

pag 1

Overzicht

—

Nummer 22 - oktober 1996

In dit nummer:

Gezond zout

Karpers en vetzuren

Olestra

Baking Soda

COLOFON

- Hoofdredacteur: Miek Scheffers-Sap
- Redacteur: Godfried Ossenkoppele, Pieter Das, Toon de Valk, Til Woudenberg
- Correspondent: Ton van Berkel, Ludolf Maat
- Correspondentie: Miek Scheffers-Sap, de Moeshof 9, 5258 ER Berlicum
- Voor abonnementen: KPC, afdeling Verkoop, Postbus 482, 5201 AL 's-Hertogenbosch, tel. 073-6247247 fax 073-6247294, bestelnummer 2.453.00
Prijs: f 30,00 (incl. verzendkosten) per schooljaar.
Opzeggingen dienen vóór 1 juli schriftelijk gemeld te worden bij de afdeling Verkoop
- Voor oude jaargangen kunt u contact opnemen met Miek Scheffers-Sap
- Verschijnt in oktober, januari en mei

Chemie Aktueel is een tijdschrift voor het scheikunde-onderwijs in mavo/havo/vwo, dat gebruik maakt van krante-artikelen, tijdschriftartikelen, folders en dergelijke. Bij dat materiaal zijn opdrachten gemaakt, soms ook practica.

Bij het maken van de opgaven wordt vooral gelet op positief nieuws uit de scheikundehoek, al zullen rampen niet ongemerkt aan het tijdschrift voorbij kunnen gaan.

Per nummer probeert de redactie zo gevarieerd mogelijk alle leerstof-categorieën en leerjaren aan bod te laten komen. Inbreng van u als lezer/gebruiker is altijd van harte welkom!

Bestelnummer: 2.453.22

© 1996 KPC, 's-Hertogenbosch

Docenten mogen materiaal uit deze uitgave zonder voorafgaande toestemming vermenigvuldigen, echter uitsluitend voor gebruik zonder winstoogmerk binnen de school waaraan zij verbonden zijn en voor toepassing binnen hun eigen onderwijs.

VOORWOORD

Er is weer heel wat te melden deze keer. Als U naar de colofon kijkt valt het U wellicht op dat Toon de Valk geen hoofdredacteur meer is. Ik wil hem op deze plaats van harte bedanken voor het feit dat we de afgelopen jaren heel prettig hebben samengewerkt. Gelukkig blijft Toon nog wel meedraaien in de redactie. De verandering is een van de gevolgen van het feit dat het vak scheikunde nu voortaan op het APS thuis hoort en niet meer op het KPC. Met de sponsoring van C₃ kan gelukkig een hoofdredacteur in het zadel gehouden worden.

In juni hebben de drie redacties van Exaktueel, Bio Aktueel en Chemie Aktueel een gezellige en interessante studiedag gehad. Na een lezing van Herbert Blankestein, wetenschapsjournalist, over het tot stand komen van een wetenschappelijk artikel is er een hele tijd gepraat over een Aktueel voor ANW.

Vlak voor de zomervakantie viel bij mij een portugese afgeleide van Chemie Aktueel op de mat. Henny Kramers-Pals, die een aantal maanden een Portugal heeft gewerkt, heeft aan de studenten daar de opdracht gegeven een 'Chemie Aktueel' te maken. Het grappige is dat, ofschoon ik de taal helemaal niet beheers, ik toch redelijk goed begreep waar de artikelen met de vragen betrekking op hadden.

Als je kijkt naar de eindexamens van dit jaar zie je veel context, soms in de vorm van krante-artikelen. De opgave 'betonrot' uit nummer 9 geeft een goed opstapje naar havo, tijdvak 1, opgave 4. In nummer 19 treft U de opgave 'brandstofcel' aan, die een heel goede voorbereiding is voor opgave 7 van havo, tijdvak 2. De airbag in vwo, tweede tijdvak, is in nummer 10 al aan de orde geweest en komt in het komende nummer nog een keer terug. Examenvoorbereiding met opgaven uit Chemie Aktueel is dus zinvol.

In dit nummer weer niet alleen opgaven voor proefwerken of schoolonderzoeken, maar ook practica en open opdrachten. Ik wens U veel plezier met nummer 22!

Miek Scheffers-Sap

Voor natuurkunde en biologie bestaan overeenkomstige uitgaven.

Informatie hierover kunt u verkrijgen bij:

K.U. Nijmegen

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

Tel. 024-3652819 (9.00-12.00 uur)

EXAKTUEEL

(Theo Smits)

BIO-AKTUEEL

(Jan Marijnissen)

Voor informatie over Chemie Aktueel via ChemNet kunt u terecht bij:

Stichting ChemNet

Burnierstraat 1

2596 HV 's-Gravenhage

Tel. 070-3608438

Fax 070-3615197

INHOUD

	<i>Klas</i>	<i>Leerstof</i>	<i>Kernbegrippen</i>	<i>Pagina</i>
Explosies	bavo	Verbranden en verwarmen	Explosie	1
Polymeerimplantaat	6v	Polymeerchemie	Isocyanaten	2
Azijn zuurder?	4m,4,5hv	Zuur-base, redoxreacties	Practicum, open onderzoek	3
Airbag	4,5hv	Reactievergelijkingen, rekenen in chemie	Elektronenstructuren	4
Batterij wordt spijker	bavo	Informatie selecteren, mening geven		6
Aluminium portalen	3hv,4m	Stoffen en materialen	Producten, metalen, corrosie	6
Prodent Baking Soda	4m,h,v	Zuur-base	pH, reactievergelijking	7
Doorzichtige spiegel	bavo,4mhv	Bouw materie, evenwichten	Formuletaal, reactievergelijkingen	8
Smeulende weg	3 hv	Verbranden en verwarmen	Corrosie, reactieschema	9
Gevaarlijk zuur	bavo,4hv	Zuren en basen, informatie selecteren	Toepassing maatschappij, milieu	9
Karpers en vetzuren	6v	Biochemie	Lipiden, vetzuren	10
Foutje bedankt!	3hv,4m	Biochemie	Koolstofdioxideverbruik	11
Fatale autodampen	4hv	Organische chemie, rekenen in de chemie	Verbranding, alkaan, alkeen	12
Ontzwaveling	4mhv	Verbranding	Katalysator	13
Bacteriën	5,6hv	Redoxreactie, zuur-base	pH-berekening, reactievergelijking	14
Biobrandstof	4mhv	Verbranding	Reactievergelijkingen, scheidingsmethoden	16
Metalen uit gloeiproces	4m,4,5hv	Redoxreacties	Reduceren	17
Schoonmaakmiddelen	bavo	Stoffen en materialen	Informatieverwerking	18
Raketten	bavo,4m	Verbranding	Reactievergelijking, ontleding	20
Een antwoord v.d maan	5hv	Elektrochemie	Elektrolyse	21
Verpakkingen	bavo	Stoffen en materialen	Informatieverwerking, milieu	22
Giftige potten	4m,4,5hv	Redoxreacties	Kwantitatieve analyse, practicum	24
Gezondzout	4m,3hv	Stoffen en materialen	Informatieverwerking, voeding	25
Mest en kalkrijk water	4mhv	Chemische binding	Hardheid water	26
Zwavelzure ammoniak	5hv	Zuur-base	pH-berekening, milieu	27
Nieuw middel tegen koolstofmonoxide	3hv,4m	Verbranding	Katalysator	28
Cox's	4mhv	Biochemie	Alcoholvorming	28
Keukenslorpers	bavo	Stoffen en materialen	Practicum, open onderzoek	29
Olestra	5hv	Biochemie	Polyester, vitamines molecuulstructuren	30

Na twee, tonnen kostende, explosies in oude vuilverbrandings-installatie rijst de vraag: kan dat ook in die nieuwe Alkmaarse vuilovens?

'Granaat kan minder kwaad dan gasfles...'

(Van onze verslaggever)

ALKMAAR- Explosies van gasflessen, spuitbussen of andere gassen zijn in de nieuwe vuilovens veel beter op te vangen dan in de oude vuilverbrandingsinstallatie (VVI). De ontploffingen berokkenen nu veel schade, maar door grotere verbrandingsruimtes in de Boekelermeer worden de explosies beter geabsorbeerd. Dit meldt directeur G.L. Nieuwendijk naar aanleiding van enkele explosies in de oude VVI. „In de nieuwe VVI is dit niet mogelijk, dit is een ongelukkige samenloop van omstandigheden geweest. Je moet niet vergeten dat deze VVI al bijna 25 jaar bestaat.”

Wat gebeurt er eigenlijk als iemand besluit een granaat bij het vuil te gooien? „Mocht die al door de controles komen dan nog is het niet erg, een lekkende gasfles is vaak schadelijker dan een granaat.” Directeur Nieuwendijk over de explosies in de oude VVI: „Er was een mechanische storing, waardoor de toevoer van verbrandingslucht stopte en op het moment dat de lucht weer werd aangezet ontstond er een ontploffing.”

*** Stuk beter**

In de nieuwe installatie kan dit niet meer gebeuren. „De beveiliging is een stuk beter en de installaties zijn beter afgesteld. Dit betekent trouwens niet dat er nu zomaar gasflessen bij de vuilnis kunnen worden gegoooid. Je kan je voorstellen wat er gebeurt als zo'n ding in de vuilniswagen op weg naar de installatie ontploft.” Eind mei gaat de eerste lijn van de nieuwe installatie proefdraaien. „Hij verwerkt dan 18,5 ton per uur.” De KEMA heeft een onderzoek naar de explosies ingesteld. „Maar dat heeft niet alleen betrekking op deze explosies, ook op veiligheid in het algemeen en voor de nieuwe VVI's. Alle nieuwe kennis op dit gebied is meegenomen.”

In het artikel staan drie explosies vermeld die een verschillende oorzaak hebben.

- 1 Noem deze drie oorzaken.
- 2 Welk van de drie explosies is de gevaarlijkste?

Een (chemische) explosie is vaak een zeer snelle verbranding.

- 3 Welke drie voorwaarden zijn nodig voor een verbranding?
- 4 Leg uit of bij de explosie van een granaat in een verbrandingsoven aan deze drie voorwaarden wordt voldaan.
- 5 Zijn bij de explosie van een gasfles of spuitbus in een verbrandingsoven deze drie voorwaarden vervuld? Licht je antwoord toe.

Door een mechanische storing stopt de toevoer van verbrandingslucht. Bij de hoge temperatuur gaan de thermolysereacties, waarbij ook brandbare gassen ontstaan, gewoon door.

- 6 Leg uit dat het plotseling weer aanzetten van de luchttoevoer daarna tot een explosie kan leiden.

Binnenkort wordt een nieuwe vuilverbrandingsinstallatie in gebruik genomen, met een veel grotere verbrandingsoven.

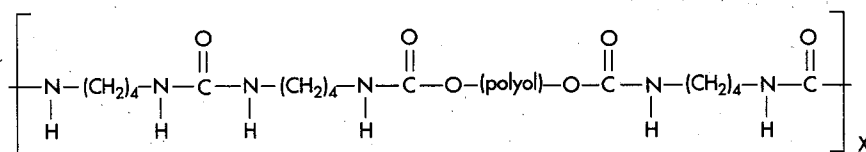
- 7 Leg uit waarom een gasexplosie in een grotere oven minder gevaarlijk is.

Polymeerimplantaat in meniscus zorgt voor aanmaak van kraakbeen

Vrijdag 29 september promoveerde *Jacqueline de Groot* aan de RU Groningen op de ontwikkeling van polymeren die geschikt zijn voor voor meniscus-reconstructie en meniscusprothese. De Groot deed haar onderzoek in de vakgroep polymeerchemie bij prof.dr. Albert Pennings. Ze optimaliseerde poriestructuur, de mate van poreusheid, mechanische eigenschappen, afbraaksnelheid en chemische structuur van deze polymeren. De verwachting is dat een polyesterurethaan gebaseerd op 1,4-butaandiisocynaat (BDI) het optimale materiaal is voor het behandelen van meniscus-blessures. (...)

Het moet een structuur hebben van open poriën met een grootte van 200-300 micrometer. Het is van belang dat het plastic stug is, omdat in slappe materialen geen kraakbeen wordt gevormd. Het materiaal moet afbreekbaar zijn, maar niet te snel, omdat kraakbeen zich pas vanaf 10 weken kan vormen. Voor een meniscus-reconstructie mag het materiaal echter ook niet te langzaam afbreken. Afbraak bevordert namelijk de genezing van de scheur. Een hoge scheursterkte is essentieel om het materiaal tijdens de operatie in te kunnen hechten. Verder is het van belang dat het polymeer uit niet-giftige componenten bestaat.

De chemische structuur van polyesterurethaan gebaseerd op 1,4-butaandiisocynaat.



In dit artikel is sprake van isocyanaten. Dit zijn verbindingen die een $-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ groep bevatten.

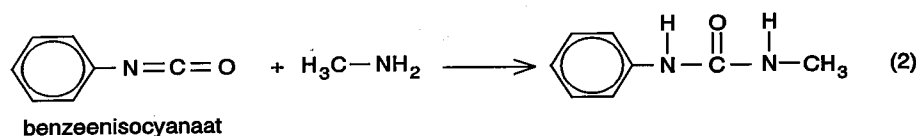
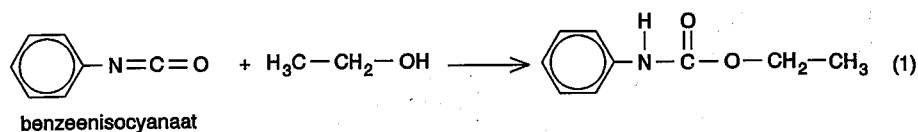
1 Geef de structuurformule van 1,4-butaandiisocynaat (BDI).

Isocyanaten worden meestal gemaakt door reactie van fosgeen (COCl_2) met een alkaanamine. Hierbij ontstaat een isocynaat en een alkaanaminiumchloride.

2 Geef de vergelijking, in structuurformules, van de reactie tussen fosgeen en methaanamine waarbij methaanisocynaat en methaanaminiumchloride (andere mogelijke naam: methylammoniumchloride) ontstaat.

3 Uit welke stoffen (namen zijn voldoende) kan de stof BDI gemaakt worden?

Om te kunnen begrijpen hoe het in dit artikel getekende polymeer tot stand komt, kun je een chemisch leerboek naslaan. Daar staan twee reacties genoemd van isocyanaten.



- 4 Leg uit of de reactie van benzeenisocynaat met ethanol een additie- of een condensatiereactie is.
5 Welke grondstoffen zijn gebruikt voor het in het artikel getekende polymeer? Je kunt volstaan met namen.

Als een kleine hoeveelheid 1,2,3-propaantriol wordt toegevoegd tijdens het polymeriseren, ontstaat een stof met rubberachtige eigenschappen en veel hogere scheursterkte.

- 6 Leg uit hoe dat chemisch te verklaren is.

Bovenstaande stoffen en reacties zijn niet speciaal ontwikkeld voor het onderzoek naar meniscus-operaties. Al jaren wordt dit soort stoffen toegepast, bijvoorbeeld als spouwmuurisolatiemateriaal (polyurethaanschuim). Een isocynaat kan namelijk gemakkelijk reageren met water op een manier die vergelijkbaar is met de reactie tussen isocynaat en ethanol.

- 7 Geef de structuurformule van de stof die ontstaat als benzeenisocynaat reageert met water.

De stof die bij vraag 7 gevormd is ontleedt spontaan onder de vorming van koolstofdioxide en benzeenamine. Als een 1,3-benzeendiisocynaat wordt gemengd met een beetje water treden soortgelijke reacties op als bij benzeenisocynaat. Tegelijk polymeriseert het mengsel ook nog..

- 8 Leg dit uit. Maak hierbij eventueel gebruik van een reactievergelijking in structuurformules.

AZIJN ZUURDER?

Allerhande (Albert Heijn), maart 1996



**Wordt een aan-
gebroken fles
azijn zuurder
wanneer hij lange tijd
wordt bewaard?**

Ik heb nog steeds een aangebroken flesje azijn in de kast staan. Nog over van de zomervakantie van het vorige jaar. Kan deze door het staan zuurder zijn geworden?

Mevr. S. te R.

Azijn is een oplossing van azijnzuur in water.

Stel een werkplan op om te onderzoeken of azijn zuurder wordt als je hem lang bewaart. Bedenk hierbij welke omstandigheden een rol kunnen spelen bij het al dan niet zuurder worden van azijn.

Bespreek het werkplan met je docent en voer je onderzoek uit.

TNO ontwikkelt systeem airbag zonder gifstoffen

Den Haag (anp) - In steeds meer auto's is een airbag ingebouwd. Hiermee vermindert de kans op hoofd- en borstletsel doordat de airbag binnen 50 milliseconden een buffer vormt tussen de inzittende en het stuur of het dashboard.

Nadeel van de huidige airbag-systemen is dat die met giftige grondstoffen werken. TNO heeft nu een veiliger systeem ontwikkeld zonder giftige stoffen.

Het systeem steunt niet langer op explosieve mengsels op basis van het giftige natriumazide. Dat produceert na ontsteking veel stikstof en een wolk van giftige stofdeeltjes.

In plaats daarvan werkt de gasgenerator van TNO op basis van ammoniumnitraat met triaminoguanidine-nitraat of nitroguanidine met koperoxyde als katalystoor. De stoffen die ontstaan zijn koolstofdioxide, stikstof en water. De TNO-groep Pyrotechniek en Energetische materialen heeft

het systeem, waarvoor octrooi is aangevraagd, ontwikkeld.

De airbag werkt volgens het volgende principe: de beschermende gasbel van honderden liters stikstof ontstaat in een verbrandingskamer.

Ze passeert binnen milliseconden een stof- en koelfilter om te voorkomen dat het hete explosiegas de airbag perforereert en brandwonden toebrengt aan de passagiers.

TNO volgt met de nieuwe gasgenerator dit oude principe, maar heeft het veiliger gemaakt.

Volgens TNO-medewerkster J. Leenders hoeft een ongeluk als onlangs in Rotterdam, waarbij een vrouw brandwonden opliep door de stikstof in de airbag, met het nieuwe systeem in principe niet meer voor te komen.

Auto-fabrikanten zijn ook bezig met het ontwikkelen van andere systemen.

TNO gaat nu contact opnemen met auto-leveranciers.

Technisch Weekblad, 1 november 1995

TNO-systeem werkt met niet-giftige stoffen

Triaminoguanidine-nitraat $N_7CH_9O_3$

Nitroguanidine $N_4CH_4O_2$

NH_4NO_3

TNO maakt airbag veiliger

Zeeffilter geeft koelende werking

brandstofpil

ontsteker

nieuwe gasgenerators zijn minder schadelijk voor het milieu

botsingdetector reageert op botsingen boven de 20 km/uur

60 gram 30 liter

0 50 milli sec

TW / Bert Massee

Het huidige systeem van een airbag werkt op basis van natriumazide, NaN_3 , dat ontleedt in natrium en stikstof.

1 Geef de reactievergelijking van deze ontleding.

Het gevormde natrium reageert met het aanwezige ijzer(II)oxide tot natriumoxide en ijzer.

2 Geef de vergelijking van deze reactie.

3 Welk nadelen heeft dit systeem?

60 gram natriumazide levert ongeveer 35 liter stikstofgas, genoeg om een ballon met een diameter van 40 cm te vullen. Gegeven: $V_m = 25 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$.

4 Controleer via een berekening of bij de ontleding van 60 gram natriumazide ongeveer 35 liter stikstofgas ontstaat.

5 Laat via een berekening zien dat met 35 liter gas een ballon met een diameter van circa 40 cm gevuld kan worden. Zie Binas tabel 94.

6 Bereken de snelheid van de ontledingsreactie in aantal liter stikstofgas per seconde.

Het nieuwe airbagsysteem werkt op basis van andere stoffen waaronder triaminoguanidinenitraat, nitroguanidine en ammoniumnitraat.

7 Welke stoffen ontstaan als de nieuwe airbag in werking wordt gesteld?

8 Waarom moeten de gevormde stoffen eerst door een stof- en koelfilter heen? Leg duidelijk uit.

In het artikel uit het Technisch Weekblad staan structuren getekend van triaminoguanidinenitraat, nitroguanidine en ammoniumnitraat.

9 Controleer of de getekende structuren juist zijn. Indien je onjuistheden aantreft geef dit dan aan.

Als ammoniumnitraat met nitroguanidine in de molverhouding 1 : 1 reageert ontstaat er koolstofmonoxide in plaats van koolstofdioxide.

Als ammoniumnitraat met nitroguanidine in de molverhouding 2 : 1 reageert ontstaat er wel koolstofdioxide (en geen koolstofmonoxide).

Als koper(II)oxide als katalysator wordt gebruikt, ontstaat er altijd koolstofdioxide, ook als de molverhouding 1 : 1 is. De koper(II)oxide reageert dan met koolstofmonoxide tot koolstofdioxide en koper.

10 Geef de reactievergelijking (in molecuulformules) tussen ammoniumnitraat en guanidine in de molverhouding 1 : 1 met koper(II)oxide als katalysator.

11 Geef de reactievergelijking (in molecuulformules) tussen ammoniumnitraat en guanidine in de molverhouding 2 : 1 met koper(II)oxide als katalysator.

12 Leg duidelijk uit welke functie(s) het koper(II)oxide in de nieuwe airbag heeft?

13 Mag je koper(II)oxide wel een katalysator noemen? Leg uit waarom wel of waarom niet.

Batterij wordt spijker

U kunt binnenkort in nog meer winkels lege batterijen inleveren: in de batterijbox. Die vormt samen met de chemobox thuis, de chemokar en het gemeentelijk depot voor klein chemisch afval (KCA) een inzamelsysteem van de batterij-industrie. De batterijen leveren weer waardevolle grondstoffen op. Zo worden er o.a. spijkers, ijzerdraad en schokbrekers van gemaakt.



Meer info via
de Licht-op-Groenlijn:
06-9335 (50 c/m).



- 1 Zoek informatie op over de stoffen/metalen die aanwezig zijn in verschillende soorten batterijen.
- 2 Schrijf naar aanleiding van de bovenstaande advertentie een ingezonden stuk voor de krant van maximaal 1½ A-4, waarin je opneemt:
 - informatie over de stoffen in verschillende soorten batterijen,
 - of je inderdaad vooral ijzer kunt halen uit batterijen,
 - welke ander metalen teruggewonnen zouden kunnen worden uit batterijen,
 - hoe je aankijkt tegen de inhoud van de geplaatste advertentie,
 - bedenk een pakkende titel voor je artikel.

ALUMINIUM PORTALEN

De Stem, 19 januari 1996

Proef met portalen van aluminium langs snelweg A59

Den Haag (anp) – Rijkswaterstaat gaat een proef doen met aluminium portalen voor verkeerssignaleringsborden op de snelweg.

De constructies voor de ophanging van onder meer afstands-borden en snelheidslimieten zijn tot dusver altijd van staal gemaakt. De aluminium portalen komen langs de rijksweg A59 te staan.

De aluminium constructies wegen veel minder en vergen minder onderhoud. Schilderwerk is niet nodig omdat zich op het metaal een dun laagje oxyde vormt dat als bescherming kan dienen. Minder onderhoud betekent ook minder hinder voor het verkeer. Bovendien is aluminium goed recyclebaar. Rijkswaterstaat zal een jaar lang bezien in hoeverre de portalen voldoen bij trillingen door het verkeer en bij harde wind. Ook zal de dienst eventuele problemen met metaalmoeheid nader bekijken.

In het artikel is sprake van twee verschillen in eigenschappen tussen staal (voornamelijk ijzer) en aluminium.

- 1 Noem deze twee verschillen.
- 2 Hoe noem je het vormen van een oxidelaag op een metaal.
- 3 Noem de voordelen van het gebruik van aluminium.

Rijkswaterstaat is nog niet helemaal zeker of aluminium voldoet.

- 4 Waarop gaat men letten tijdens de proef?

Als je snoept, zetten bacteriën op je tanden suiker om in een zuur.

- 1 Geef de naam van de stof die in de tandpasta uit de advertentie het zuur bestrijdt.

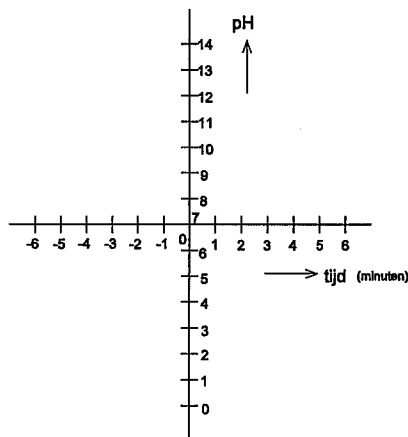
Bakpoeder om taarten te bakken is een mengsel van een droog zuur en natriumwaterstofcarbonaat.

- 2 Leg uit of de "Baking Soda" beide stoffen die in bakpoeder zitten zal bevatten.

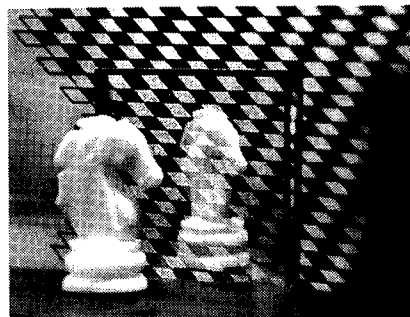
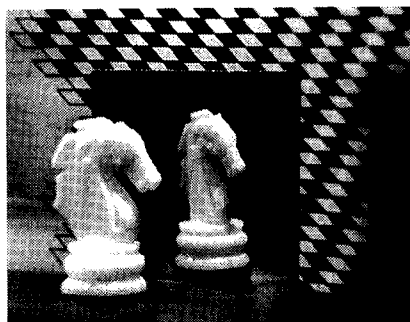
Als natriumwaterstofcarbonaat reageert met een zuur ontstaat koolstofdioxide, natriumionen en water.

- 3 Geef hiervan de reactievergelijking.
- 4 Leg uit waarom de schadelijke zuren door de Baking Soda worden geneutraliseerd.
- 5 Zal de pH in de mond door deze tandpasta hoger of lager worden?

De grafiek in de advertentie is bijzonder onduidelijk. Hieronder de grafiek zoals hij vermoedelijk bedoeld is:



- 6 Neem de grafiek over en teken de lijn nu zelf. Gegevens:
 6 minuten voordat je je tanden poetst, is de pH in je mond ongeveer 8;
 5 minuten voordat je je tanden poetst, eet je een snoepje waardoor de pH zakt;
 4 minuten voordat je je tanden poetst, is de pH gezakt naar 7,5;
 3 minuten voordat je je tanden poetst, eet je een snoepje, de pH zakt naar 6;
 2 minuten voordat je je tanden poetst, is de pH al 5 en 1 minuut voordat je je tanden poetst is de pH gezakt naar 4,5.
 Op tijdstip 0 poets je je tanden met de prodent tandpasta. De pH is dan 4.
 Na dit poetsen loopt de pH weer op:
 na 1 minuut is de pH 4,5, na 2 minuten is de pH 5 en na 3 minuten is de pH 6;
 na 4 minuten is de pH in de mond 7,5 en na 6 minuten is de pH weer ongeveer 8.



Het spiegelende laagje yttrium-dihydride; daar-
onder hetzelfde, nu doorzichtige laagje na
behandeling met waterstofgas.

FOTO JAN RECTOR-FOM/VU

Waterstof maakt spiegel doorzichtig

Onderzoekers van de Vrije Universiteit in Amsterdam, aldus *Nature* van 21 maart, hebben bij toeval een soort spiegel ontdekt die met een eenvoudige ingreep doorzichtig is te maken en weer terug. Philips heeft op de ontdekking patent aangevraagd.

De VU-onderzoekers, onder leiding van prof. dr R. Griessen, waren op zoek naar supergeleidend, metallisch waterstof. Bij extreem hoge druk wordt waterstofgas mogelijk metallisch en dus elektrisch geleidend.

In het kader daarvan deed de VU-groep onderzoek aan yttrium-dihydride, een verbinding van het zeldzame yttrium met waterstof, en wel in de verhouding 1 op 2.

In het kristalrooster van die verbinding zitten de waterstofatomen 1500 maal dicht bij elkaar dan in waterstofgas bij kamertemperatuur. Onder extreem hoge druk wordt zo'n laagje, met een dikte van niet meer dan de helft van een duizendste millimeter, metallisch en dus spiegelend.

De dunne lagen werden afgekoeld tot 260 graden Celsius onder nul. Ze werden vervolgens 'afgedekt' met een superdun laagje

palladiummetaal om te voorkomen dat het reactieve yttrium-dihydride met zuurstof zou reageren.

Toen de onderzoekers deze combinatie van laagjes opwarmden in een atmosfeer van waterstofgas, werd het spiegelende laagje tot ieders verbazing lichtgeel en doorzichtig.

De verklaring is, volgens de VU-onderzoekers, dat waterstof in staat is door het palladiumlaagje heen te kruipen. Het gas reageert vervolgens met het dihydridelaagje tot yttrium-trihydride.

Dit kunstje, zo bleek, is ook uit te voeren bij kamertemperatuur onder hoog-vacuüm. Een spiegelend plaatje yttriumdihydride kon in een oogwenk doorzichtig worden gemaakt door wat waterstofgas in het vat te blazen. Wordt dit waterstofgas weggezogen dan verandert dat doorzichtig plaatje weer in een fraaie spiegel.

Klas 3

- 1 Waarnaar waren de onderzoekers van de Vrije Universiteit in Amsterdam op zoek?
- 2 Wat hebben zij bij toeval ontdekt?

Het symbool van Yttrium is Y.

- 3 Geef de formule voor yttriumdihydride.
- 4 Geef de kloppende reactievergelijking voor de omzetting van yttriumdihydride in yttriumtrihydride.
- 5 Welke waarnemingen deden de onderzoekers bij deze omzetting?
- 6 Op basis van welke waarneming concluderen de onderzoekers dat waterstof metallisch is geworden?
- 7 Waarom kan in het kristalrooster van de verbinding waterstof metallische eigenschappen krijgen?

De yttriumdihydride wordt bedekt met een laagje van een ander metaal.

- 8 Waarom wordt dit gedaan?
- 9 Hoe noem je de reactie van yttriumdihydride met zuurstof.
- 10 Geef de namen van de stoffen die kunnen ontstaan als yttriumdihydride reageert met zuurstof.
- 11 Noem drie toepassingen van de uitschakelbare spiegel.

Bij de bescherming van ijzer wordt iets dergelijks gedaan als bij de bescherming van yttriumdihydride.

- 12 Waarom moet ijzer beschermd worden?
- 13 Hoe wordt ijzer beschermd?

Klas 4

- 1 Zoek in je Binasboek het symbool voor yttrium op. Noteer het symbool.
- 2 Geef de formules van yttriumdihydride en yttriumtrihydride.

De gebruikte namen, yttriumdihydride en yttriumtrihydride, zijn niet juist.

- 3 Leg uit waarom de namen niet juist zijn.
- 4 Geef de juiste namen voor beide verbindingen.
- 5 Leg aan de hand van gegevens in het artikel uit dat de omzetting van 'yttriumdihydride' met waterstof tot 'yttriumtrihydride' een evenwichtsreactie is.
- 6 Geef de reactievergelijking van het evenwicht.
- 7 Leg aan de hand van het evenwicht uit dat door het weghalen van waterstof het laagje weer in een fraaie spiegel verandert.

SPOKANE (AP) - Een verwarmde weg helpt misschien tegen gladheid, maar in de Amerikaanse staat Washington werd een weg gemaakt van versnipperde oude autobanden zo heet, dat weggebruikers door de stoom niets meer kunnen zien. Af en toe schieten zelfs vlammen uit het wegdek omhoog. Vorig jaar werd bij wijze van experiment een 100 meter lang weggedeelte aangelegd met behulp van oude autobanden. Een half miljoen oude banden werden versnipperd en vermengd met puin en steenslag in een 15 meter diepe goot gelegd, waaroverheen gravel werd gestort. Maar enkele

maanden later begon de weg te stomen en vorige maand werden er zelfs steekvlammen waargenomen. Ingenieurs vermoeden dat regenwater het staal in de oude banden versneld heeft doen roesten. De warmte die daarbij ontstaat, heeft mogelijk het rubber doen ontvlammen.

- 1 Leg uit hoe een verwarmde weg gladheid kan bestrijden.
- 2 Geef in een reactieschema in woorden en symbolen het roesten van staal (bevat ijzer) weer.
- 3 Leg uit of roesten een endotherm of een exotherm proces is.
- 4 Leg uit hoe de stoom kan ontstaan.

Rubber heeft als notatie C,H,S.

- 5 Geef het reactieschema voor de volledige verbranding van rubber in symbolen.
- 6 Denk je dat er een volledige verbranding van het rubber kan plaatsvinden? Leg je antwoord uit.

GEVAARLIJK ZUUR

Twentsche Courant, 22 december 1995

Ongeluk met gevaarlijk zuur

HELMOND - Op de weg Astten-Helmond zijn vanmorgen drie vrachtauto's betrokken geraakt bij een gecompliceerd ongeval. Een aantal mensen is zwaargewond. Een van de vrachtwagens was geladen met een gevaarlijke stof, vermoedelijk zwavelzuur. De brandweer pompte de vrachtwagenlading er voorzichtig uit.

I
De brandweerlieden staren naar het zwavelzuur dat over de weg stroomt. "Wat moeten we hier aan doen", vragen ze zich af. Ze hebben de volgende ideeën:
methode 1: we spuiten het weg met veel water,
methode 2: we strooien er soda over,
methode 3: we strooien er bariumchloride over.

- 1 Leg uit of het zwavelzuur uit het milieu verdwijnt met methode 1.
- 2 Bij methode 2 ontwijkt een gas. Geef de naam van dit gas. Is dit gas gevaarlijk voor de gezondheid?
- 3 Leg uit of het zwavelzuur uit het milieu verdwijnt met methode 2.
- 4 Geef de formules van de stoffen die als vaste stof op de weg blijven liggen en die als oplossing aanwezig blijven als je methode 3 gebruikt.
- 5 Leg uit of het zwavelzuur uit het milieu verdwijnt met methode 3.

II
De regionale brandweer dient instructies te hebben hoe ze met zo'n gevaarlijke stof om moeten gaan. Zoek de gevaren van zwavelzuur op. Gebruik hierbij bijvoorbeeld een Binasboek, de map Veilig Practicum, de Veiligheidskaart en/of Chemiekaarten. Maak een bericht, maximaal één A-4, voor de regionale brandweer waarin je de gevaren van zwavelzuur vermeldt en welke veiligheidsregels men in acht moet nemen. Verder moet je ook aan bod laten komen welke maatregelen genomen moeten worden als mensen in aanraking komen met de stof.

III
Informeel bij de brandweer. Vraag hierbij naar:

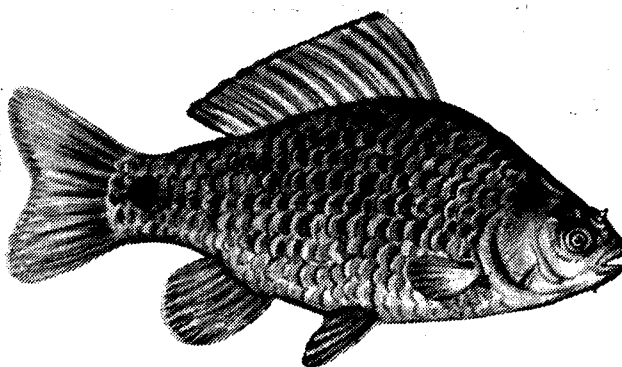
- welke gegevens bij hen bekend zijn over zwavelzuur,
 - hoe zij bij zo'n ongeval te werk gaan met het opruimen van zwavelzuur dat uit een tankauto is gelekt,
 - welke maatregelen zij nemen als mensen in aanraking komen met de stof.
- Verwerk de gegevens die je krijgt in een verhaal van maximaal één A-4.

Karpers verlengen en oxyderen hun vetzuren als het koud wordt

Koudbloedige dieren passen hun moleculaire samenstelling aan als hun omgevingstemperatuur verandert. Om hun membranen, de moleculaire dubbellen van vetachtige moleculen (lipiden) rond hun lichaamscellen, soepel te houden veranderen ze de vetzuursamenstelling ervan.

Membranen bestaan uit lipidemoleculen, met een kop van een elektrisch geladen molecuul die de waterige omgeving in steekt, en een staart van twee of drie waterafstotende vetzuren. Rugge- lings ligt er nog zo'n laag van lipidemoleculen met polaire kop en apolaire staart tegenaan. De polaire koppen hebben contact met de vochtige omgeving binnen en buiten de cel, terwijl de vetzuurstaarten de apolaire, voor water niet toegankelijke scheidingswand vormen.

Vetzuurstaarten hebben een van de temperatuur afhankelijke beweeglijkheid. Verzadigde vetten zijn bij kamertemperatuur vrij star. Enkelvoudig onverzadigde vetzuren zijn vloeibaar bij kamertemperatuur, maar stollen als de temperatuur tegen het nulpunt komt (olijfolie wordt hard in een koude koelkast). Voordat vetzuurstaarten echt stollen neemt hun beweeglijkheid al af en dat is ongunstig voor de biologische functie van celmembranen. Ze ra-



ken lek als ze te stug worden en de eiwitten in het membraan kunnen geen voedingsstoffen meer de cel in transporteren.

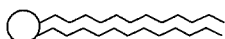
Een karper die bij 30 °C is gekweekt heeft celwanden met lipiden waarin veel verzadigde vetzuren zitten. Onderzoekers van de universiteit van Liverpool brachten de karper over naar water van 10°C en bestudeerden hoe de vis zijn membranen aanpast.

Binnen tien dagen daalt het gewichtspercentage verzadigde vetzuren in de membranen van 40 procent naar 20 à 30, afhankelijk van het bestudeerde lipide. De enkelvoudig onverzadigde vetzuren namen vrijwel helemaal de plaats in van de verzadigde vetzuren. De meervoudig onverzadigde vetzuren stegen iets in gewichtspercentage. De vetzuurstaarten worden niet vervangen, maar chemisch veranderd. De chemische 'oxydatie' van de vetzuurstaarten, waarbij een dubbele, onverzadigde binding tussen twee koolstof-

atomen ontstaat, gaat vaak gepaard met een verlenging van de vetzuurstaarten. Typische visolieën zijn 20 of 22 koolstofatomen lang en hebben een drietal onverzadigde verbindingen. In karper komt een vetzuurstaart van 22 koolstofatomen met 6 onverzadigde koolstofbindingen voor.

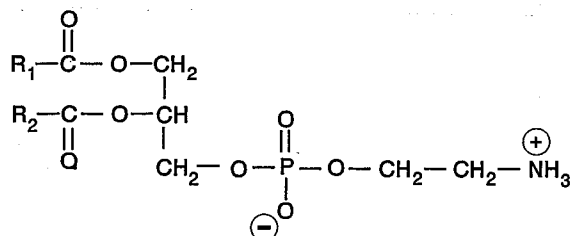
In de karper zorgt het enzym *delta-9-desaturase* voor de omzetting van de vetzuren. De aanpassing verloopt in twee stadia. Direct nadat de vis in het koude water komt wordt er snel een klaarliggende voorraad inactief desaturase geactiveerd. De onderzoekers ontdekten dat drie tot vijf dagen later een massale activiteit van het desaturase-gen ontstaat. Het enzym verschijnt daarna in hogere concentraties, wat de desaturase-activiteit nog eens zesmaal verhoogt. Die activiteit blijft een paar weken bestaan, waarna kennelijk de aanpassing van de membranen is afgerond en de genactiviteit weer afneemt. (Science, 9 febr.)

Een lipidemolecuul in een membranen kan men als volgt schematisch voorstellen:



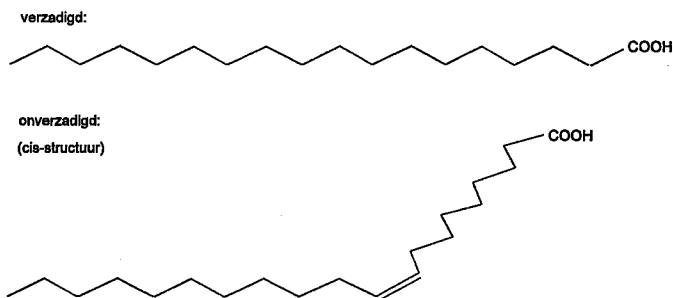
- 1 Teken met behulp van lipidemoleculen een schematische voorstelling van een celmembraan.
- 2 Door welke kracht zullen lipidemoleculen bij elkaar blijven en zo een celmembraan kunnen vormen?
- 3 Leg uit welke stof beter door het membraan (tussen de lipidemoleculen door) getransporteerd kan worden, een polaire of een apolaire?

De structuurformule van een lipidemolecuul is:



- 4 Leg uit wat R₁ en R₂ zijn.
- 5 Leg in eigen woorden uit (maximaal 20) wat er bij karpers gebeurt als ze in plaats in van een warme omgeving in een koude omgeving moeten verblijven.
- 6 Uit welke gegevens in het artikel kun je afleiden dat onverzadigde vetzuren een lager smeltpunt hebben dan verzadigde vetzuren.

Een schematische voorstelling van een verzadigd en een onverzadigd vetzuur:



- 7 Teken drie verzadigde vetzuurmoleculen naast elkaar.
- 8 Teken drie onverzadigde vetzuurmoleculen naast elkaar.
- 9 Leg uit waarom het smeltpunt van onverzadigde vetzuren lager is dan van verzadigde vetzuren.
- 10 Verklaar de naam van het enzym *desaturase* dat verantwoordelijk is voor de omzetting van verzadigd naar onverzadigd vetzuur.

Bij afkoeling vindt chemische oxidatie van een vetzuurstaart plaats. Hierbij wordt een C-C enkele binding omgezet in een C=C dubbele binding.

- 11 Geef de halfreactie van deze omzetting. Teken alleen dat stukje van het molecuul (in structuurformules) waarbij de verandering optreedt.

FOUTJE BEDANKT!

Oogst, 26 januari 1996

Bij het stekken wordt het eindresultaat door vele factoren beïnvloed: kwaliteit van uitgangsmateriaal, moment van stekken, eventueel gebruik van groeistoffen, samenstelling van stekmedium. Ook de omstandigheden zijn belangrijk: temperatuur, hoeveelheid licht, luchtvochtigheid en CO₂-gehalte. Je probeert die omstandigheden optimaal te maken en te zorgen dat ze met elkaar in balans zijn. Ook hier geldt dat je zo sterk bent als je zwakste schakel.

Enige jaren geleden bleek ons dat het CO₂-gehalte regelmatig de beperkende factor was. Doordat wij onder plastic stekken, houden we wel de CO₂ vast die 's nachts gevormd wordt, maar

bij zonnig weer bleek die soms na enkele uren al opgebruikt en daalde dan ver onder het gehalte in de buitenlucht. We hebben toen een computer-gestuurde CO₂-installatie aangeschaft. Elke vier minuten wordt een luchtmonster onder het plastic getrokken en geanalyseerd en zonodig wordt pure CO₂ tot een hoeveelheid van 800 ppm geïnjecteerd. Dit doen we in twaalf verschillende beddingen.

We waren enthousiast over het resultaat. Het gewas blijft in een veel betere conditie, wat blijkt uit een veel gezondere kleur, minder uitval en de hoeveelheid droge stof.

Eind oktober 1995 gebruikten we ineens belangrijk meer CO₂ dan nor-

maal. Eerst schrijf je dat toe aan het zonnige najaar, maar na een poosje ga je toch twijfelen. Je controleert op lekken - helpt niet, controleert aansluitingen en meetpunten, zonder resultaat. Na vier weken toch een servicemoniteur gebeld. Na lang zoeken ontdekte hij een lekje bij de luchtpomp, nodig om monsters te trekken; het probleem was snel verholpen.

We blijven met één probleem zitten. Het stek is dit najaar mooier dan ooit. Komt dit nu door het zonniger najaar of door de bijna dubbele concentratie CO₂? Wij gokken op het laatste en hebben de concentratie blijvend flink verhoogd. Foutje, bedankt!



Willem A. Sanders
Boomkweker in Boskoop

Dhr Sanders is boomkweker in Boskoop. Bij het kweken van bomen moet vaak gestekt worden.

- 1 Welke factoren beïnvloeden het stekken van planten?
- 2 Welke omstandigheden spelen daarnaast ook nog een rol?

'Je bent zo sterk als je zwakste schakel.'

- 3 Waarom is bij het groeien van een plant het CO₂-gehalte vaak de beperkende factor?

Vooral overdag bij zonnig weer bleek de CO₂ al snel verbruikt.

- 4 Hoe kan de CO₂ opraken? Er zit toch altijd CO₂ in lucht?
- 5 Waarom raakt de CO₂ vooral bij zonnig weer snel op? Welk proces zorgt daarvoor?
- 6 Hoe heeft dhr Sanders het probleem van het snel opraken van de CO₂ opgelost?

Het stek bleek in het najaar mooier te zijn dan ooit.

- 7 Welke twee verklaringen worden daarvoor gegeven?
- 8 Wat moet men doen om zekerheid te krijgen welke verklaring juist is?

Onderzoek relatie mest en kalkrijk water

HEELWEG (Corr) – Landbouwworkorganisaties onderzoeken of er een verband bestaat tussen de uitspoeling van dierlijke mest en het stijgen van de hardheid van het grondwater in de oostelijke zandgebieden. Varkenshouders in het oosten van het land vinden dat zij ten onrechte de zwarte piet krijgen toebedeeld van dit probleem voor consumenten en drinkwaterleidingmaatschappijen.

ZMO-bestuurder Gerard Boenink wil geen nadere toelichting geven op het tegenonderzoek dat door de boeren is gevraagd. De boeren zijn vertrouwd door uitspraken van de Waterleiding Maatschappij Oostelijk Gelderland (WOG). De WOG stelt dat door het uitspoelen van nitraat de hardheid in het opgepompte grondwater de laatste jaren fors stijgt. Om de toename van de hardheid tegen te gaan, bouwt de WOG onthardingsinstallaties. Dit levert een kostprijsverhoging van twee kwartjes per kubieke meter op. De WOG rekent op het ogenblik een prijs van 1,82 gulden per kubieke meter.

Volgens Rob Awater, hoofd stafbureau van de WOG, is bij de winningen van de WOG de hardheid van het opgepompte water in tien jaar tijd met veertien procent gestegen. De hardheid van water wordt weergegeven in Duitse graden en in tien jaar tijd is deze gestegen van tien naar veertien Duitse graden. De grootste toename is gevonden bij de winning Noorddijkerveld. Bij deze winning steeg de hardheid met 39 procent.

Een stijging van de hardheid van het water betekent dat het water kalkrijker is. Deze toename heeft geen gevolgen voor de volksgezondheid. De drinkwaterleidingmaatschappijen zijn zelfs verplicht drinkwater af te leveren met een hardheid van minimaal zeven Duitse graden.

Ergernis

Het kalkrijke water veroorzaakt een aanslag die problemen oplevert voor keukenapparaten. Bij het wassen van auto's blijven vlekken achter die de ergernis opwekken van de consument. Awater noemt het "cosmetische" problemen, maar ze zijn er volgens hem

niet minder om.

Volgens Awater kampen waterleidingmaatschappijen in de zandgebieden in Limburg, Brabant, Gelderland, Overijssel en Drenthe met hetzelfde probleem.

Jan Markink, voorzitter van de Vakgroep Varkenshouderij van de Landbouwmaatschappij ZMO juicht het toe dat de landbouw onderzoekt of het vermeende verband tussen de uitspoeling van nitraat en de stijging van de hardheid werkelijk zo is. Tijdens een sectorbijeenkomst voor varkenshouders van LTO MidOost en ZMO in het Gelderse Heelweg zei hij dat het past in het offensieve beleid van landbouwworkorganisaties.

De Waterleiding Maatschappij Oostelijk Gelderland (WOG) stelt dat door uitspoelen van nitraat de hardheid van het grondwater toeneemt.

- 1 Leg uit waarom nitraat makkelijk uitspoelbaar is.
- 2 Leg uit welke deeltjes, naast nitraatdeeltjes, ook meer in het grondwater terecht komen volgens het WOG.

De WOG moet onthardingsinstallaties bouwen.

- 3 Beschrijf hoe hard water onthard kan worden waarbij het water nog steeds bruikbaar is als drinkwater.

De hardheid van het grondwater is in 10 jaar gestegen van 10 naar 14 DH.

- 4 Bereken de procentuele stijging van de hardheid in die 10 jaar.
- 5 Komt deze stijging overeen met de opgegeven waarde in het artikel? Licht een eventueel verschil toe.

Al het water ontharden mag ook weer niet.

- 6 Hoe hard moet het drinkwater minimaal zijn?
- 7 In welke verhouding moet volledig onthard grondwater en onbehandeld grondwater met hardheid 14 DH met elkaar gemengd worden om aan de minimale eis te voldoen? Licht je antwoord toe.

De heer Awater spreekt over 'cosmetische' problemen als de nadelen van hard water besproken worden.

- 8 Welke nadelen brengt (te) hard water met zich mee?
- 9 Leg uit of je de titel van het artikel vindt passen bij de inhoud van het artikel.

Zwavelzure ammoniak op kalkrijke grond geeft veel ammoniakuitstoot

GENT (AgD) – Boeren op kalkrijke kleigronden kunnen hun grond beter bemesten met kalkammonsalpeter (KAS), dan met een ammoniumsulfaatmeststof, zoals zwavelzure ammoniak. Toediening van deze laatste meststof leidt op kalkrijke gronden namelijk tot een hogere vervluchtiging van ammoniak.

Dit concludeert bemestingsdeskundige P. Demeyer, hoofd laboratorium bij het Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek in het Belgische Gent, aan de hand van diverse proeven. De uitkomsten worden binnenkort gepubliceerd in een brochure: Ammoniakvervluchtiging uit kunstmest. "In Amerika is wel eens onderzoek gedaan naar ammoniakvervluchtiging uit kunstmest. Maar in de Benelux hebben we altijd meer gekeken naar de vervluchtiging uit dierlijke mest", aldus Demeyer.

Toch vervluchtigt ook ammoniak uit minerale kunstmest. Demeyer berekende dat naar schatting jaarlijks in België vijfduizend ton ammoniak uit minerale stikstof vervliegt. Dat betekent volgens hem een vervluchtiging van gemiddeld zeven kilogram per hectare akkerland. Weliswaar geen grote verliezen, maar de ene meststof blijkt een veel hogere vervluchtiging te geven dan de andere. Met de juiste maatregelen

en een goede meststoffenkeuze kan de akkerbouwer de verliezen beperken.

Zuurgraad

De zuurgraad van de grond blijkt een grote invloed te hebben op de vervluchtiging van minerale stikstof. De pH-waarde van de grond bepaalt namelijk de verhouding tussen de bestanddelen ammonium en ammoniak die uit de meststof worden gevormd. Ammoniak is gasvormig en kan vervluchtigen. Bij pH-waarden lager dan 6,5 is het aandeel ammoniak dat wordt gevormd te verwaarlozen. Bij pH-waarden van 7, 8, 9 en 10 stijgt dit aandeel echter met respectievelijk één, vijf, dertig en tachtig procent. Voor kalkrijke kleigronden is daarom KAS de aangewezen meststof, concludeert de bemestingsdeskundige. Deze meststof bestaat namelijk voor de helft uit nitraatstikstof die niet onderhevig is aan vervluchtiging.

Akkerbouwers met kalkhoudende gronden kunnen beter geen ammoniumsulfaat (zwavelzure ammoniak) gebruiken. "Op kalkrijke gronden worden dan calciumsulfaat gevormd. Dat is een tamelijk onoplosbaar goedje dat leidt tot een tijdelijke verhoging van de pH-waarde. Daardoor neemt de kans op vervluchtiging toe", aldus Demeyer.

Op zanderige gronden geldt dit niet. Daar kunnen de gronden

met zowel zwavelzure ammoniak als kalkammonsalpeter worden bemest. Op deze gronden is geen verschil geconstateerd in de vervluchtigingsverliezen. Wel wordt akkerbouwers op deze gronden afgeraden om Ureum te gebruiken. Toediening van deze meststof leidt tot stijging van de pH-waarde, waardoor de kans op vervluchtiging toeneemt.

Ook de weersomstandigheden en de gesteldheid van de grond tijdens het strooien hebben invloed op de vervluchtiging. Het best kan gestrooid worden onder stabiele, frisse en vochtige omstandigheden. Veel wind, hoge temperaturen en een droge bodem verhogen de vervluchtigingsverliezen.

- 1 Waarom worden kunstmeststoffen op landbouwgronden gestrooid?
- 2 Welke twee kunstmeststoffen worden er genoemd?

De pH bepaalt de verhouding ammonium/ammoniak. Bij pH = 6,5 is het aandeel ammoniak heel laag.

- 3 Geef de vergelijking van het evenwicht dat bij pH = 6,5 in een ammonium/ammoniak oplossing optreedt.
- 4 Laat via een berekening zien dat bij pH = 6,5 de hoeveelheid NH_3 laag is ten opzichte van de hoeveelheid NH_4^+ .
- 5 Controleer met behulp van een berekening of bij pH = 10 het percentage NH_3 inderdaad 80 % is van het totaal.

Op kalkhoudende gronden geeft toevoegen van ammoniumsulfaat een pH-verhoging.

- 6 Leg uit hoe dat komt aan de hand van een reactievergelijking. gebruik voor kalk calciumcarbonat.

Op zandgronden krijgt men bij gebruik van ammoniumsulfaat geen hogere pH.

- 7 Leg uit waarom niet.

Nieuw middel tegen giftig koolmonoxide

LONDEN (Rtr.) – Een ontdekking van Amerikaanse ruimtevaartdeskundigen kan mensen thuis beschermen tegen een meestal dodelijke vergiftiging door koolmonoxide (kolendamp). Dit gevaarlijke gas ontstaat door onvolledige verbranding van fossiele brandstoffen in kachels en boilers. De ontdekte stof is een katalysator waardoor koolmonoxide zich met zuurstof verbindt tot het onschadelijkere

koolzuurgas (kooldioxide), meldt het wetenschapsblad New Science vandaag. De katalysator kan worden toegevoegd aan filters die hete lucht van boilers en kachels reinigen. Ook kan het spul op behang worden geverfd of in maskers voor brandweerlieden worden gebruikt. Het aantal gevallen van koolmonoxidevergiftiging is de laatste jaren dramatisch gestegen door de toenemende isolatie van woningen.

- 1 Wanneer ontstaat er koolstofmonoxide?
- 2 Waarom is koolstofmonoxide zo gevaarlijk?

Een ontdekking van Amerikaanse ruimtevaartdeskundigen kan de hoeveelheid koolstofmonoxide verminderen.

- 3 Wat voor een stof heeft men ontdekt en wat doet die stof met koolstofmonoxide?
- 4 Geef de reactievergelijking die optreedt als de nieuw ontdekte stof zijn werk doet.

De nieuw ontdekte stof is breed toepasbaar.

- 5 Waarvoor kan de nieuwe stof gebruikt worden?
- 6 Aan welke voorwaarde moet zeker zijn voldaan om de nieuwe stof goed werkzaam te laten zijn?

Het aantal gevallen van koolstofmonoxidevergiftiging is de laatste jaren weer drastisch gestegen.

- 7 Wat is de oorzaak van die drastische stijging?
- 8 Leg uit dat die oorzaak daadwerkelijk leidt tot een stijging van de kans op koolstofmonoxide-vergiftiging.

COX'S

Groenten en Fruit, 24 november 1995

Alcoholvorming in cellen met Cox's

De afgelopen twee weken zijn in verschillende cellen partijen Cox's O.P. aangetroffen met schade door zuurstofgebrek (alcoholvorming). In geen van deze cellen werd echter afgeweken van de geadviseerde IKC-waarden inzake zuurstof en koolzuurgas.

Het bewaarregime van de partijen met alcoholvorming was zelfs aan de veilige kant voor wat betreft zuurstof en koolzuur. Dat constateert

Wim Schmitz, particulier voorlichter voor bewaring van fruit.

Het IKC adviseert 1,2% zuurstof en 0,7 tot 0,8% koolzuur aan te houden bij een temperatuur van 4°C. Merkwaardig is ook dat in dezelfde cellen ook partijen Cox's stonden waar absoluut niets aan mankeerde. Schmitz adviseert om partijen Cox's nu wekelijks nauwgezet te controleren door te ruiken en te proeven. ■

In het artikel bedoelt men met 'cellen' bewaar- en koelcellen.

Schade door zuurstofgebrek leidt tot alcoholvorming.

- 1 Hoe kan in een appel alcohol ontstaan?
- 2 Geef de reactievergelijking van de alcoholvorming uit glucose ($C_6H_{12}O_6$) in een appel.
- 3 Welke voorzorgsmaatregelen moet je nemen als je zo'n bewaarcel van appels binnengaat? Licht je antwoord toe.
- 4 Leg uit dat het normale zuurstofpercentage in lucht niet goed is om appels lange tijd te bewaren.

Dhr Schmitz adviseert om wekelijks de appels door ruiken en proeven te controleren.

- 5 Leg uit dat dit een eenvoudige maar goede methode van controle is.

High-tech-kennis kom je tegen in een televisie, in een draagbare telefoon of in een vliegtuig, maar die verwacht je niet in een keukenrol. Producenten hebben echter de afgelopen jaren innovaties doorgevoerd bij de papierproductie in de hoop met een verbeterd produkt de slapende concurrent uit de markt te prijzen, of nieuwe klanten aan zich te binden.

Producent Scott Page brengt een nieuwe keukenrol – Page Ultra – op de markt onder de aanprijzing 'supersnelle opsorper'. Dat 'totaal nieuwe' produkt dankt die eigenschap aan 'de meest geavanceerde produktietechnologie'.

Celtona voert sinds enige tijd in de Ster-blokken het hoogste woord met een reclamefilmje over een papieren keukendoekje. Daarmee is niet alleen het aanrecht schoon te vegen, maar daarna kan dat doekje ook nog even worden gebruikt voor het poetsen van een paar schoenen of van een auto en voor het wassen van een aandoenlijk jongensgezicht.

Keukenrollen en vergelijkbare producten vormen een explosief groeiende markt. De verkoop ervan is sinds de jaren tachtig meer dan verdubbeld. In de Nederlandse huishoudens worden jaarlijks bijna honderd miljoen keukenrollen doorgedraaid.

Er is hoop op meer, per slot van rekening worden nog maar in zeven van de tien huishoudens keukenrollen gebruikt. Drie moeten er nog worden bekeerd, bijvoorbeeld tot zo'n nieuw high-tech-produkt. Bovendien kan dat het gebruik opvoeren, meer rollen per huishouden dus.

De nieuwe keukenprodukten danken hun geclaimde eigenschappen aan een verbeterde papierproductietechniek. Scott maakt zijn rollen Page Ultra met de zogeheten doorblaastechniek. Bij de normale productie wordt de papierbaan gedroogd onder een zogeheten 'droogcilinder'. De papiervezels worden daarbij samengeperst en in één richting gedwongen, de looprichting van de papiermachine.

Bij de nieuwe techniek wordt het papier gedroogd, door hete lucht door de papierbaan te blazen. De vezels houden dan een grote mate van vrijheid. Ze blijven 'alle kanten' op staan wat een volumineuzer produkt oplevert dat in staat is veel vloeistof te absorberen. De reclamekreet 'supersnelle opsorper' is dus niet

alleen ontsproten aan het creatieve brein van de reclamemaker.

Scott meet bijna wekelijks het opzuigvermogen. Dan blijkt dat een vel Page Ultra ruwweg twee maal zoveel water kan opzuigen als een vel concurrerend keukenpapier.

Ook waar het gaat om de snelheid waarmee dat water naar binnen wordt gewerkt, scoort Scott met zijn nieuwe keukenrol als een van de betere, stelt het bedrijf. Het bedrijf baseert zich daarbij op regelmatig gehouden steekproeven.

Dit luchtige papier absorbeert veel water. Desondanks valt het tijdens gebruik niet uit elkaar, is de claim.

Maar dat is een beetje grootspraak, want het is alleen het geval bij de eenvoudige aanrecht-schoonvegenkarweitjes. Maar – zo leert de proef op de som – is het papier flink nat dan is het, om in vaktermen te blijven, niet

meer scheurvast.

Celtona komt op dit punt met een sterk verhaal over de Lotus Maestro, die volgens de marketingafdeling meer is dan een keukenrol en deels de functie van het stevige keukendoekje kan overnemen. De Lotus is zelfs drijfmat nog wringbaar. Hij valt daarbij niet uit elkaar en kan met gemak na enige malen uitwringen ook worden gebruikt om er vieze schoenen meeschoon te maken.

Die 'natte' sterkte ontleent Celtona eveneens aan de gebruikte produktietechniek. Celtona droogt ook met lucht, maar gebruikt tevens een latexachtig bindmiddel om de relatief lange cellulosevezels bij elkaar te houden. Het bindmiddel houdt de vezels vast, ook wanneer er flink in wordt geknepen en aan wordt getrokken en het papier zich heeft volgezogen met water.

'Natte' stevigheid vertaalt zich in een gewichtiger produkt. Uit metingen blijkt dat Lotus Maestro net zoveel water kan opzuigen als concurrent Page Ultra, gerekend per vierkante meter. Maar zo'n oppervlak bij Lotus is veertig procent zwaarder.

Een velletje Lotus keukenpapier kan vele malen worden gebruikt, leert de ervaring. 'Onze Maestro is geen gewone keukenrol', stelt de verkoopafdeling dan ook verontwaardigd. 'Het kan voor veel meer klusjes worden gebruikt, niet alleen voor even deppen.'

Broer Scholtens



Bij keukenrollen spelen een aantal eigenschappen een rol.

1 Welke eigenschappen worden genoemd?

Om te onderzoeken welk merk keukenrol als 'beste' uit de bus komt, moeten er proeven gedaan worden.

2 Schrijf een werkplan waarmee je een vergelijkend warenonderzoek nadoet.

3 Bespreek je werkplan met je docent. Voer daarna je (aangepaste) werkplan uit.

4 Maak een verslag van je experiment. Schrijf je verslag als een consumentenonderzoek.

Tortilla-chips, zoutjes, crackers vetvrij

Door onze redacteur
KAREL KNIP

ROTTERDAM, 26 JAN. Deze week is een belangrijke nieuwe stap gezet in de verdere synthetisering van het dagelijks voedsel: de Amerikaanse Food and Drug Administration (FDA) gaf fabrikant Procter & Gamble toestemming om de synthetische vetvervanger Olestra op de markt te brengen. Waren er al coffeine vrije koffie, suikervrije zoetjes, melkvrje koffiecreamer en alcoholvrij bier, binnenkort is er ook vetvrij vet. Nul-calorie vet, zoals sommigen het noemen. *Fake fat*, zoals anderen het zien.

Na acht jaar grondige bestudering van de resultaten van honderden proefnemingen met dieren en mensen, waaraan in totaal vele duizenden individuen hebben deelgenomen, heeft de FDA ten slotte goed gevonden dat het Olestra van Procter wordt gebruikt voor chips, tortilla chips, crackers en andere zoutige snacks. Procter zelf beoogde bij zijn verzoek tot toelating in april 1987 een veel breder gebruik.

Ook andere beperkingen moest de fabrikant van Ariel Ultra, Dreet en Pampers zich laten welgevallen. De FDA stelt als eis dat

in opvallende etiketten wordt gettendeerd op aanwezigheid van Olestra en zijn bijwerkingen en gaf Procter bovendien de opdracht het patroon in consumptie van Olestra-produkten na de marktintroductie te bestuderen: *post marketing monitoring*. Binnen 30 maanden zal de FDA de bevindingen evalueren.

Maar het voornaamste succes is binnen: Olestra is toegelaten als voedingsmiddel. Dit jaar gaat het onder de merknaam Olean de fabriek uit, Procter zal er ook de eigen chips in frituren. Want dat is veruit de meest opmerkelijke eigenschap van het kunstmatige vet: het doorstaat verhitting even goed als gewoon frituurvet. De hele reeks vetvervangers die al op de markt was kon alleen als vervanger van vet dienst doen in 'halvanaises' en 'halvarines'. Het zijn kwetsbare emulsies van vet of olie, of ook wel zetmeelachtige verbindingen, met veel water die dankzij goedgekozen emulgatoren een redelijke stabiliteit hebben maar onder temperatuurverhoging onverbiddeijk uit elkaar vallen. Er komt bij dat de vet- of zetmeelbestanddelen gewoon worden verteerd.

Olestra in darmen niet afgebroken

Olestra wordt in de darmen in het geheel niet afgebroken, kan daardoor ook de darmwand niet passeren en verdwijnt vroeg of laat onaangetast in het riool. Wat daar het lot is van het vet is een probleem voor de rioolwaterzuiveringsinstallaties. Misschien dat zich toch micro-organismen aandienen die Olestra weten aan te pakken. Van de afbraakprodukten valt overigens weinig te vrezen: Olestra bestaat uit een tamelijk 'gewone' binding tussen sucrose (dat is gewone suiker) en plantaardige vetzuren.

Gangbare vetten zijn verbindingen tussen vetzuren en glycerol dat per molecuul drie bindingsplaatsen heeft voor de lange vetzuurketens. Zelfs bij volledige bezetting van die plaatsen blijft een tamelijk losse structuur over die goed toegankelijk is voor vetsplitende enzymen in de darm. Glycerol heet een meervoudige alcohol maar zou met evenveel recht een eenvoudige suiker genoemd kunnen worden. In Olestra wordt de rol van glycerol overgenomen door sucrose dat acht bindings-

plaatsen heeft. Procter schijnt er daarvan zes tot acht te gebruiken. In alle gevallen ontstaat een octopus-structuur waarop de enzymen geen vat krijgen. De algemene aanduiding voor het type verbinding is sucrose-polyester (SPE). Ook Unilever heet SPE-octrooiën.

Al in 1971 diende Procter de eerste octrooi-aanvragen op de produktie van SPE's in. Pas in 1987 was voldoende onderzoek verricht om redelijke zekerheid te hebben over de beoogde werking en de mogelijke neveneffecten. Een belangrijke handicap was dat Olestra geen 'additief' is. De onschadelijkheid van additieven wordt gewoonlijk aangetoond door proefdiereen een zware overdosering van het preparaat voor te zetten. Levert — bij wijze van spreken — het honderdvoudige van de verwachte dagelijks opname na enige maanden nog geen problemen op dan is in redelijkheid niet veel gevaar te verwachten. Bij stoffen die een hoofbestanddeel van een voedingsprodukt moeten worden is niet makkelijk een overdosering aan te

brengen. In het toelatingsonderzoek zal dan meer de nadruk op lange-termijnstudies komen te liggen. Zoveel tijd kostte al dit onderzoek dat Procter's voornaamste patenten dreigden te verlopen voor enige inkomsten uit de vinding waren verkregen. Uiteindelijk gaf het Congres toestemming voor een — ongebruikelijke — 'patent extension'.

Olestra heeft op zijn minst twee pijnlijke neveneffecten. Bij een (zeer) grote dagelijks opname van het materiaal raakt de darminhoud zozeer van vettigheid verzadigd dat de sluitspier er niet meer in slaagt onbedoelde lekkage te voorkomen. Een vrijwel permanente bevuiling van het ondergoed zou daarvan het gevolg kunnen zijn.

Een ander probleem is dat tal van nuttige vetoplosbare stoffen uit de voeding opgelost in Olestra kunnen worden afgevoerd. Voor de vetoplosbare vitaminen A, D, E en K is dat effect ook werkeijk in praktijk gevonden, overigens zonder dat gevaarlijke tekorten leken te ontstaan.

Olestra, een volgende stap naar synthetisch voedsel.

- 1 Wat is Olestra? Waar is Olestra van gemaakt?
- 2 Welke stof moet Olestra gaan vervangen?
- 3 Wat is het belangrijkste voordeel van Olestra?

De FDA in Amerika gaf toestemming om Olestra op de markt te brengen.

- 4 Welke beperking in het gebruik van Olestra legt de FDA op?
- 5 Welke voorwaarden bij de toepassing van Olestra legt de FDA op?

Olestra heeft ten opzichte van andere vetvervangers een aantal belangrijke voordelen.

- 6 Welke voordelen zijn dat?

Andere vetvervangers doen onder andere dienst in halvarine, een emulsie van water en vet.

- 7 Hoe blijven water en vet in halvarine met elkaar gemengd? Leg duidelijk uit.

Olestra komt uiteindelijk in rioolzuiveringsinstallaties terecht.

- 8 Leg uit dat afbraak in zo'n installatie geen gevaarlijke afbraakprodukten oplevert.

Gangbare vetten zijn verbindingen tussen glycerol en vetzuren.

- 9 Geef de reactievergelijking in structuurformules waarbij uit glycerol en oliezuur het vet glyceryltriolaat ontstaat.
- 10 Wat gebeurt er met dit vet in je lichaam?

Glycerol is een meervoudig alcohol.

- 11 Wat moet verstaan worden onder 'een meervoudig alcohol'? Leg duidelijk uit.

- 12 Teken de structuurformule van Olestra.

- 13 Leg uit dat Olestra een *polyester* is

Olestra heeft op zijn minst twee neveneffecten.

- 14 Welke twee neveneffecten worden er genoemd?

Vitamine A is vetoplosbaar. De structuur van vitamine A₁ staat in Binas.

- 15 Verklaar waarom vitamine A₁ vetoplosbaar is.

- 16 Wat kun je zeggen over de molecuulbouw van vitamine D, E en K. Hoe weet je dat?

Vitamine B is wateroplosbaar. De structuur van vitamine B₁ staat in Binas.

- 17 Verklaar waarom vitamine B₁ wateroplosbaar is.

- 18 Leg uit of jij artikelen met Olestra gaat gebruiken.

DOCENTENHANDLEIDING

Inhoud

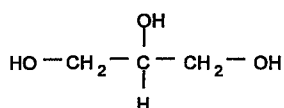
Explosies	1
Polymeerimplantaat	2
Azijn zuurder?	3
Airbag	4
Batterij wordt spijker	6
Aluminium portalen	6
Prodent baking soda	7
Doorzichtige spiegel	8
Smeulende weg	9
Gevaarlijk zuur	9
Karpers en vetzuren	10
Foutje bedankt!	11
Fatale autodampen	12
Ontzwaveling	13
Bacteriën	14
Biobrandstof	16
Metalen uit gloeiproces	17
Schoonmaakmiddelen	18
Raketten	20
Een antwoord van de maan	21
Verpakkingen	22
Giftige potten	24
Gezondzout	25
Mest en kalkrijk water	26
Zwavelzure ammoniak	27
Nieuw middel tegen koolstofmonoxide	28
Cox's	28
Keukenslorpers	29
Olestra	30

Explosies

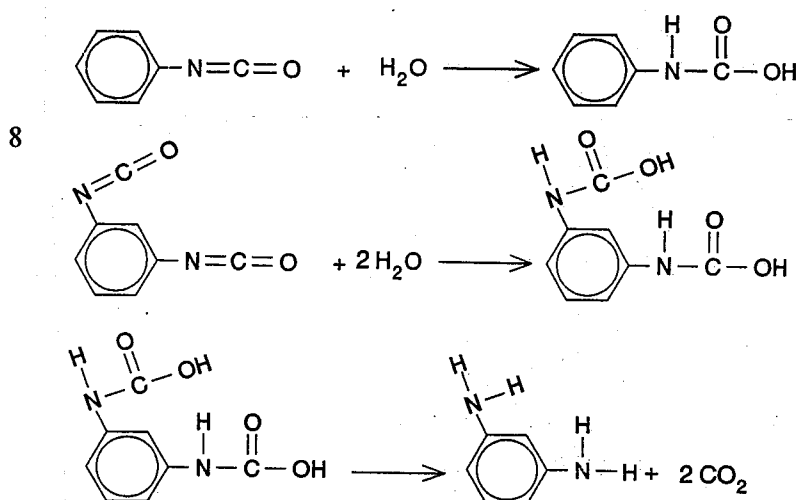
- 1 Door munitie, zoals een granaat. Door gasflessen en spuitbussen. Door mechanische storingen.
- 2 Door een mechanische storing. Want dan is de hele oven met een explosief mengsel gevuld.
- 3 Brandstof, zuurstof en een hogere temperatuur.
- 4 Ja. In een oven is het heet genoeg en in de granaat zit een stof die én zuurstof levert én als brandstof kan dienen.
- 5 Bij een gasexplosie zijn de drie voorwaarden niet vervuld. Er is geen zuurstof. Het is dan ook geen chemische explosie, maar een explosie door gasuitzetting (drukverhoging) in de gasfles.
- 6 De brandbare gassen die bij de thermolysereactie ontstaan zullen na het aanzetten van de luchttoevoer explosief verbranden.
- 7 Een grotere oven heeft een groter volume, zodat de drukverhoging door een gasfles-explosie minder groot is.

Polymeerimplantaat

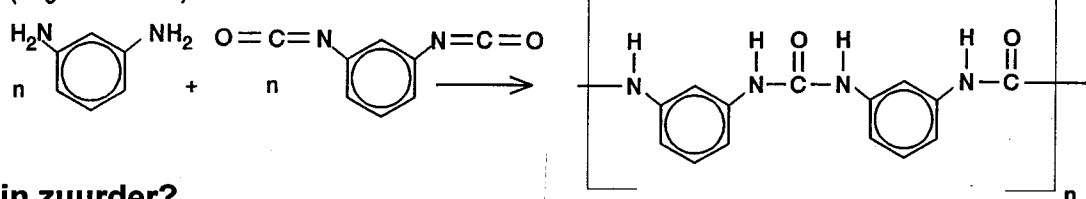
- 1 $\text{O}=\text{C}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}=\text{C}=\text{O}$
- 2 $\text{COCl}_2 + 3 \text{CH}_3\text{NH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{N}=\text{C}=\text{O} + 2 \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$
- 3 1,4-diaminobutaan en fosgeen, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ en COCl_2 .
- 4 Additie aan de $\text{N}=\text{C}$ binding. H komt aan de N en OC_2H_5 aan de C.
- 5 $\text{O}=\text{C}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ en $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$, 1,4-butaandiisocyaanaat en 1,4-butaandiol.
- 6 Door de derde OH-groep zijn nog dwarsverbindingen tussen ketens mogelijk, waardoor een netwerk ontstaat.



- 7 Additie van water aan de $\text{N}=\text{C}$ binding zoals bij additie ethanol.



(volgens reactie 2)



Azijn zuurder?

Mogelijkheden voor plannen:

- in klas 4 kan men een azijnzuuroplossing laten reageren met magnesiumlint en het ontstane gas opvangen. De proef kan ook met IP-coach worden geregistreerd.
- in klas 5 kan voor een zuur-base titratie worden gekozen.

De bepalingen zullen gedurende een aantal maanden uitgevoerd moeten worden om tot een conclusie te kunnen komen.

Omstandigheden die een rol kunnen spelen: doorzichtige kleurloze fles of bruine fles, licht of donker, fles open of dicht en opslag koel of warm

Allerhande (Albert Heijn), maart 1996

Azijn is zo zuur dat hij wel twee jaar kan worden bewaard zonder achteruit te gaan in geur en smaak. Azijn moet wel donker en enigszins koel worden bewaard. Volgens de Nederlandse Warenwet moet azijn minstens 4% azijnzuur bevatten. Nederlandse azijn heeft dan ook gemiddeld een azijnzuurpercentage tussen de 4,5 tot 5%. In het buiten-

land liggen deze percentages anders. Belgische azijn bevat bijvoorbeeld 7 tot 8% azijnzuur en in Portugal ligt dit nog hoger, namelijk 10 tot 15% azijnzuur. Misschien is dit de verklaring voor uw ervaring. Als u de azijn te zuur vindt voor bijvoorbeeld een dressing, dan kunt u hem nog altijd gebruiken in de keuken. Een scheutje azijn bij het stoofocht van runderlappen maakt het vlees malser.

Airbag

- 1 $2 \text{NaN}_3 \longrightarrow 2 \text{Na} + 3 \text{N}_2$
- 2 $2 \text{Na} + \text{FeO} \longrightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Fe}$
- 3 Natriumazide is giftig en bij ontleding ontstaan giftige deeltjes. Als zo'n auto op de sloop komt moet de airbag als chemisch afval verwijderd worden.
- 4 $60 \text{ g NaN}_3 = 60/65,0 = 0,92 \text{ mol NaN}_3$. Hieruit ontstaat $3/2 \cdot 0,92 = 1,4 \text{ mol N}_2 = 1,4 \cdot 25 = 35 \text{ dm}^3 \text{ N}_2$.
- 5 Diameter is 40 cm, dus de straal is 20 cm = 2 dm (van een ideale ballon). De inhoud van een bol is $4/3 \cdot \pi \cdot r^3 = 4/3 \cdot \pi \cdot 2^3 = 34 \text{ dm}^3$. Als er dus 35 dm³ gas gevormd is, is dat voldoende.
- 6 In 50 ms ontstaat 35 dm³ gas, dus de reactiesnelheid is $35/0,050 = 690 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$.
- 7 Koolstofdioxide, stikstof en water.
- 8 Stoffilter om te voorkomen dat stofdeeltjes de botsballon perforeren en de koelfilter om de gasen op een 'veilige' temperatuur af te koelen.
- 9 Covalentie van N is drie. Dat klopt in tekeningen niet. Bij overige elementen klopt covalentie wel.
- 10 $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{N}_4\text{CH}_4\text{O}_2 + \text{CuO} \longrightarrow 3 \text{N}_2 + \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$
- 11 $2 \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{N}_4\text{CH}_4\text{O}_2 \xrightarrow{\text{CuO}} 4 \text{N}_2 + \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- 12 Het dient ervoor om de reactie sneller te laten verlopen en om het giftige gas zoals koolstofmonoxide om te zetten in een onschadelijke gas.
- 13 Bij de reactie van vraag 11 wel, bij de reactie van vraag 10 niet. Bij de reactie van vraag 10 reageert koper (II)oxide mee. Een katalysator wordt niet verbruikt bij een reactie maar bij vraag 10 wel.

In Chemie Aktueel nr 10 (oktober 1992) staat ook een opgave over de airbag.

Batterij wordt spijker

Als bronnen kunnen leerlingen gebruiken: KIJK-woordenboek natuurkunde, KIJK-woordenboek scheikunde, encyclopedie, artikel uit de Consumentengids van april 1996.

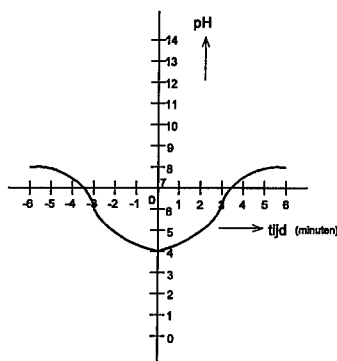
In de Winkler Prins encyclopedie (oudere uitgave) worden genoemd Leclanchébatterij, alkalische batterij, lucht-zuurstofbatterij, loodzwavelaccu's en alkalische accumulatoren. Alleen deze laatste bevatten ijzer. De uitspraak in de advertentie is dus niet (geheel) juist.

Aluminium portalen

- 1 Aluminium is lichter dan staal. Aluminium beschermt zichzelf, staal niet.
- 2 Oxideren.
- 3 Aluminium weegt weinig, vergt minder onderhoud, is goed recyclebaar.
- 4 Metaalmoeheid en hoe houdt het aluminium zich bij trillingen en harde wind.

Prodent baking soda

- 1 Baking soda.
- 2 Er zal geen zuur inzitten, want de bedoeling is juist om het speeksel minder zuur te maken.
- 3 $\text{NaHCO}_3 + \text{H}^+ \longrightarrow \text{O}_2 + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- 4 Het zuur reageert met het waterstofcarbonaat. De H⁺ verdwijnt. Het is een zuur-base reactie.
- 5 De pH wordt hoger.



Opmerking: In 1987 heeft onderzoek uitgewezen, dat natriumbicarbonaat in tandpasta **geen** voordelen heeft vergeleken met tandpasta zonder deze stof. Met andere woorden: Het werkt niet! (Bron: de Volkskrant, 7-10-1995, pag 17, Bakpoedertandpasta, Broer Scholtens)

Doorzichtige spiegel

klas 3

- 1 Metallisch waterstof.
- 2 Door reactie met waterstof wordt een spiegelende laag yttriumdihydride doorzichtig.
- 3 YH_2
- 4 $2 \text{YH}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{YH}_3$
- 5 Spiegelende laag werd lichtgeel en doorzichtig.
- 6 Spiegelend karakter van het laagje
- 7 Omdat de waterstofatomen 1500 maal dichter op elkaar zitten dan in waterstofgas.
- 8 Yttriumdihydride is zeer reactief en kan bijv. met zuurstof reageren.
- 9 Corrosie (oxidatie)
- 10 Yttriumoxide en water.
- 11 Spiegelreflexcamera, privacyglas (gokhuizen) en schakelen van licht tussen glasvezels.
- 12 IJzer kan gaan roesten.
- 13 IJzer bedekken met een laagje van een ander metaal.

klas 4

- 1 Y
- 2 YH_2 en YH_3
- 3 Yttrium is een metaal en waterstof een niet-metaal, dus de naamgeving van een zout en niet van een moleculaire stof.
- 4 Yttrium(II)hydride en yttrium(III)hydride.
- 5 'Yttriumdihydride' is spiegelend en reageert met waterstof tot het doorzichtige 'yttriumtrihydride'. Het weghalen van waterstof zorgt weer voor een spiegelende laag.
- 6 $\text{YH}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{YH}_3$
- 7 Door het weghalen van waterstof verschuift het evenwicht naar links zo dat er weer waterstof wordt gemaakt. Er ontstaat dan weer 'yttriumdihydride' dat spiegelend is.

Smeulende weg

- 1 Doordat de weg warm is zal de temperatuur op het oppervlak niet dalen tot het stolpunt van water. Er kan zich dan geen ijs vormen. Eventuele sneeuw of ijzel zal smelten. De weg wordt niet glad.
- 2 $\text{IJzer(vast)} + \text{zuurstof(gas)} \longrightarrow \text{ijzeroxide(vast)}$
 $\text{Fe(s)} + \text{O(g)} \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$
 of
 $\text{IJzer(vast)} + \text{water(vloeibaar)} + \text{zuurstof(gas)} \longrightarrow \text{roest(vast)}$
 $\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{O(g)} \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$
- 3 Roesten is een exotherm proces. Het artikel geeft aan dat er warmte ontstaat die het rubber doet ontvlammen.
- 4 Water dat op het wegdek aanwezig is verdampt waarbij stoom ontstaat.
- 5 $\text{C}_6\text{H}_6\text{(s)} + \text{O(g)} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{S}_2\text{O(g)}$
- 6 Nee je hebt alleen aan het oppervlak van de weg voldoende toevoer van zuurstof.

Gevaarlijk zuur

I

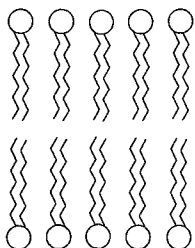
- 1 Wordt alleen maar verplaatst (en verdund, dus wel minder gevaarlijk)
- 2 Koolstofdioxide, niet gevaarlijk
- 3 Verdwijnt, want de H^+ reageert met CO_3^{2-} tot H_2O en CO_2 .
- 4 $BaSO_4$ en H^+ en Cl^-
- 5 Er is nog steeds H^+ (zuur) aanwezig, dus het verdwijnt niet.

II en III

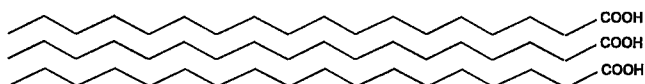
U kunt natuurlijk ook deze twee varianten met elkaar combineren.

Karpers en vetzuren

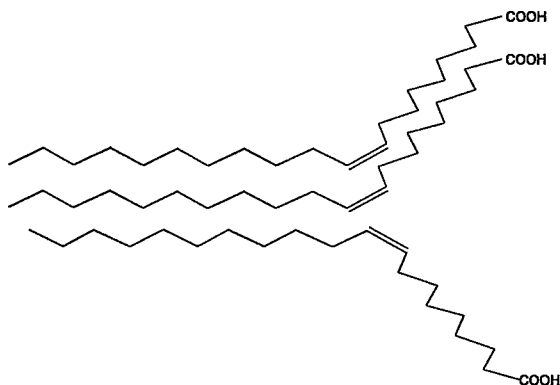
1



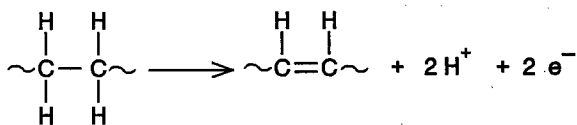
- 2 VanderWaalskrachten tussen de apolaire staarten.
- 3 Apolair, de staarten waarlangs de moleculen moeten zijn ook apolair.
- 4 Lange alkyl of alkenyl staarten.
- 5 -
- 6 Verzadigde vetten zijn bij kamertemperatuur 'star', en enkelvoudig onverzadigde vetzuren vloeibaar.
- 7



8



- 9 De verzadigde staarten liggen dicht tegen elkaar aan, grotere onderlinge aantrekkingskracht, dus hoger smelt-punt.
- 10 de = ont-; saturase = verzadigd.
- 11



Foutje bedankt!

- 1 Kwaliteit van het uitgangsmateriaal, moment van stekken, gebruik van groeistoffen, samenstelling stek-medium.
- 2 Temperatuur, hoeveelheid licht, luchtvochtigheid en CO_2 -gehalte.
- 3 Er is van CO_2 maar heel weinig in lucht aanwezig.
- 4 In een afgesloten ruimte vindt geen toevoer van lucht plaats waardoor de aanwezige CO_2 op kan raken.

- 5 Bij zonnig weer vindt de fotosynthesereactie sneller plaats waardoor de CO_2 ook eerder opraakt.
- 6 Meetsysteem aangebracht dat bij een tekort ervoor zorgt dat er pure CO_2 geïnjecteerd wordt.
- 7 Mogelijke verklaringen zijn: het zonniger najaar of de bijna dubbele concentratie CO_2 .
- 8 Een aantal jaren dit blijven controleren en bekijken of bij een minder zonniger najaar de stekken ook prima groeien.

Fatale autodampen

- 1 -
- 2 Smoke en fog.
- 3 C
- 4 Alkaan, want de formule voldoet aan $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- 5 Zonder licht (in donker)) met broom laten reageren; als dat snel gebeurt (ontkleuring) is er een alkeen aanwezig (additiereactie).
- 6 $2 \text{C}_{10}\text{H}_{22} + 31 \text{O}_2 \longrightarrow 20 \text{CO}_2 + 22 \text{H}_2\text{O}$
- 7 1 mol O heeft een massa van 16,0 g $\longrightarrow 48,0/16,0 = 3$ mol O per mol ozon, dus O_3 .
- 8 $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l} \longrightarrow 1 \% = 10 \text{ liter} \longrightarrow 0,03 \% = 0,03 \times 10 = 0,3 \text{ liter}$.
- 9 0,3 liter kooldioxide heeft een massa van $0,3 \times 1,81 = 0,543 \text{ g} = 543 \text{ mg} = 543000 \text{ microgram}$, dus in gewone lucht zit al veel meer dan de 200 microgram uit het artikel.
- 10 Stikstofdioxide

Ontzwaveling

- 1 Vergassing geeft produkten die uitstekend als brandstof kunnen dienen voor de opwekking van elektriciteit.
- 2 Zwavelwaterstof veroorzaakt zure regen: bij verbranding ontstaat zwaveldioxide.
- 3 Waterstofsulfide (of diwaterstofsulfide).
- 4 $2 \text{H}_2\text{S} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 5 Zwavelwaterstof is een zuur, dus een basische oplossing is nodig, bijvoorbeeld kalkwater.
- 6 Adsorptie: het gas hecht zich vast aan het oppervlak van de vaste stof.
- 7 Het gas hoeft niet afgekoeld te worden; het levert zuiver zwavel op; er is geen afvalprobleem.

Bacteriën

- 1 Zwaveldioxide, SO_2 .
- 2 1: zwaveldioxide *wordt* sulfiet (eigenlijk: zwaveldioxidegas *wordt* opgelost zwaveldioxide);
2: sulfiet *wordt* (waterstof)sulfide;
3: (waterstof)sulfide *wordt* zwavel.
- 3 Zwavel en (schoon) water.
- 4 In SO_2 : zuurstof oxidatiegetal 2-, dus zwavel oxidatiegetal 4+ (want totale som moet 0 zijn). In H_2S : waterstof oxidatiegetal 1+, dus zwavel oxidatiegetal 2-.
- 5 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_2(\text{aq})$ (' H_2SO_3 ')
6 Een oplossing van natriumhydroxide in water.
- 7 $\text{SO}_2 + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
- 8 Een zwaveldioxide-oplossing.
- 9 Zuur: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} (= \text{H}_2\text{SO}_3) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_3^-$ (VWO); $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} (= \text{H}_2\text{SO}_3) \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$ (HAVO).
- 10 Het gevormde HSO_3^- kan nog verder ioniseren tot $\text{H}^+/\text{H}_3\text{O}^+$ en SO_3^{2-} (eventueel na toevoegen van een basische oplossing).
- 11 Waterstof; nee, want het is een omgeving zonder zuurstof.
- 12 $\text{SO}_2 + 3 \text{H}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$ (of: $\text{SO}_3^{2-} + 3 \text{H}_2 \longrightarrow \text{S}^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O}$).
- 13 Ja, want in zwaveldioxide (sulfiet) heeft zwavel oxidatiegetal 4+, en in waterstofsulfide (sulfide) heeft zwavel oxidatiegetal 2-. Verandering van oxidatiegetal betekent dat er elektronenoverdracht heeft plaatsgevonden.
- 14 $2 \text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- 15 Oxidatiegetal zwavel in waterstofsulfide is 2-, in zwavel oxidatiegetal 0, dus waterstofsulfide heeft elektronen afgestaan en is dus reductor.
- 16 Zwavel scheiden van de waterstroom.
- 17 Uit zwavel wordt zwavelzuur gemaakt.
- 18 Nee, het is een proef bij de kolencentrale in Geertruidenberg.
- 19 De bouw van een demonstratie-eenheid.
- 20 Om zwavel op een goedkopere manier te kunnen verwijderen;
om geld te verdienen met de bouw van commerciële installaties.

Literatuur: Archimedes, 6-1996, nr 5, p 22-23, Reiniging van rookgassen met behulp van bacteriën, Marijke Domis.

Biobrandstof

- 1 Bio-ethanol en biodiesel.
- 2 Ze worden als brandstof gebruikt.
- 3 Bio-ethanol: uit suikerbieten; biodiesel: uit koolzaad- en zonnebloemolie.
- 4 Landbouwgewassen kun je telkens weer verbouwen, aardolie raakt op.
- 5 Hydrolyse en fermenteren.
- 6 Destilleren, verdampen en gebruiken van een molekuulzeef.
- 7 Zoiets als: het omzetten van chemische verbindingen uit planten.
- 8 De opbrengst aan ethanol vergeleken met de hoeveelheid droge stof in de biomassa waarmee je begon.
- 9 $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- 10 Een reactie met water waarbij een groot molecuul wordt omgezet in kleinere moleculen.
- 11 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow 2 C_6H_{12}O_6$
- 12 $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$
- 13 Vergisting.
- 14 De gevormde vloeistof bevat nog (veel) te veel water om aan benzine te kunnen worden toegevoegd.
- 15 Bij destilleren vang je de vluchtige stof op en krijg je destillaat; bij indampen laat je de vluchtige stof ontsnappen en houd je residu over.
- 16 Een mengsel van water en ethanol dat 95 (vol)% ethanol bevat (en dus 5% water).
- 17 Om het laatste water te verwijderen, dat in de benzine misschien problemen zou geven.
- 18 Als antiklop middel.
- 19 Voordelen: bevat minder zwavel, geeft minder CO-uitstoot;
nadelen: rendement ligt iets lager, is duurder dan gangbare diesel.
- 20 CO is een giftig gas.
- 21 De biodiesel wordt in water voor 98% biologisch afgebroken, dus geknoei met biodiesel is niet zo'n groot milieuprobleem.
- 22 Benzine met ethanol en biodiesel worden daardoor te duur in vergelijking met de gangbare brandstoffen.
- 23 Zoiets als: het heffen van accijnsen belemmert de ontwikkeling van bio-brandstoffen.
- 24 Een aardige woordspeling, een grapje dus.

Metalen uit gloeiproces

- 1 Bij het verbranden van afval in een afvalverbrandingsoven.
- 2 $ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$
- 3 Ook loodoxide en cadmiumoxide worden in de Argon-omgeving gereduceerd.
- 4 Als er zuurstof (aanwezig in lucht) aanwezig is, zullen de metalen die ontstaan weer oxideren.
- 5 Er hoeven geen extra chemicaliën gebruikt te worden.
- 6 De zware metalen verdwijnen en dit proces verloopt bij lagere temperaturen.

Schoonmaakmiddelen

Schoonmaakmiddel	Waarvoor gebruiken?	Opmerkingen en eventuele voor- of nadelen
Sopje van afwasmiddel met een beetje biotex	Gasplaat (met eiwitvlekken)	Is het heel erg aangekoekt gebruik dan allesreinger
Een mengsel van soda en allesreinger 24 uur laten intrekken.	oven of grill	Allesreiniger met schuurmiddel beschadigt het oppervlak
Een sopje van biotex een paar uur laten intrekken	ijskast	Schuurmiddelen beschadigen het oppervlak
Allesreiniger gemengd met soda.	afzuigkap	Laat het sopje een tijdje intrekken
Schoonmaakazijn	kalkaanslag op aanrecht, gootsteen, badkamer.	Een marmeren aanrecht bevat kalk, dit lost op in zuren. Wees dus voorzichtig met kalkaanslag verwijderen
Azijn verdunnen	Kalkaanslag op marmeren aanrecht	

Schoonmaakmiddel	Waarvoor gebruiken?	Opmerkingen en eventuele voor- of nadelen
Warm water met een paar druppels allesreinger	zeil (marmoleum)	Zeil bevat een bescherm laag, die moet je niet verwijderen met allerlei reinigers.
Warm water met een paar druppels afwasmiddel. Vooral niet teveel!	natuurstenen vloer	Als het sop te geconcentreerd is wordt de vloer te sterk ontvet en wordt de vloer sneller vuil
Met de wcborstel Een papiertje met daarop azijn een uurtje laten intrekken dan doortrekken Een sopje van water en groene zeep.	WC: vlekken in de pot WC: kalkaanslag WC: doortrekker, bril, deurknop, kraantje	Bacteriën zijn heel goed in staat de pot schoon te houden. Teveel schoonmaken van de pot is daarom niet goed. Wel de dingen die in aanraking komen met je handen

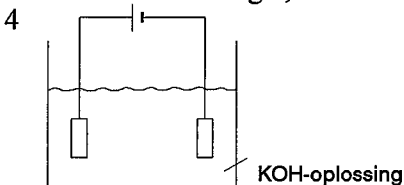
- 1 Een beetje schoonmaakazijn op een hoekje te doen en kijken of er schuim(belletjes) ontstaan. Belletjes? Dan zit er kalk in.
- 2 Water met daarin een scheutje (niet teveel! kijk op de verpakking) afwasmiddel of allesreiniger. Allesreiniger schuimt minder.
- 3 Wat moet vaak worden schoongemaakt in de WC: doortrekker, bril, kraantje, deurknop.
Wat hoeft slechts 1 x per week: de pot met water en een klein scheutje groen zeep. Zeker geen chloor!! Laat de bacteriën de pot schoonmaken, doodt ze niet.
- 4 Chloor doodt de bacteriën die de wc pot schoonmaken. Chloor is een gevaarlijke stof.

Raketten

- 1 Elfde eeuw
- 2 Buskruit
- 3 Tweede wereldoorlog
- 4 CO_2 en H_2O
- 5 $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- 6 Bruinsteen

Een antwoord van de maan

- 1 Om te gedenken dat Zoltán Bay 50 jaar geleden contact maakte met de maan.
- 2 In verhaal dient aan bod te komen: radargolven, elektrolysecellen, één cel ontvangt signaal, de andere slechts ruis, bij ontvangst signaal ontstaat waterstofgas, bewijs voor contact.
- 3 Elektrische energie, chemische energie



- 5 Cel bevat kaliumhydroxide-oplossing: K^+ , OH^- en H_2O
+ pool: $4 \text{OH}^- \longrightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^-$
- pool: $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$

Verpakkingen

1

Verpakking	Kunststof	Mogelijke voordelen	Nadelen
melkfles	PC	duurzaam, kan heet worden schoongemaakt	veel energie nodig bij productie
piepschuim schaalpje	PS		Bij productie gebruikt men benzeen
frisdrank	PET		kost iets meer energie, kan zorgen voor watervervuiling
boterkuipje	PP	niet erg schadelijk	
shampoofles	PE	de minst schadelijke	
flacon dop	PP	niet erg schadelijk	
draagtasje	PE	de minst schadelijke	

- 2 25%.
- 3 Glas, papier, blik.
- 4 Eigen ideeën.

Giffige potten

- 1 Zure augurken, zuurkool, rabarber, appels enz.
- 2 $\text{PbO} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- 3 Om aan te geven dat het niet als het metaal lood in het voedsel aanwezig is, maar als loodion.
- 4 PbI_2

Practicum

- Kaliumjodide-oplossing (16,5 gram per 100 ml water), gebruik een vers klaar gemaakte oplossing).
 - 4% azijnzuur, dus gewone huishoudazijn
- Ontstaat er een gele suspensie, dan zaten er loodzouten in het glazuur.

Gezondzout

1

Jozo		LoSalt		Gezondheidszout (vitaalzout)	
Naam	%	Naam	%	Naam	%
natriumchloride	100	natriumchloride	40	kaliumzout	40
		kaliumchloride	60	magnesiumzout	20
				natriumchloride	40

- 2 Doel: Onderzoeken of het gebruik van gezondheidszout de bloeddruk verlaagt
Uitvoering: Van honderd mensen, evenveel mannen als vrouwen, met iets verhoogde bloeddruk, allemaal ongeveer 67 jaar, krijgen voedingsmiddelen met gewoon keukenzout en de andere helft met JOZO vitaalzout.
Waarnemingen: Bij de mensen, die vitaalzout kregen, nam na acht weken de bloeddruk enkele procenten af.
Toen de test werd gestopt steeg de bloeddruk weer.
Conclusies: Vitaalzout verlaagt de bloeddruk met enkele procenten.
- 3 Het vitaalzout is wat flauwer.
- 4 1000 gram vitaal kost f 9,50. 90 gram kost dan $(90/1000) \times 9,50 = 0,86$ (+ prijs potje en reclame).
- 5 Van de Keuringsraad Aanprijzing Gezondheidsprodukten.
- 6 Gunstig voor de bloeddruk

Mest en kalkrijk water

- 1 Alle nitrataatzouten zijn goed oplosbaar in water.
- 2 Volgens het WOG wordt het grondwater steeds kalkrijker dus komen er steeds meer calciumionen in het water.
- 3 Hard water via een ionenwisselaar ontharden. Daarbij kunnen de calciumionen bijvoorbeeld uitgewisseld worden tegen natriumionen.
- 4 Van 10 naar 14 DH is een toename van 4 DH. Procentueel is dit een stijging van 40%: $4/10 \times 100\% = 40\%$.
- 5 Nee, in het artikel spreekt men van een stijging van 14%. Dit zal waarschijnlijk een schrijffout zijn.
- 6 Minimaal 7 DH.
- 7 In een verhouding van 1 : 1. 1 liter water met hardheid 0 DH en 1 liter water met hardheid 14 DH levert na menging 2 liter water met een hardheid van 7 DH.
- 8 Kalkaanslag in keukenapparaten (zoals waterkokers en koffiezetapparaten), witte vlekken die achter blijven na het wassen van de auto.
- 9 Na de inleiding gaat het artikel over de hardheid van water en niet over de realiteit mest en kalkrijk water.

Zwavelzure ammoniak

- 1 Om er voor te zorgen dat de planten steeds voldoende voedingsstoffen tot hun beschikking hebben.
- 2 Kalkammonsalpeter en zwavelzure ammoniak.
- 3 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$ (VWO); $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NH}_3$ (HAVO).
- 4 VWO: $K_z = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+] = 5,8 \cdot 10^{-10}$. pH = 6,5 dus $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,2 \cdot 10^{-7}$.
HAVO: $K_z = [\text{H}^+] \times [\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+] = 5,8 \cdot 10^{-10}$. pH = 6,5 dus $[\text{H}^+] = 3,2 \cdot 10^{-7}$.
Hieruit volgt: $[\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+] = 1,8 \cdot 10^{-3}$. Dus slechts twee op de duizend deeltjes zijn NH_3 -deeltjes. De rest is NH_4^+ .
- 5 VWO: pH = 10 dus $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \cdot 10^{-10}$.
HAVO: pH = 10 dus $[\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-10}$.
Hieruit volgt: $[\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+] = 5,8$. Dus 5,8/6,8 deel = 85 % NH_3 deeltjes. Het is dus meer.
- 6 Ammoniumsulfaat reageert met calciumcarbonaat waarbij calciumsulfaat ontstaat naast ammoniak en koolstofdioxide. De gevormde ammoniak zorgt voor de pH-verhoging.
 $\text{CaCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 7 Zandgrond bevat geen of slechts zeer weinig kalk waardoor de toegevoegde ammoniumsulfaat niet omgezet kan worden in ammoniak en zorgt dus voor een pH verlaging.

Nieuw middel tegen koolstofmonoxide

- 1 Bij onvolledige verbranding van brandstoffen met koolstof als element.
- 2 Koolstofmonoxide is zeer giftig. Toelichting: in bloed neemt het de plaats in van zuurstof waardoor steeds minder zuurstof door het lichaam opgenomen wordt.
- 3 Een katalysator die koolstofmonoxide omzet in koolstofdioxide (door reactie met zuurstof).
- 4 $2 \text{CO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO}_2$.
- 5 Als reiniging van afgassen van boilers en kachels. Verder kan het op behang gesmeerd worden zodat eventueel gevormde CO vrij snel omgezet wordt in CO_2 (mits er natuurlijk zuurstof aanwezig is) en kan het in gasmaskers toegepast worden, bijvoorbeeld in gasmaskers voor brandweerlieden.
- 6 Er moet voldoende zuurstof aanwezig zijn.
- 7 De sterk toegenomen woningisolatie.
- 8 Bij woningisolatie is er minder tocht. Koolstofmonoxide die door een defect apparaat of door zuurstofgebrek in de ruimte is ontstaan kan door de betere isolatie niet worden afgevoerd. Er ontstaan daardoor hogere (= dodelijke) concentraties.

Cox's

- 1 Door vergisting van de aanwezige suikers.
- 2 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 2 \text{CO}_2$
- 3 In zo'n bewaarcel is er een zeer laag zuurstofpercentage. Alleen met een zuurstoffles en masker kun je veilig zo'n cel binnengaan.
- 4 Het hoge zuurstofpercentage zorgt er dan voor dat er oxidatie kan optreden waardoor de appels snel (over)rijp worden en gaan rotten.
- 5 Op deze manier is het vast te stellen of er alcoholvorming heeft plaatsgevonden.

Keukenslorpers

- 1 Het opzuigvermogen: hoeveel water de keukenrol maximaal kan opnemen. De opzuigsnelheid: hoe snel het papier het water opneemt. De scheurvastheid: als het papier water opgenomen heeft moet het papier toch nog

stevig zijn.

- 2 In het werkplan moeten de eigenschappen die in het antwoord op vraag 1 genoemd zijn terugkomen. Belangrijk is dat er een eerlijk onderzoek komt: er mag steeds maar één factor veranderen, nl het merk.

3 •

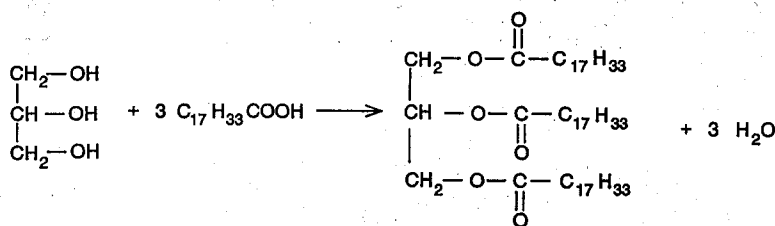
4 •

Voor mogelijkheden extra onderzoek zie: Consumentenproeven in de klas scheikunde (KPC), proef 1 Kwaliteit van w.c.-papier.

Olestra

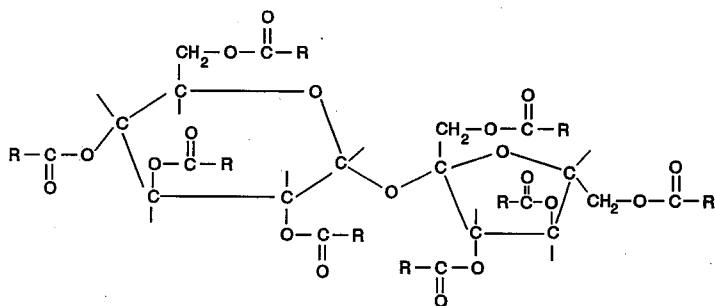
- 1 Olestra is een vetvervangende stof. Olestra is gemaakt van sucrose en plantaardige vetzuren.
- 2 De normale vetten die opgebouwd zijn uit glycerol en vetzuren.
- 3 Olestra wordt in de darmen niet afgebroken, kan daardoor de darmwand niet passeren en wordt dus niet door het lichaam opgenomen.
- 4 Olestra mag alleen gebruikt worden als vetvervanger in chips, crackers en andere zoutige snacks.
- 5 Op opvallende etiketten moet aangegeven worden dat er Olestra gebruikt is en het consumptiepatroon van Olestra-produkten moet onderzocht worden.
- 6 Olestra doorstaat verhitting en kan als frituurvet gebruikt worden. Olestra kan op een veel breder terrein als vetvervanger ingezet worden.
- 7 Er is een emulgator aanwezig die vet en water 'bij elkaar houdt'. Een emulgator heeft een hydrofiele kop en een hydrofobe staart. De hydrofiele kop steekt in het water, de hydrofobe staart in het vet.
- 8 Olestra is opgebouwd uit sucrose en vetzuren. Zowel sucrose als vetzuren zijn natuurproducten die bij afbraak uiteindelijk omgezet worden in koolstofdioxide en water.

9



- 10 In het lichaam wordt dit vet afgebroken (= gehydrolyseerd) waarbij weer vetzuren en glycerol ontstaan.
- 11 Een alcohol die per molecuul meer dan één OH-groep heeft.

12



R = lange alkyl/alkenylstaart

- 13 Ester wordt gevormd uit OH groep en carbonzuurgroep. Dat is bij Olestra het geval OH groepen aan sucrose en het oliezuur levert de carbonzuurgroep. Poly: omdat je zes tot acht estergroepen krijgt.
- 14 De darminhoud kan van vettigheid verzadigd worden waardoor de sluitspier niet meer goed werkt. Vetoplosbare stoffen uit het voedsel, zoals sommige vitamines, lossen in Olestra op en verdwijnen zo uit het lichaam.
- 15 De structuur van vitamine A₁ is voornamelijk een koolwaterstofstructuur. Dergelijke stoffen zijn hydrofobe stoffen (apolaire stoffen) die goed in andere hydrofobe stoffen zoals vet oplossen.
- 16 Ook vitamine D, E en K zijn vetoplosbaar dus die vitamines zullen een soortgelijke structuur hebben als vitamine A: een koolwaterstofstructuur.
- 17 Vitamine B₁ heeft diverse groepen die net als water H-bruggen kunnen vormen: NH₂- en OH-groep. Verder is vitamine B₁ een zout en dat is een sterk polaire stof die in een polair oplosmiddel zoals water oplost.

18 -

OVERZICHT OPGAVEN CHEMIE AKTUEEL 19 T/M 21

<i>Titel opgave</i>	<i>Klas</i>	<i>Nummer</i>
• Analyse Meten?	5v	19
• Atoombouw Stofregen	4mhv	20
Stikstofgehalte	5hv	21
Waterplant	4v	21
• Binding en structuur Moleculaire zuurstof	4mhv	19
Nieuwe koolstofvormen	6v	19
Ozon reinigt melkleiding	4/5hv	19
Schip verloor 34 vaten	5hv	19
• Biochemie Algen	bavo	21
Margarine	6v	21
Paprika's en koostofdioxide	4/5hv	21
Symbiose	bavo	21
Vet in voer	5/6hv	21
• Chemische binding Ammoniakwasser	4/5hv	20
Vochtvreter	4hv	20
Witter dan wit	4hv	20
• Electrochemie Brandstofcel	5v	19
Elektrokinese	4m	20
Golfkarretje op vanadium	5/6v	20
Brandstofcel	5/6v	21
• Elementbegrip Eiwitten uit aardgas	3/4mhv	20
• Energie Ozonlaag	6v	19
• Evenwichten Vlies	4hv	19
Koolstofdioxide-kringloop	5/6v	21
• Formuletaal Zuurstof op Jupitermaan	bavo	20
Knalgas	bavo/4m	21
• Industriële chemie Clausproces	4mhv	21
• Informatieverwerking Auto's maken lucht schoon	4hv	20
Koolstofdioxide	4hv	20
Luchtvervuiling	bavo	20
• Milieu Budelco	4/5hv	19
Oost-Europa in Azië	4/5hv	19
Texaco vergassing	4mhv	19
• Organische chemie Zout en olie maakt PVC	5v	19
Houtrotstop	4hv	20
Hydroxyethylzetmeel	4/5/6hv	20
Sarin	5/6hv	20
Enzymen	4/5hv	21

• Polymeren		
Superlatieve vezel	6v	21
• Practicum		
Borrelende stopverf	4/5/6hv	19
Bakerpraatje/fabeltje	5/6v	20
Fluoride in Herculanum	4/5hv	20
Zetmeel	bavo	20
• Reacties		
Moon rock	5hv	20
• Redoxreacties		
Bacteriën	5v	20
Zwart zilver	5hv	20
Chloorrecycling	5hv	21
Nitraat uit rivierwater	5v	21
• Reinigingsmiddelen		
Doordacht wassen	bavo	19
Wegspoelshampoo	bavo	19
• Rekenen in de chemie		
Stikstof uit afvalwater	4/5hv	20
Suikerbieten	4mhv	21
• Scheidingsmethoden		
Etherische oliën	bavo	20
Water winnen	bavo	20
Koolfilter	bavo	21
• Stoffen en materialen		
Cement uit autobanden	4mhv	19
Melk in kunststof	bavo	19
Milieubewuster doe-het-zelven	bavo	19
Minder afval heb je zelf in de hand	bavo	19
Peace buddha's	bavo	19
Zeppelin	bavo	20
Controle jagers	bavo	21
Frisco	bavo	21
Glasbak	bavo	21
• Verbrandingen		
Bio-elektriciteit	bavo	20
Branden blussen	bavo	20
Hooibroei	bavo	20
Auto in brand	bavo	21
Rode wijn	bavo	21
• Water		
Drinkwatertarieven	bavo	19
Kraanwater	bavo	19
• Zouten		
Dolomiet	5v	21
Fuji	6v	21
• Zuren en basen		
Eierschaal	4/5mhv	20
Heer Bommel en het Kukel	4/5hv	20
Uitstoot verzurende stoffen	4mhv	20
Blauwzuurgas	4/5hv	21
Kalkregen	5hv	21
Kunstmest voor het onderwijs	4m/5hv	21
Toveren	3/4mhv	21
Vaten met gif	4mhv	21