze blazen het de kassen in.

2 Bij de fotosynthese die tijdens de groei plaatsvindt, is CO_2 één van de reagerende stoffen.



4 Bij de fotosynthese is zonlicht noodzakelijk.

5 Men slaat de geproduceerde CO_2 tijdelijk op in een buffertank.



7 Bij de hoge temperatuur in de motor reageren stikstof uit de lucht en zuurstof met elkaar tot stikstofoxiden.

8 Rookgassen bevatten verontreinigingen die slecht zijn voor de gewassen.

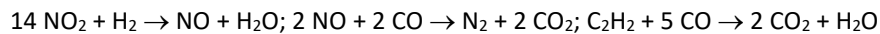
9 Het systeem bevat veel bewegende delen die gevoelig zijn voor storingen. Van tijd tot tijd moet de ureum vervangen worden wat een lastige klus is en duur. Het systeem functioneert ook niet altijd optimaal waardoor alsnog gewasschade kan ontstaan.

10 En stof die een reactie versnelt zonder daarbij verbruikt te worden.

11 De schadelijke gassen worden geadsorbeerd met behulp van katalysatoren.

12 Men kan zo steeds blijven doorgaan: als de ene kamer geregenereerd wordt, gebruikt men de andere kamer en vice versa.

13 Men leidt een gasstroom met een hoog percentage aan waterstof en koolstofmonoxide over de adsorptieblokken.



15 Ethyleen zorgt al bij zeer lager concentraties voor gewasschade bij tomaten.

Agrarisch Dagblad, 3 maart 2007

Twentsche Oliemolen perst olie uit koolzaad

DOOR JAN KRAMER EN SAKÉ MOESKER

Sinds eind mei 2006 draait in Haaksbergen de Twentsche Oliemolen. Het bedrijf verwerkt koolzaad tot puur plantaardige olie (ppo) en veevoer. In november vorig jaar werd de oliemolen officieel geopend.

Daarmee heeft Oost Nederland een veelbelovend productiebedrijf voor koolzaadolie, een grondstof die geschikt is voor verwerking tot biodiesel.

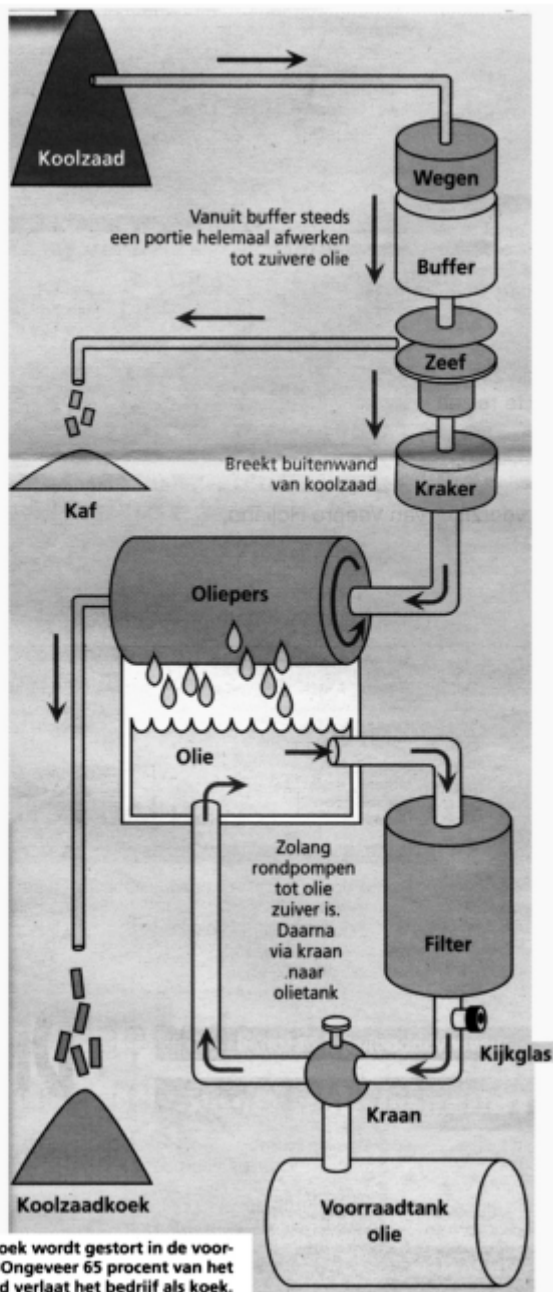
De Haaksbergse molen heeft een verwerkingscapaciteit van 8.000 ton koolzaad per jaar. Dat komt neer op een areaal van 2.000 hectare. De 8.000 ton is goed voor 3 miljoen liter koolzaadolie. Volgens directeur Johan Vogt draait de installatie momenteel op topcapaciteit. De molen verwerkte vorig jaar



zo'n 750 hectare koolzaad uit de regio's Salland Twente, Veluwe en de Achterhoek.

Volgens Vogt is dit teeltseizoen ongeveer 20 procent meer uitgezaaid in deze regio's. Verder haalt het bedrijf koolzaad uit het buitenland om de productiecapaciteit te benutten.

De akkerbouwers leveren het koolzaad tegen marktprijs aan de Twentse BV. De molen produceert als bijproducten kaf en veevoerkoek. Het kaf, dat wordt afgezet in de hobbydierensector levert voor de BV niets op. De veevoerkoek wordt verkocht aan de lokale veevoerproducent Kamp-huis met bedrijven in Beckum en Nede. De olie wordt afgezet in de biodieselindustrie.



Foto's en infograph

In de tekening staat aangegeven hoe uit koolzaad PPO gewonnen wordt.

- 1 Waar betekent de afkorting PPO?
- 2 Maak van de tekening een blokschema.
- 3 Wat is het hoofdproduct en wat zijn de nevenproducten?
- 4 Noem een toepassing voor de nevenproducten.

Uit koolzaadolie produceert men biodiesel.

- 5 Waarom staat er 'bio' in de naam?
- 6 Waarom gebruikt men steeds meer grondstoffen uit de natuur voor de productie van brandstoffen?

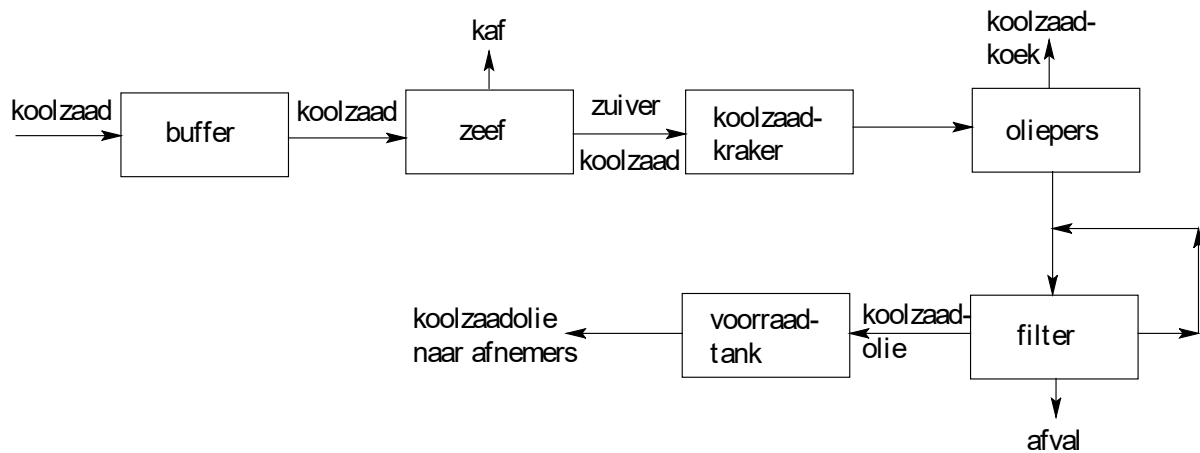
De dichtheid van koolzaadolie is 0,80 kg per liter.

- 7 Bereken het massapercentage winbare olie in koolzaad aan de hand van gegevens in het artikel.
- 8 Klopt je antwoord op vraag 7 met de bewering over de hoeveelheid koolzaadkoek? Licht je antwoord toe.

Olie uit koolzaad

1 PPO staat voor puur plantaardig olie.

2



3 Hoofdproduct: koolzaadolie. Nevenproducten: kaf en koolzaadkoek.

4 Kunnen gebruikt worden als veevoeder.

5 Het is een stof gevormd uit plantaardige producten.

6 Men ziet in dat de fossiele brandstoffen eindig zijn en men zoekt naar alternatieven.

7 Men spreekt over 3 miljoen liter, dus 3×10^6 liter. Dit is $3 \times 10^6 \times 0,80 = 2,4 \times 10^6$ kg. Men heeft dit gevormd uit 8000 ton = 8×10^6 kg koolzaad. Percentage = $2,4 / 8,0 \times 100\% = 30\%$.

8 Ja, want er blijft dan 70 % over en volgens het artikel verlaat 65% van het koolzaad het bedrijf als (koolzaad)koek.