

Nummer 24 - mei 1997

In dit nummer:

Piramide maakt water

Nieuwe textielvezel

Kauwgom

Luchtscheider

COLOFON

- Hoofdredacteur: Miek Scheffers-Sap
- Redacteur: Godfried Ossenkoppele, Pieter Das, Toon de Valk, Til Woudenberg
- Correspondent: Ton van Berkel,
- Correspondentie: Miek Scheffers-Sap, de Moeshof 9, 5258 ER Berlicum
- Voor abonnementen: KPC Groep, afdeling Verkoop, Postbus 482, 5201 AL 's-Hertogenbosch, tel. (073) 624 72 47 fax (073) 624 72 94, 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! ISSN 1385 - 2779

Bestelnummer: 2.453.24

© 1997 KPC Groep, '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

In het komende schooljaar gaat de abonnementsprijs van Chemie Aktueel omhoog naar f 40,00. Dit heeft te maken met het feit dat de stichting C₃ het sponsorbedrag gaat verlagen. Het blad moet in de toekomst op eigen benen kunnen lopen. U zult daarom in het vervolg ook advertenties en mededelingen in het blad tegenkomen. De redactie zal er voor waken dat het blad zijn karakter niet verliest.

In het komende jaar staan er voor Chemie Aktueel veranderingen op stapel. KPC Groep heeft onlangs te kennen gegeven de banden met Chemie Aktueel door te snijden met ingang van 1 augustus 1998, omdat scheikunde niet meer tot de kerntaken behoort. De redactie heeft een klein jaar de tijd gekregen om het blad elders onder te brengen. Voor de redactie organisatorisch werk aan de winkel naast het inhoudelijk werk voor het blad.

Sinds januari bestaat er ook Geo-aktueel. Redactie van deze nieuwe Aktueelspruit succes met jullie werk!

Met de inhoud van nummer 24 reikt de redactie u weer een aantal opdrachten met handvaten richting Tweede Fase. Bij de opdracht 'Nieuwe textielvezel' is naast een opgave ook een opdracht gemaakt waarin met de molecuulmodellen de vezel in stapjes wordt opgebouwd. In 'oud ijk materiaal' krijgt de leerling opdracht om met behulp van de mediatheek op zoek te gaan naar de theorie van koolstofdatering. Bij 'kauwgom' dient een werkstuk gemaakt te worden waarin naast de analyse van de problemen veroorzaakt door kauwgom ook praktisch uitgezocht moet worden hoe men kauwgom kan verwijderen.

De opdracht 'levenswater stoken' bevat naast practicum-opdrachten ook de mogelijkheid voor discussie.

De redactie wenst u veel plezier met Chemie Aktueel nummer 24.

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) 365 28 19 (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) 360 84 38

Fax (070) 361 51 97

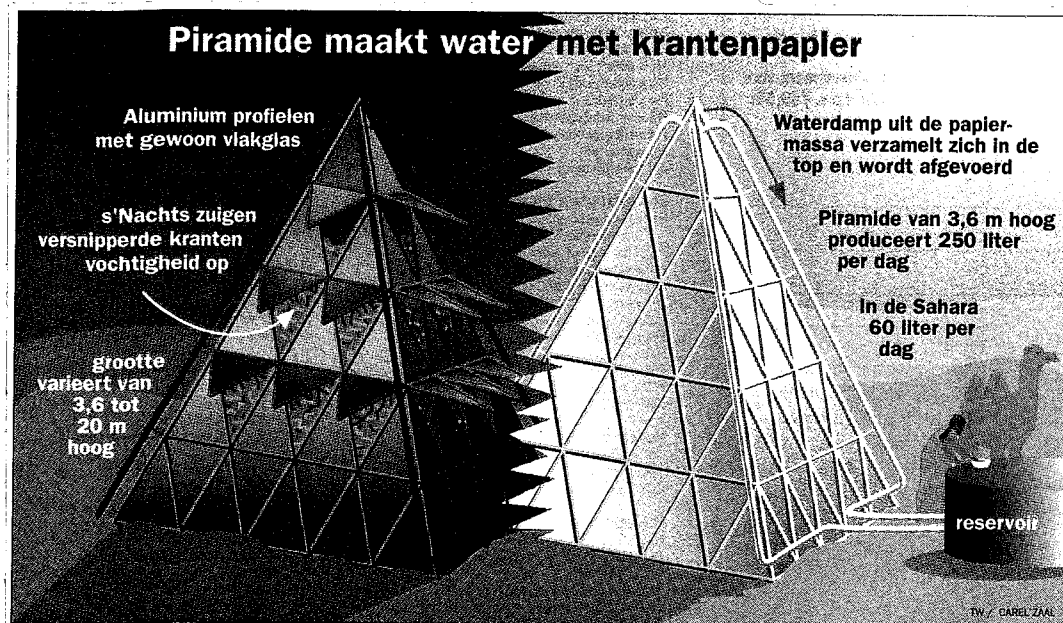
INHOUD

	<i>Klas</i>	<i>Leerstof</i>	<i>Kernbegrippen</i>	<i>Pagina</i>
Piramide maakt water	bavo	Scheidingsmethode	Destillatie	1
Elektrische auto	3hv	Verbrandingen	Reactievergelijkingen	2
Explosief kobaltpoeder	3,4mhv	Vaardigheden	Informatieverwerking, meningsvorming	3
Levenswater stoken	4mhv	Stoffen en materialen	Practicum, meningsvorming en discussie, alcohol	4
CO₂-reductie	4hv	Verbranding	Milieu, berekeningen	10
Nieuw verzinkprocédé	5v	Redoxreacties	Zuur-basereactie	11
Geen broeikasgas bij staalproductie	4m, 5hv	Verbrandingen	Redoxreacties, elektrolyse	12
Nieuwe textielvezel I	5h, 5-6v	Polymeren	Vezels, cellulose	14
Nieuwe textielvezel II	5h, 5-6v	Polymeren	Practicum, polymeren, vezels, cellulose, molecuulmodellen	15
Verkeerschaos	4-5hv	Evenwichten	Zuur-basereacties, redoxreacties	17
FOG	4hv	Rekenen in de chemie	Milieu	18
Fosforovengas	3hv, 4m	Verbrandingen		19
Nitraat/Koeien dood	4hv	Biochemie		20
Koolmonoxide	3hv, 4m	Verbrandingen	Koolstofmonoxide	21
Kauwgom I	2-6mhv	Vaardigheden	Werkstuk	22
PET	6v	Polymeren	Organische naamgeving,	23
Kauwgom II	3hv	Stoffen en materialen	Stofeigenschappen, informatie- verwerking	24
Oud ijkmateriaal	4hv	Atoombouw	Isotopen, mediatheek- gebruik	25
Blik	bavo	Stoffen en materialen	Stofeigenschappen, rekenen	26
Luchtscheider	3mhv	Scheidingsmethoden	Fasenovergangen	27
Steenkoolbranden	5v	Verbrandingen	Informatieverwerking, zuur-base	28
Zwavelgehalte diesel	4hv	Verbrandingen	Rekenen	29
Gasbel uit afvalplastic	3hv, 4m	Industriële chemie	Rekenen, milieu	30
Waterstof op de Wadden	3hv, 4m	Energie	Waterstof, verbranding, blokschema	32
Ontvet nog volop	bavo	Stoffen en materialen	Reinigingsmiddelen	34

Piramide haalt water uit lucht

Voor mensen bij wie de waterleiding niet aan huis komt, kan de vondst van de Noor P. Krumsvik een uitkomst zijn: een met krantensnippers gevulde glazen piramide die waterdamp uit de lucht condenseert.

's Nachts wordt de piramide open gezet en absorberen de kranten water uit de lucht. Overdag gaat de piramide dicht en zorgt de zon voor verdamping van het water, dat in de top van de piramide wordt opgevangen. De opbrengst hangt af van het formaat van de piramide en de plaatselijke luchtvochtigheid. (cj)



Er wordt in de piramide gebruik gemaakt van twee scheidingsmethoden.

1 Noem de namen van de twee scheidingsmethoden. Op welk principe is elk van deze methoden gebaseerd?

In het artikel worden twee dingen genoemd waarvan de wateropbrengst afhankelijk is.

2 Noem deze twee dingen.

3 Bedenk nog iets waarvan de wateropbrengst ook afhankelijk zal zijn.

In de Sahara kan de piramide minder water produceren dan elders.

4 Leg uit waardoor het verschil in waterproductie ontstaat.

In het artikel worden twee verschillende koppen gebruikt 'Piramide maakt water met krantenpapier' (bij de tekening) en 'Piramide haalt water uit de lucht' (bij de tekst).

5 Geef commentaar op beide koppen. Welke kop vind jij het beste en waarom?

Chrysler claimt doorbraak bij elektrische auto

Door onze redacteur

KAREL KNIP

ROTTERDAM, 7 JAN. Autofabrikant Chrysler heeft een techniek ontwikkeld voor de produktie van waterstof uit gewone benzine. De waterstof kan worden 'verbrand' in een zogeheten brandstofcel en zo een elektrische auto aandrijven. Dat heeft Chrysler gisteren op de North American International Auto Show in Detroit bekend gemaakt.

Chrysler denkt het eerste werkende model van de brandstofcel-auto in 2005 gereed te hebben. Dat is tien jaar eerder dan tot voor kort werd aangenomen. Andere autofabrikanten ontwikkelen brandstofcel-auto's die gebruiken maken van methanol (Volkswagen en Volvo) of van waterstof (Daimler-Benz) dat als gereed produkt in stalen gascilinders wordt meegenomen.

Als het inderdaad lukt op betrouwbare wijze schone waterstof te produceren uit benzine heeft Chrysler een doorbraak bereikt die niet alleen van technische maar ook van strategische betekenis is. De strenge regelgeving in Californië, en later in de staat New York en Massachusetts, die de ontwikkeling van emissie-vrije auto's afdwong stuitte niet alleen op verzet van de auto-industrie, maar ook op die van de oliemaatschappijen.

Ruim een jaar geleden liet Chrysler al weten sterk geïnteresseerd te zijn in brandstofcellen die waterstof verbranden dat in de auto uit diesel of benzine wordt geproduceerd. Het voordeel daarvan is dat een

bestaand distributie-netwerk kan worden gebruikt en dat geen grote voorraden waterstof worden meegevoerd.

Voor de produktie van waterstof uit benzine moet een auto worden uitgerust met een mini-raffinaderij waarin, als eerste stap, de benzine geheel in dampvorm wordt omgezet. De damp wordt bij lage druk en ondermaat lucht in een metalen tank met hulp van bougies onstoken, waarbij in hoofdzaak waterstof en koolmonoxide ontstaan. Eventueel aanwezige zwavelverbindingen worden omgezet in watersulfide (H_2S) en afgevoerd. Het koolmonoxide wordt in een door metaaloxiden gekatalyseerde stap met stoom omgezet in kooldioxyde en — nog meer — waterstof. Dat laatste gaat als brandstof naar een brandstofcel waarover verder geen mededelingen zijn gedaan.

Het is niet duidelijk of het procédé dat Chrysler voorstelt een eigen vinding is. Eind vorig jaar maakte de Amerikaanse onderneming SOFCo ook al bekend dat zij een systeem voor waterstofvorming uit benzine had gevonden. Het blijkt identiek aan dat van Chrysler. SOFCo is een samenwerkingsverband van Babcock & Wilcox (McDermott International) en Ceramtec die financieel wordt gesteund door het ministerie van defensie.

In de ontwikkeling van de elektrische auto tekenen zich sinds enige jaren steeds duidelijker twee lijnen af. De oudste is die waarbij gepoogd wordt accu's te bouwen met een veel hogere energiedichtheid dan

de gangbare lood-zwavelzuur accu. De, vergeleken met benzine, zeer geringe energiedichtheid van accu's is de voornaamste verklaring voor de beperkte actieradius van elektrische auto's.

Scientific American noemde in november de ontwikkeling van brandstofcel-auto's het meest belovend. De samenwerking die tussen de drie grootse Amerikaanse autofabrikanten (GM, Ford en Chrysler) tot stand is gekomen voor de bouw van een nieuwe generatie voertuigen heeft zich vooral op brandstofcellen gericht. Maar tot voor kort werd ervan uitgegaan dat daarbij ofwel methanol (uit aardgas als aardolie te bereiden) of 'kant-en-klaar' waterstof als brandstof zou dienen. Waterstof is langs elektrolytische weg uit water te bereiden. De stroom daarvoor zou, was de gedachte, op den duur van zonne-energie komen. En dat laatste hield de olie-maatschappijen 'buiten de deur'.

Deskundigen van het Energie-onderzoek Centrum Nederland (ECN) in Petten betwijfelen of de brandstofcel-auto van Chrysler, alles bijeengenomen, minder fossiele brandstof zal gebruiken dan een moderne gewone benzine-auto. Het rendement van brandstofcellen is gunstig maar over dat van de mini-raffinaderij is weinig bekend. Het milieuvoordeel van de auto komt vooral van de geringe uitstoot van NO_x , zwaveldioxide (SO_2), koolmonoxide en vluchtige koolwaterstoffen. De bijdrage aan zure regen en smogvorming is daardoor minimaal.

- 1 Wat zijn de voordelen van de nieuwe elektrische auto?
- 2 Noem verschillen tussen de brandstofcel gebruikt in Chrysler en die gebruikt in VW, Volvo, Daimler enz.
- 3 Waarom worden de oliemaatschappijen buiten de deur gehouden bij het gebruik van 'kant en klare' waterstof als brandstof en gebeurt dit niet bij methanol als brandstof?

De bereiding van 'kant en klare' waterstof is duur vanwege de benodigde elektrische energie.

- 4 Hoe wordt dit opgelost? Hoe zorgt men er voor dat de elektrolyse goedkoop kan plaats vinden?
- 5 Geef de reactievergelijkingen van alle processen die genoemd worden bij de productie van waterstof uit benzine (neem als formule voor benzine C_xH_y).
- 6 Geef de reactievergelijking voor de elektrolyse van water.
- 7 Geef in je eigen woorden weer wat het principe is van de werking van de elektrische auto van Chrysler.

Zeer explosief kobaltpoeder gestolen

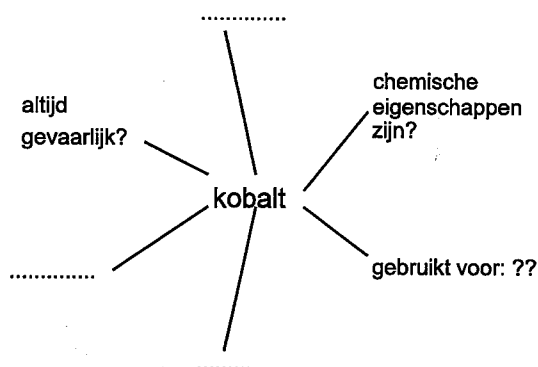
Arnhem (arp) - Onbekenden hebben begin deze week dertig blikken kobaltpoeder gestolen uit de Nederlandse Hardmetaal Fabriek in Arnhem. Het poeder, dat in afgesloten blikken zit, is zeer gevaarlijk en kan exploderen als er lucht bij komt.

Ook als het niet ontploft kan het poeder ernstig gevaar voor de gezondheid opleveren. Dat heeft een woordvoerder van de Arnhemse politie gisteren bekendgemaakt.

In totaal is achthonderd kilo van het gevaarlijke poeder onttreemd uit het beveiligde magazijn, met een totale waarde van 125.000 gulden.

I
Zoek in de bundel 'Veilig Practicum' en 'Periodiek Systeem der Elementen' de gegevens op over kobalt. Schrijf in maximaal 100 woorden op wat jij denkt over de inhoud van het artikel.

II
1 Lees het artikel heel goed.
2 Maak voor jezelf een 'spin' rond kobalt waarin je jezelf vragen stelt. Hieronder is al een aanzet gegeven.



- 3 Doorzoek in de bibliotheek:
- knipselmappen
 - naslagwerken (encyclopedie, Veilig Practicum, Periodiek Systeem der elementen, wetboeken ..)
 - chemie/scheikundeboeken
 - CD-Rom's.

Gebruik eventueel Internet.

De trefwoorden die je kunt gebruiken: kobalt of cobalt, explosie(f), chemie, scheikunde enzovoort.

- 4 Maak een werkstuk over kobalt. Gebruik de vragen die je jezelf in de spin hebt gesteld als 'kopjes' van de paragrafen.

- 1 Zoek op (in de tekst of in een woordenboek) en noteer wat de volgende woorden betekenen: Alchimie, tolereren, panacea, elixer, accijns, wodka, organoleptisch.

Verborgen in torenkamertjes en verscholen achter boeken deden de middeleeuwse alchimisten hun experimenten. Zij bouwden voort op de wetenschap uit de oudheid. Daar was niets godvruchtigs aan, maar het genezen van zieken zag de kerk toch als een goede daad. Dus ten bate van de medicijnleer toereerde zij de alchimie. Deze werd zelfs veel beoefend in kloosters. De geleerde broeders zochten naar de panacea, het geneesmiddel dat alle ziektes zou genezen.

Voor zover het nodig was om financiën los te krijgen, beloofden wereldse alchimisten op zoek te gaan naar elixer, het vijfde element, dat van lood goud zou kunnen maken.

- 2 In bovenstaande stukjes worden twee zaken genoemd waarnaar de alchimisten op zoek waren. Noem deze twee zaken.
- 3 Zoek op en schrijf op waarom de alchimisten niet op de brandstapel eindigden.

Men dacht dat de natuur uit vier elementen bestond: vuur, lucht, water en aarde. Nu kwam lucht overeen met gas, water met vloeistof en aarde met vaste stoffen. Vuur was een beetje een ander soort element. Vuur kon de ene vorm in de andere omzetten; van vaste stoffen vloeistof maken en van vloeistof gas.

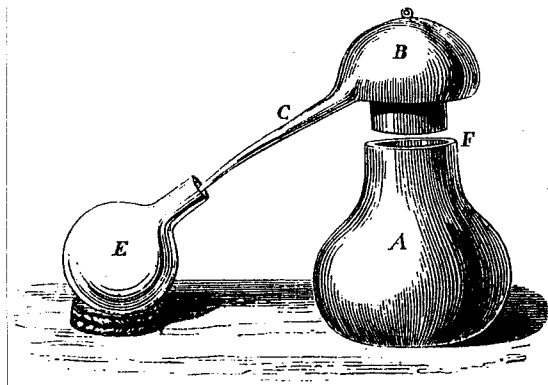
- 4 Noem de vier elementen waar de natuur uit bestond volgens de middeleeuwers.
- 5 Wat kon vuur wat de andere 'elementen' niet konden?
- 6 Geef de naam die wij geven aan:
 - a het omzetten van vaste stoffen in vloeistoffen
 - b het omzetten van vloeistoffen in gassen.
- 7 Leg uit of in dit stukje ook processen genoemd worden die wij chemische reacties noemen.

Het vijfde element zou een soort tegenhanger zijn van vuur, dat ook stoffen kon veranderen. Het is nooit gelukt om goud te maken, maar wel om gas tot vloeistof te condenseren: destillatie. Doordat verschillende vloeistoffen bij verschillende temperaturen verdampen, kon zo de ene stof van de andere gescheiden worden, zoals water van alcohol.

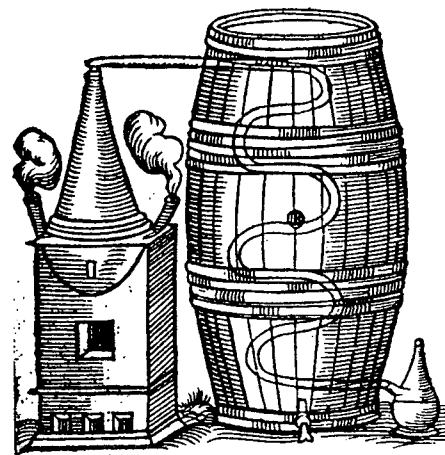
In een Arabisch manuscript uit de negende eeuw werd voor het eerst het destilleren van dadelwijn beschreven. Voor christenen een belangrijke ontdekking. Wijn was immers de drank van Christus, dus de essentie daaruit moest een wondermiddel zijn; de panacea.

- 8 Wat kon het vijfde 'element'?
- 9 Leg met behulp van de wet van elementbehoud uit, dat van lood geen goud gemaakt kan worden.
- 10 Zoek op in stukje 4 waarom water van alcohol gescheiden kan worden.
- 11 Geef de naam van de stof die het wondermiddel (de 'essentie') volgens de christenen moest zijn.

Hieronder staan twee simpele destillatietoestellen (16^e eeuw). Bekijk ze goed en beantwoord dan de vragen 12 tot en met 17.



Figuur 1



Figuur 2

Voor figuur 1

- 12 Geef de letter van het onderdeel waar men de wijn die gedestilleerd moest worden in deed.
 - 13 In welk onderdeel condenseerde de alcohol damp?
 - 14 Uit welk onderdeel kon men na de destillatie de alcohol schenken.
 - 15 De thermometer ontbreekt hier. Welk nadeel heeft dat?
-
- 16 Welk voordeel heeft het toestel in figuur 2 vergeleken met dat in figuur 1?
 - 17 Welke stof zal in de ton hebben gezeten?

De Hollanders zelf dronken jenever, naar recept van de Leidse professor de la Boe uit 1600. Zij stookten het uit een beslag van mout (ontkiemd graan), water en gist. De zo verkregen moutwijn werd gekruid met jeneverbes, koriander, zoethout, nootmuskaat of andere specerijen. Het precieze recept werd geheim gehouden, want jenever was een belangrijk exportproduct geworden.

In de negentiende eeuw werden honderden ambachtelijke stokerijen uit de markt gewerkt door de opkomende industrie. Steeds meer alcohol werd van melasse gestookt, een afvalproduct uit de suikerindustrie. Aan deze industrieel verkregen alcohol ontbrak enige smaak. Er werd water aan toegevoegd en het werd zo op de markt ge-

bracht als 'jonge jenever'. Een jonge borrel is dus eigenlijk niets anders dan pure alcohol en water. Het Produktschap voor Gedestilleerde Dranken schrijft voor dat alleen oude jenever de 'organoleptische eigenschappen van jeneverbes' hoeft te hebben. 'Oud' betekent hier dat de jenever op de ouderwetse manier gemaakt is en slaat niet op leeftijd of de rijping.

- 18 Zoek in de krantenstukjes na vraag 17 op hoe men vroeger jenever maakte en hoe men dat nu doet.
- 19 Leg uit welke jenever, die van vroeger of die van nu, jou lekkerder lijkt.
- 20 Wat is het verschil tussen oude en jonge jenever?
- 21 Leg uit waar 'oud' op slaat in 'oude' jenever.

Tegenwoordig worden de meeste sterke dranken van pure alcohol gemaakt. De fabrieken met beroemde merknamen voegen er slechts smaak- en kleurstoffen, een leuke verpakking en een interessant verhaal aan toe. Nederlandse 'destillateurs' kopen neutrale alcohol op 96 sterkte van Nedalco, een bedrijf dat verbonden is aan de Suikerunie en CSM. Alleen Bols stookt zelf nog een beetje.

Beroemde drankjes zijn Safari of Pisang Ambon.

22 Zoek in het stukje na vraag 21 op hoe deze dranken gemaakt worden.

Alcohol maken (alcohol = ethanol, formule C_2H_6O)

Glucose, $C_6H_{12}O_6$, uit vruchten (bijv. druiven), of granen, of suikerbieten of aardappelen kan worden omgezet in (natuurlijke) alcohol en koolstofdioxide. Gist is bij deze reactie katalysator.

23 Geef de vergelijking van deze reactie.

Deze drank bevat maximaal 12% alcohol.

24 Wat kan men doen om meer alcohol te krijgen?

Industriële alcohol wordt gemaakt door etheen, C_2H_4 te laten reageren met stoom, H_2O .

25 Geef de vergelijking van deze reactie.

Het feit dat alle alcohol van hetzelfde bedrijf komt, maakt het voor de overheid erg gemakkelijk om accijns te heffen. Thuis stoken wordt dan ook niet toegestaan. Vorig jaar werd destilleren voor eigen consumptie nog gedoogd, zolang er maar niet verkocht werd, maar sinds januari 1996 mag dat niet meer.

26 Leg uit waarom de overheid thuis stoken niet (meer) toestaat.

Aan afnemerszijde, de horeca, bekijkt de belastingdienst alleen de boekhouding. Wat er in de flessen zit, wordt niet gecontroleerd. Te recht, want het lukt illegale stokers niet om kasteleins over te halen clandestien stooksel in hun flessen te gieten. Ze durven niet het risico te nemen hun gasten te vergiften met 'foutjes' als methylalcohol.

Illegale stokers destilleren daarom voor eigen consumptie en drinken in het geheim. 'Je moet het zien als huisvlijt. Als je geld wilt verdienen, dan kan je beter pillen maken', zeggen de gebroeders M.

27 Zoek in dit stukje op, waarom illegale stokers er niet in slagen kasteleins over te halen clandestien stooksel in hun flessen te gieten.

Methylalcohol is zeer giftig. Als het eenmaal gemengd is met alcohol, is het er niet gemakkelijk van te scheiden. Gegeven kookpunten: methylalcohol 65 °C, alcohol 78 °C, water 100 °C.

28 Leg uit waarom het eenvoudiger is om een mengsel van alcohol en water te scheiden door destillatie dan een mengsel van methylalcohol en alcohol.

Illegale stokerij de Dubbele Wurm wordt bestierd door drie vrienden. Hun stookketel hebben zij gevonden in een oude parfumbriek: 'Dat ding stonk naar 47-11. Ik heb er jaren mijn vuile wasgoed in bewaard', zegt Joop Z. Uit fruit bereidt hij een destillaat dat niet sterker is dan 50 procent. Daar zitten nog een heleboel natuurlijke smaakstoffen in. Giftige methylalcohol is geen probleem, want die komt het eerste uit de ketel, dus de voorloop houden stokers apart.

29 Hoe slagen de stokers van De Dubbele Wurm erin, om geen methylalcohol in hun destillaat te krijgen?

30 Leg uit of Joop Z. natuurlijke alcohol maakt of industriële (zie ook vraag 22 en 23).

Eau de Cologne betekent letterlijk: **Water** uit Keulen. Het bestaat vrijwel helemaal uit alcohol en een aantal geurstoffen.

31 Leg uit waarvoor de parfumbriek de stookketel gebruikt zal hebben, om gedestilleerd **water** of om alcohol te destilleren

'Stoken is voor ons een soort jongensdroom', zegt D. de D. trots, terwijl hij van zijn verboden glaasje nipt: 'Wij hebben het geheim ontdekt van de eeuwige jeugd.'

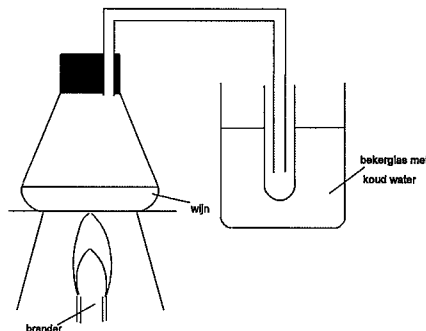
D. de D. heeft naar eigen zeggen het geheim ontdekt van de eeuwige jeugd, door van zijn eigengestookte alcohol te drinken.

32 Leg uit of jij het met deze uitspraak eens bent of niet.

Practica

Practicum 1 Destillatie van wijn

- Doe een bodempje wijn in een porseleinen schaal. Probeer de wijn aan te steken met de brander. Als het niet lukt: wijn terugdoen in de fles, en het porseleinen schaalje uitspoelen en afdrogen.
- Bouw de volgende proefopstelling:



- Vul de erlenmeyer (of destillatiekolf) voor 1/4 met wijn
- Verwarm voorzichtig, tot dat je bellen ziet verschijnen (tot 80 °C). Als de vloeistof in het glazen buisje komt, brander weghalen!
- Heb je een bodempje vloeistof in het porceleinen schaalpje: stop dan.
- Probeer de vloeistof aan te steken.

Vragen

- 1 Leg uit waarom de vloeistof voor de proef niet wilde branden en er na wel.
- 2 Noem de twee fase-overgangen die optreden bij destilleren.

Voor de proef bevat de wijn onder andere: water, alcohol, geurstoffen, kleurstoffen en smaakstoffen.

- 3 Leg voor elk van deze stoffen uit of ze nog in het destillaat voor zullen komen en of ze nog in dezelfde hoeveelheid als voor de proef voorkomen. Vul dit in de tabel in.

Stof	Zit er nog wel/niet meer in	Meer/minder
Water		
Alcohol		
Geurstoffen		
Kleurstoffen		
Smaakstoffen		

- 4 Geef de vergelijking voor het verbranden van alcohol, C_2H_6O .

Practicum 2 Aftershave maken voor de normale en de vette huid

Je moet hiervoor drie volgende stappen doen:

- 1 wijn destilleren om de alcohol er uit te halen
- 2 bisabolol bereiden uit kamillebloemen door extractie met heet water (of kopen)
(bisabolol vervangt aluin als wondjesheler)
- 3 geurstof extraheren uit bv citroenmelisse, kamille of rozemarijn met heet water. of kopen.

Daarna het mengen van deze stoffen.

Je hebt nodig:

- bekerglas 500 ml (groot bekerglas)
- bekerglas 200 ml (middelgroot bekerglas)
- bekerglas 50 ml (klein bekerglas)
- thermometer
- trechter
- 60 ml gedestilleerd water
- 20 ml alcohol (mag minder als men er gevoelig voor is)
- 3 x 3 ml plantenextract (bijv. citroenmelisse, kamille, rozemarijn)
- 15 druppels bisabolol
- 1 mentholstaafje

Uitvoering:

- Breng ongeveer 200 ml water aan de kook in het grote bekerglas. Laat het geheel zachtjes borrelend op het vuur staan.

Gebruik bij het volgende gedeelte de thermometer.

- Zet het middelgrote bekerglas gevuld met 60 ml gedestilleerd water in het hete water, en laat het erin staan tot het water 80 °C is (je verwarmt au bain marie).
- Haal het middelgrote bekerglas uit het hete water en laat het gedestilleerde water afkoelen tot 30 °C. Doe in dit water 3 x 3 ml geurstof.
- Doe in het kleine bekerglas 20 ml alcohol (95 %) en los hierin 1 mentholstaafje en maximaal 15 druppels bisabolol op.

Men kan 10 druppels etherische olie toevoegen.

Practicum 3

Een alcoholvrij drankje bedenken.

- Bedenk samen met twee andere leerlingen een lekker alcoholvrij drankje.
 - Geef de hoeveelheden die gemixt moeten worden, en vertel ook hoe er gemixt moet worden.
 - Ontwerp ook een poster of een sketch voor de tv-reklame om je drankje aan te prijzen
- De leukste en de lekkerste wordt uiteraard op het schoolfeest geschonken.... !

Practicum 4 Leren discussieren. Onderwerp: alcohol

Vorm groepjes van 4.

Bij discussie kan een heleboel mis gaan! En: er zijn dingen die juist heel prettig zijn bij discussies.

Kies eerst wat jullie doen: op fouten letten of op goede dingen.

Laat één leerling een beetje achteruit gaan zitten en turven in één van onderstaande tabel. Bespreek daarna waarom jullie denken dat het fouten zijn of waarom ze juist goed zijn.

Dingen die je niet moet doen	Wie deed dit?	Aantal keer
Geeft steeds advies aan de persoon die aan het woord is		
Begint over een ander onderwerp		
Helpt een ander door een zin af te maken, of het juiste woord geven als iemand er niet uit komt		
Stelt een ander gerust als zij/hij iets fouts zegt		
Vertelt iets dat zij/hij zelf heeft meegemaakt als iemand anders iets aan het vertellen is. Ofwel valt iemand in de rede.		
Stelt vragen waar zij/hij het antwoord al op weet		

Dingen die je wel moet doen	Wie deed dat?	Hoe vaak?
Houd zichzelf op de achtergrond		
Zegt zo nu en dan: humm humm en andere geluiden om iemand aan te moedigen die iets zegt		
Begint niet te praten als iemand niet meer uit zijn zin komt of een woord aan het zoeken is. Blijft dan stil.		
Laat iemand die aan het woord is merken dat zij/hij nu even de belangrijkste is. Laat hem uitpraten.		
Luistert goed, en vraagt zo nu en dan of de spreker nog eens wil uitleggen wat zij/hij bedoelt		

Discussiepunten. Noteer ook kort jullie mening op een A4-tje.

- 1 Veronderstel dat twee van je beste vrienden regelmatig teveel drinken. Welk advies zouden jullie ze kunnen geven? Bedenk wel, dat zeggen: "Drink toch niet zoveel", weinig zal helpen.

- 2 Sommige mensen vinden het verkeerd om ook maar iets te drinken met alcohol er in. Wat vinden jullie daarvan?
- 3 Monique is vijftien, en zegt: "Het is erg gezellig om in een bar wat te drinken. Als ik de enige was die een glas cola neemt, terwijl de anderen allemaal iets alcoholisch drinken, dan zouden ze me uitlachen." Wat vinden jullie?

CO₂-REDUCTIE

Technisch Weekblad, 25 september 1996

Franse autoconcerns willen CO₂-reductie

PARIJS - De grootste Franse autofabrikanten hebben besloten om zich gezamenlijk in te spannen voor reductie van het broeikaseffect. Dit gebeurt door de emissie van kooldioxide van hun auto's drastisch te verlagen. Zij willen terug naar 150 g CO₂/km in het jaar 2005, hetgeen overeenkomt met een brandstofverbruik van ongeveer 6 liter per 100 km. Het

aandeel van de auto in totale uitstoot van CO₂ in de geïndustrialiseerde landen bedraagt niet meer dan 10 tot 15 procent. Om de beoogde doelstelling te bereiken gaan de autofabrikanten meer onderzoek doen naar het maken van lichtere voertuigen, direct ingespoten dieselmotoren en armengsel-motoren. Momenteel is de uitstoot van de gemiddelde Franse auto ongeveer 162 g/km. Er moet dus een verbetering gerealiseerd worden van 7,5 procent. (ss)

Er wordt gesproken over het broeikaseffect. Het is echter beter om te spreken over het *versterkte* broeikaseffect.

- 1 Licht dit toe.

Er wordt naar gestreefd om in 2005 het gemiddelde verbruik terug te brengen tot 6 liter benzine per 100 km. Neem voor benzine de gemiddelde formule C₇H₁₆.

- 2 Waarom spreken we van een gemiddelde formule? Bedenk daarbij wat benzine is.
- 3 Geef de reactievergelijking van de volledige verbranding van benzine.
- 4 Bereken hoeveel gram CO₂ er vrijkomt bij de verbranding van 6 liter benzine. Gegeven: dichtheid benzine is 0,75 · 10³ kg m⁻³
- 5 Klopt het gegeven van '150 g CO₂ per km in het jaar 2005'? Licht kort toe.
- 6 Hoeveel liter benzine verbruikt op dit moment de Franse auto gemiddeld per 100 km? Geef de volledige berekening.

Er worden drie onderzoeken genoemd die nagaan hoe en of de CO₂-uitstoot verminderd kan worden.

- 7 Welke onderzoeken worden er genoemd?
- 8 Leg uit hoe de genoemde manieren tot een lagere CO₂-uitstoot kunnen leiden.

Nieuw verzinkprocédé met ZnAl-legering

PIETER BOEDER

RADEBEUL - Een nieuw thermisch dompelverzinkprocédé verhoogt door de toepassing van een zink-aluminiumlegering de corrosiebestendigheid van metalen onderdelen aanmerkelijk. Onderdelen blijven vervormbaar, zonder dat de laag loslaat.

Het Zinkopal-procédé, dat Verzinkerei Radebeul samen met de Universiteit van Wuppertal heeft ontwikkeld, is een zogeheten 'double dip'-proces. Tijdens de eerste 'dip' wordt een metalen werkstuk op de conventionele manier thermisch verzinkt. In een centrifuge wordt het van overtollig zink ontdaan, zodat alleen een dunne, harde laag hardzink overblijft.

Vervolgens wordt het object tijdens de tweede 'dip' in een Zn/Al-legering (95 gewichtsprocent zink) gedompeld. Binnen enkele seconden voltrekt zich

een complex thermodynamisch proces: de aluminiumatomen diffunderen in de poreuze ijzer-zinklaag, die tijdens het eerste bad is ontstaan.

Hierbij worden de zinkatomen door aluminiumatomen vervangen, aangezien deze laatstgenoemde deeltjes zich sneller in de richting van het ijzer bewegen dan zink. Zo ontstaat een oppervlaktelaag die bestaat uit de drie legeringselementen ijzer, zink en aluminium. Deze legering blijkt in hoge mate corrosiebestendig te zijn en veel duurzamer dan een conventioneel verzinkt oppervlak. Bovendien is de aluminium-zinklaag door de goede hechting buigzamer, waardoor hij veel beter vervormbaar is dan thermisch verzinkt staal. Treedt er corrosie op, dan oxideren de aluminiummoleculen (die gelijkmatig over het oppervlak zijn verdeeld) als eerste door hun hogere affiniteit met zuurstof.

Zo ontstaat aluminiumoxyde, dat door zinkatomen wordt omringd.

De zinkatomen oxideren pas als alle aluminiumatomen zich met zuurstof hebben verbonden. Zinkoxide is oplosbaar in water en wordt in de loop van het corrosieproces uitgespoeld. Er resteert een stabiele, vrijwel ondoorlaatbare laag aluminiumoxyde, die de onderliggende Al/Zn-laag duurzaam beschermt. Roest van binnenuit is vrijwel onmogelijk.

Het staal wordt actief beschermd: bij kleine beschadigingen in het oppervlak herstelt de aluminiumoxidelaag zichzelf. Roland Görner van Verzinkerei Radebeul: 'De Zinkopal-laag verlengt de levensduur van een onderdeel aanmerkelijk. Schroeven gaan ten minste drie keer langer mee dan thermisch verzinkte exemplaren'.

- 1 Verklaar de naam 'thermisch dompelverzinkprocédé'.
- 2 Waarom is men gaan experimenteren met zo'n 'double dip'-proces?

Na de 'double dip' kunnen zich een aantal legeringen vormen.

- 3 Welke legeringen zijn mogelijk?
- 4 Waarom maakt men legeringen?

Uit de beschrijving kan afgeleid worden welk metaal het meest onedel en welk metaal het minst onedel is.

- 5 Leid uit het artikel de volgorde af van zeer onedel naar onedel metaal. Verklaar je keuze.

'Zinkoxide is oplosbaar in water' is een wel erg simpele voorstelling van wat er gebeurt. Als eerste reageert zinkoxide met water tot zinkhydroxide waarna zinkhydroxide in (zuur) regenwater oplost.

- 6 Geef de vergelijkingen van beide reacties.

Een Zinkopallaag is duurder dan alleen een zinklaag aanbrengen.

- 7 Welke twee voordelen biedt een zinkopallaag boven alleen een zinklaag?
- 8 Waarom brengt men toch nog eerst een zinklaag aan? Waarom niet direct de Zn/Al-legeringslaag?

Het staal beschermt men actief door het aanbrengen van de Zinkopallaag.

- 9 Leg uit dat bij beschadiging aan het oppervlak de laag zichzelf herstelt. Maak het geheel duidelijk met tekeningen voor en na het herstellen.

Geen broeikasgas bij staalproductie

Onderzoekers van het Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston zijn bezig met de ontwikkeling van een staalproces waarbij geen kooldioxydegas vrijkomt. Kooldioxyde is vermoedelijk deels verantwoordelijk voor een warmer wordend klimaat. De ontwikkeling bevindt zich nog in de laboratoriumfase, aldus *New Scientist* van 11 mei.

In een normale hoogoven wordt ijzererts (ijzeroxyde) met cokes gemengd, en vervolgens bij hoge temperatuur gereduceerd tot staal, in feite ijzer met een beetje koolstof.

Daarbij komen kooldioxyde (CO_2) en verzurende stoffen (onder meer zwaveldioxyde) vrij. Hoogovens zijn wereldwijd verantwoordelijk voor vijf procent van de CO_2 -uitstoot.

De MIT-onderzoekers passen een zogeheten elektrolytisch proces toe. In een elektrische oven wordt ijzererts gesmolten. In de oven hangen twee elektroden die een elektrische stroom door het gesmolten ijzererts sturen. Bij de negatieve platina-elektrode vormt zich zuiver vloeibaar ijzer. Aardgas dat daar doorheen wordt gepompt, ontleedt. De koolstof die daarbij wordt gevormd, gaat in het ijzer zitten, waardoor staal ontstaat.

- 1 Schrijf op wat er in een normale hoogoven gebeurt.
- 2 Noem de scheikundige naam van het 'broeikasgas'.
- 3 Waarom is het belangrijk dat dit gas niet de lucht in gaat?
- 4 Neem de tabel over.
Schrijf op de goede plaats in de tabel de stoffen die in het artikel worden genoemd. (Je mag aardgas, cokes en staal overslaan).
Schrijf achter elke stof de formule.

Ontleedbare stoffen		Niet-ontleedbare stoffen	
Naam	Formule	Naam	Formule
enz.	enz.	enz.	enz.

De normale hoogoven

- 5 Schrijf de vergelijking op van de reactie die verloopt in de normale hoogoven. Neem als formule voor ijzererts Fe_2O_3 en voor cokes C.

Bij het normale hoogovenproces komt niet alleen broeikasgas vrij, maar ook zwaveldioxide.

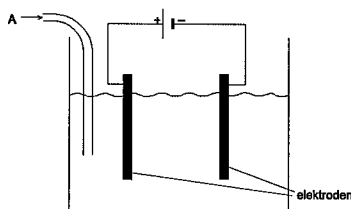
- 6 Schrijf het symbool op van de atoomsoort die dan ook in het ijzererts moet zitten.
- 7 Kies de juiste bewering. Zwaveldioxide is een gas dat mede oorzaak is van:

- A aantasting van de ozonlaag
- B broeikaseffect
- C zure regen

Het MIT-proces

De MIT-onderzoekers voeren een elektrolyse uit. Ze gebruiken hiervoor onderstaande opstelling. Bekijk het plaatje goed en beantwoord dan de vragen 8 - 13.

- 8 Leg uit waarom het ijzeroxide vloeibaar moet zijn.
9 Leg uit wat er zou gebeuren als de elektroden niet van platina maar van koolstof gemaakt waren. (Tip: Kijk bij vraag 5.)



Uit de ijzer(III)ionen in het ijzererts wordt ijzer gevormd.

- 10 Bij welke elektrode wordt het ijzer gevormd?
11 Schrijf de vergelijking op voor de vorming van ijzer uit ijzer(III)ionen.
12 Bij A wordt een gas door het vloeibare ijzer gepompt. Geef de naam van dit gas.
13 Zoek in het artikel op waarom men het gas uit vraag 12 door het vloeibare ijzer pompt.

Bij het MIT-proces is veel elektriciteit nodig. Bij het maken van elektriciteit worden vaak kolen (C) verbrand met zwavel (S) erin. Daarbij komen onder andere verontreinigende gassen vrij.

- 14 Geef de namen van twee verontreinigende gassen die bij het maken van elektriciteit vrijkomen.

Vergelijking

- 15 Neem de tabel over.

Vul de vakjes in met behulp van het artikel en je antwoord op vraag 14.

Vergelijk je invulling voor de beide processen en schrijf dan je commentaar.

Gassen die de lucht ingaan bij het normale proces:	Problemen die door deze gassen worden veroorzaakt:	Gassen die bij het nieuwe proces de lucht in gaan:	Maar voor nieuw proces is elektriciteit nodig, daarbij ontstaan:
		geen	
Commentaar			

Hoge verwachtingen van nieuwe textielvezel

De nieuwe cellulosevezel van Akzo Nobel, 'NewCell', heeft de textielmarkt in vervoering gebracht. Projectleider *dr. ing. Richard Krüger* laat enkele van de weefsels zien en voelen. Ze hebben een zachte 'touch' die nog het meest doet denken aan zeemleer, tegelijkertijd warm en glad. Het geeft een sexy uitstraling. Bovendien neemt het weefsel vocht op en is het prettig om op de huid te dragen. De markt is er zeer van gecharmeerd van, want ontwerpers kunnen textiele producten maken die zich onderscheiden van de bestaande.

Krüger beklemtoont dat de ontwikkeling volledig vanuit de markt komt: "De markt vraagt al jaren om een nieuwe vezel en wij ontwikkelen de technologie die daarvoor nodig is. We hebben onderzocht hoe de mensen reageren op het product zonder dat ze wisten dat het om NewCell ging. 80% wil het produkt hebben. Het zal daarom niet alleen een modemarkt worden, zoals de glimmende 'space look', het wordt een permanente markt. Het grootste segment, 60 tot 70% wordt bovenkleding voor vrouwen, gevolgd door lingerie, 15 tot 20%, en kleinere deelmarkten als beddenlinen en kousen en panty's. Een bijkomend voordeel is dat de weefsels, anders dan viscose, geschikt zijn voor gebreide producten en in de wasmachine kunnen worden gewassen. Is er eigenlijk wel een nadeel? Krüger: "Alleen die prijs die 30 tot 40% hoger zal liggen dan van viscose."

Sinds begin 1994 staat in Obernburg (D) een proeffabriek voor de productie van de vezel. Er zijn 40 tot 50 mensen betrokken bij het onder-

Voor het eerst sinds tientallen jaren een nieuwe textielsoort, die er anders uitziet, anders aanvoelt en prettig draagt

zoek naar de productie en naar de eigenschappen en bij het testen van de markt. Het is het grootste researchproject van business unit Textile Fibers van Akzo Nobel. De ontwikkeling gebeurt samen met het Britse bedrijf Courtaulds dat een licentie heeft van Akzo Nobel voor de productie van 'stapelvezels': korte vezels die worden getwist tot langere. Deze vezels ('Tencel') zijn geschikt als vervanger van katoen, maar hebben het nadeel dat ze moeilijk te verven zijn. Akzo Nobel richt zich op de 'filamenten', eindloze vezels die direct uit de oplossing worden 'getrokken'. Dit veel complexere proces leidt tot een vezel met betere eigenschappen dan de stapelvezel.

Op dit moment loopt een haalbaarheidstudie naar de markt in de belangrijkste modelanden landen, Duitsland, Frankrijk, Italië en Japan. Hoewel de uitkomsten pas eind maart volledig zijn is Krüger overtuigd van de positieve afloop. Voor de Tencel stapelvezel heeft Courtaulds volgend jaar een capaciteit van 70.000 ton en in het

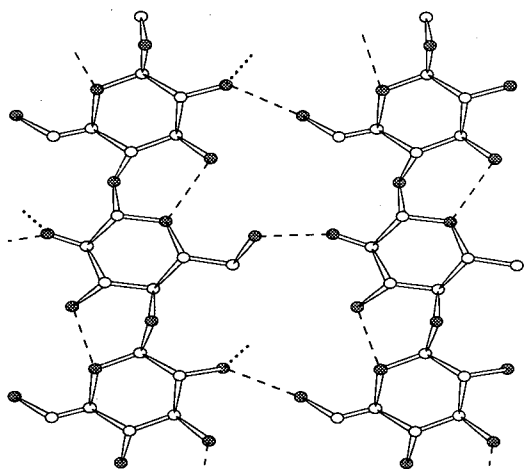
jaar 2000 zal dit 170.000 ton zijn.

Bij de traditionele viscose is de vraag naar stapelvezels ongeveer tien maal zo groot als die van filamenten. Als die verhouding ook voor Tencel en NewCell gaat gelden zal de vraag naar NewCell snel groeien. Akzo Nobel heeft een unieke uitgangspositie: voor New Cell is er de eerste jaren geen concurrent in zicht.

Voorwaarde voor het succes is dat de kostprijs in de loop der tijd omlaag gaat, en daarvoor is het nodig dat de spinsnelheid met circa een factor tien omhoog gaat ten opzichte van viscose-filament. In de proeffabriek is de spinsectie dan ook niet toegankelijk voor nieuwsgierige ogen.

Eind december is er een presentatie van de eerste uitkomsten van de haalbaarheidsstudie voor het management van Akzo Nobel en Courtaulds. Krüger verwacht dat op grond daarvan de 'go/no go' beslissing die in het tweede kwartaal 1997 door de beide raden van bestuur zal worden genomen, positief zal

zijn. Hij geeft zelf de voorkeur aan Obernburg of Elsterberg, omdat daar de mensen werken die het viscosefilamentproces in de vingers hebben. "Het maken van filamentgarens is nog sterk ambachtelijk. De spinners die het meeste ervaring hebben met viscose doen het ook het beste in de NewCell-proeffabriek. De snelle kennisoverdracht van research naar fabriek spreekt in het voordeel van Obernburg." ●



Cellulosevezel kan na bijna een eeuw aan een tweede jeugd beginnen. Dit is te danken aan een nieuw productieproces ontwikkeld door Akzo Nobel. Anders dan bij de conventionele cellulosevezel ('viscose') gaat het niet om een chemisch, maar om een fysisch proces.

Onderzoekers bij Akzo Nobel hebben een 'nieuwe cellulosevezel' ontwikkeld.

- 1 Hoe heet de voorloper van deze 'nieuwe' vezelsoort?
- 2 Waarom wordt gesproken over 'een tweede jeugd' voor de vezel?
- 3 Waarin verschillen de processen waarmee de 'oude' en de 'nieuwe' soort vezel worden gemaakt?
- 4 Waarom werd de nieuwe vezel ontwikkeld?
- 5 Welk voordeel heeft deze manier van ontwikkelen?

Het artikel beweert: " ... ontwerpers kunnen textiele producten maken die zich onderscheiden van de bestaande."

- 6 Noem vijf eigenschappen van weefsels uit de nieuwe vezel.
- 7 Noem een voordeel en een nadeel van de nieuwe vezel in vergelijking met viscose.

Er zijn twee wezenlijk verschillende vormen waarin een textielvezel wordt geleverd.

- 8 Noem beide vormen en leg uit waarin ze verschillen.
- 9 Welke handelsnamen worden gehanteerd voor de twee vormen van de nieuwe vezel?
- 10 Noem voor beide vormen een gunstig aspect en een nadeel.

Voor een bedrijf is het belangrijk om de kosten van onderzoek en ontwikkeling terug te verdienen.

- 11 Noem twee redenen waarom Akzo Nobel met de nieuwe vezel veel (economisch) succes mag verwachten
- 12 Aan welke voorwaarde moet dan worden voldaan en wat is daarvoor nodig?

NIEUWE TEXTIELVEZEL II

Cellulose is in de plantenwereld een belangrijke bouwstof. Stoffen zoals katoen en hout zijn voor het grootste deel uit cellulosevezels opgebouwd. Die vezels zijn ontstaan door het samengaan van grote aantallen cellulosemoleculen.

De 'oude' vezelsoort *viscose* en de 'nieuwe' vezelsoorten *Tencel* en *New Cell* zijn eveneens uit cellulosemoleculen opgebouwd.

Met een modellendoos ga je een stukje van een cellulosevezel bouwen.

Je leert daarbij ook allerlei wisselwerkingen in de structuur kennen.

Werk (bij voorkeur) in groepjes van twee.

Je hebt per groepje uit de modellendoos nodig:

18 x C; 16 x O; 32 x H; 68 bindingen.

Het monomeer

- 1 Neem de structuurformule van cellulose over uit BINAS.
- 2 Uit welk monomeer is de celluloseketen gevormd?
- 3 Welk verschil zie je tussen de α -cyclo en de β -cycloformule van het monomeer?
- 4 Welke vorm kom je in cellulose tegen?

Nummering van de C-atomen

Om de groepen aan de ring te benoemen krijgen de C-atomen waaraan ze bevestigd zijn een nummer. Daar bestaat een afspraak voor. In de volgende vragen leer je die afspraak.

- 5 Neem de cycloformule die je bij vraag 4 koos over uit je Binasboek.
- 6 Geef het meest rechtse C-atoom nummer 1 en tel langs de **koolstofketen** verder.
- 7 Welk nummer heeft het C-atoom van de $-\text{CH}_2\text{OH}$ groep?

De celluloseketen

- 8 Bouw twee monomeren en breng ze in de stand van de cyclo-formule die je bij vraag 4 koos.
- 9 Koppel de monomeren aan elkaar op de manier die in de structuurformule van cellulose aangegeven is.
- 10 Welke OH-groepen zijn bij de koppeling betrokken?
Geef de nummers van de C-atomen waaraan ze gebonden zijn.
- 11 Hoe wordt een reactie genoemd waarbij die koppeling optreedt?
- 12 Bouw een derde monomeer en koppel dit aan de structuur die je al hebt.
- 13 Waarin verschilt deze koppeling van de vorige?
- 14 Wat valt je op aan de stand van de koppelingen in de structuurformule aan één monomere eenheid?

Wisselwerking in de keten

Op papier lijkt de keten afwisselend uit 'ringen' en 'bruggen' te bestaan.

- 15 Probeer bij een O-brug een ringstructuur te vormen.
Tip: Leg je structuur in dezelfde stand als één van de ketens uit de figuur in het artikel; controleer daarbij of jouw glucose-eenheden nog steeds de juiste cyclo-structuur bezitten.
- 16 Uit hoeveel atomen bestaat de ring uit vraag 15?
Tussen welke atomen treedt de wisselwerking op in die de ring?
Hoe wordt die wisselwerking genoemd?

Wisselwerking tussen de ketens

Werk voor dit gedeelte samen met een groepje dat ook een structuur met drie eenheden heeft gebouwd.

Van de glucose-eenheden wordt telkens één zijgroep gebruikt voor het vormen van de ringstructuur die je in vraag 15 maakte.

- 17 Probeer of je met de overblijvende zijgroepen bruggen kunt maken tussen beide structuren. Raadpleeg de tekening uit het artikel.
- 18 Tussen welke groepen moet nu een wisselwerking optreden?
Is dit dezelfde soort wisselwerking als in vraag 16?

Inter- en intramoleculaire wisselwerking

Wat je onderzocht bij de vragen 15 en 16 heet *intramoleculaire* wisselwerking.

- 19 Welke invloed zal die wisselwerking hebben op de sterkte van de celluloseketen?
- 20 Verwacht je dat de celluloseketen erg flexibel is?
Geef je argumentatie.

Wat je onderzocht bij de vragen 17 en 18 heet *intermoleculaire* wisselwerking.

- 21 Welk gevolg heeft het optreden van deze wisselwerking?
- 22 Met welk verschijnsel kun je de gebeurtenissen van vraag 17 vergelijken?

De cellulosevezel

- 23 Leg uit welke bijzonderheid van de bouw van de celluloseketen de vorming van cellulosevezels mogelijk maakt.
- 24 Vat stapsgewijs samen hoe uit glucosemoleculen cellulosevezels kunnen ontstaan.

Chloor- en zoutzuurdampen vrijgekomen

Verkeerschaos na ongeval A16 Breda

Van een verslaggever

BREDA – Bij een aanrijding tussen twee vrachtwagens, op de snelweg A16 Antwerpen-Breda ter hoogte van Galder, zijn gisteren chloor- en zoutzuurdampen vrijgekomen.

Politie en brandweer zetten de snelwegen naar en van de plek van het ongeval af. Alle verkeer op de noord-zuidroute werd via andere wegen omgeleid wat tot vroeg in de avond voor een verkeerschaos in zuidelijk Nederland en Noord-België zorgde.

Het ongeval gebeurde tegen half twaalf 's ochtends toen een chauffeur uit het Bel-

gische Peer zijn vrachtwagen, geladen met vaten zoutzuur en chloorbleekloog, op de vluchtstrook van de A16 stopte. Een vrachtauto uit Ede botste er tegenaan.

Door de klap sprongen tien vaten zoutzuur en chloorbleekloog open. Om te voorkomen dat automobilisten door de dampen moesten rijden, leidde de politie het verkeer vanuit Nederland om via Roosendaal en Tilburg in zuidelijke richting. De Belgen deden aan hun kant van de grens hetzelfde in noordelijke richting.

4 mavo

- 1 Geef de formules *met toestandsaanduidingen* van de gassen die vrij kwamen bij het ongeval
- 2 Geef de juiste naam voor 'zoutzuurdampen'

Als een zuur bij chloorbleekloog komt ontstaat chloorgas.

- 3 Welk gevarentekentje staat daarom op een fles chloorbleekloog?
 - A giftig
 - B irriteert (neus en keel)
 - C niet mengen
- 4 Welke stof hadden de brandweerlieden op het zoutzuur kunnen strooien?
 - A keukenzout, NaCl
 - B soda, Na₂CO₃
 - C azijn, HAc

4 havo/vwo

- 1 Leg uit dat de term 'zoutzuurdampen' niet juist is. Wat is wel de juiste benaming?

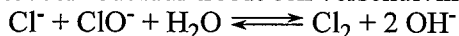
Chloorbleekloog kan als ontsmettingsmiddel dienen voor zwembadwater.

- 2 Leg uit dat een ontsmettingsmiddel in zwembadwater geen overbodige luxe is.

In zwembadwater wordt chloorbleekloog gemengd met zoutzuur totdat de pH ongeveer 7 is.

- 3 Waarom kan niet alleen chloorbleekloog aan zwembadwater toegevoegd worden?
- 4 Leg uit dat het normaal is dat een vrachtwagen die zwembaden bevoorraadt zowel chloorbleekloog- als zoutzuurvaten bij zich heeft.

Bij teveel zoutzuur treedt een verschuiving van het volgende evenwicht op:



- 5 Licht toe wat er gebeurde toen de vaten zoutzuur en chloorbleekloog opensprongen en de inhoud van de vaten zich vermengde. Gebruik bij je uitleg het bovenstaande evenwicht.
- 6 Geef adviezen aan de brandweer om het ontstaan van meer chloor tegen te gaan. Gebruik hierbij de gevarentabel in je Binasboek.

Hoechst werkt aan het milieu

Fosfor-ovengas bespaart 23.000 ton steenkool

Na Hoogovens Staal gaat ook Hoechst Holland afvalgas voor energieopwekking leveren. Vorige maand tekenden Hoechst en de N.V. Electriciteits-productiemaatschappij Zuid-Nederland (EPZ) een contract voor de levering van fosforovengas (FOG). Dit gas (koolmonoxide) ontstaat doordat bij de produktie van fosfor uit fosforeerts cokes als reductiemiddel wordt gebruikt: $2 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{SiO}_2 + 10 \text{C} \rightarrow 6 \text{CaSiO}_3 + 10 \text{CO} + \text{P}_4$.

Bij de fosfaatproduktie in de drie ovens bij Hoechst (Vlissingen) komt per jaar ongeveer 200 miljoen m^3

	Calorische waarden
FOG	11.9 MJ/Nm ³
Aardgas	32.1 MJ/Nm ³
Steenkool	26.4 GJ/ton

FOG vrij. Zeventig procent (140 miljoen m^3 /jaar) hiervan gebruikt men bij de fosfordivisie zelf. Het grootste deel hiervan wordt in de zoutovens gebruikt, de rest in de sintrefabriek waar men fosforeerts eerst tot ertsknikkers voorbewerkt. Het FOG levert dé warmte om de knikkers te bakken.

Reductie uitstoot

De overige dertig procent (60 miljoen m^3 /jaar) moest tot nu toe worden afgefakkeld. Na het tekenen van het contract met EPZ, zal dit gas nu in de ketels van de steenkoolcentrale in Borsele worden verbrand. Dit levert een aanzien-

lijke besparing voor EPZ op doordat hierdoor 23000 ton minder steenkool nodig is.

Naast de energiebesparing is het milieu verder gebaat doordat de uitstoot van zwaveldioxide, fosforpentoxide en kooldioxide met respectievelijk 131, 25 en 58.500 ton per jaar zal dalen.

Het fosforovengas zal via een 3300 meter lange leiding bij EPZ worden aangevoerd. De aanleg moet in de loop van de zomer klaar zijn. De totale kosten van het project bedragen ongeveer 8,5 miljoen gulden, waarvan de overheid 1 miljoen als subsidie verleent. ●

Iwan Koenderman

CW27-28/6 JULI 1996

- 1 Waar staat de afkorting FOG voor? Welk gas wordt ermee bedoeld?
- 2 Reken uit hoeveel kg fosfor in de vorm van P_4 gemaakt wordt per jaar. Gegeven: $V_m = 25,0 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$.

Het FOG kan door het EPZ als brandstof voor energieopwekking gebruikt worden.

- 3 Geef de reactievergelijking van de volledige verbranding van FOG.
- 4 Bereken hoeveel MJ aan energie daarbij ontstaat.
- 5 Laat via een berekening zien hoeveel ton steenkool daarmee bespaard kan worden. Gebruik hiervoor gegevens uit het artikel.

Behalve energiebesparing is er ook minder uitstoot aan milieuvervuilende stoffen.

- 6 Leg uit hoe de uitstoot van zwaveldioxide teruggedrongen wordt door het gebruik van FOG in plaats van steenkool.
- 7 Laat via een berekening zien of de uitstoot van koolstofdioxide met 58.500 ton per jaar zal dalen bij gebruik van FOG in plaats van steenkool als 23000 ton steenkool minder verbrand wordt.
- 8 Hoe kan het dat er fosforoxide, P_2O_5 , ontstaat bij het affakkelen van het FOG? Geef de optredende reactievergelijking.
- 9 Geef de systematische naam voor P_2O_5 .

Fosforovengas voor het eerst in kolencentrale

BART STAM

en zoutfabriek en fakkelt de rest af.

VLISSINGEN - Hoechst Holland in Vlissingen gaat de kolencentrale van EPZ in Borssele voorzien van fosforovengas (koolmonoxyde). Het is voor het eerst dat dit gas in een Nederlandse kolencentrale wordt gebruikt. Naast een besparing van 23.000 ton steenkool per jaar verminderen ook de emissies van zwaveldioxyde, kooldioxyde en fosforpentoxyde (P_2O_5).

Het gas is afkomstig uit de fosforovens. Hoechst gebruikt tachtig procent voor de sinter-

In een fosforoven wordt fosfor gemaakt door calciumfosfaat, siliciumdioxide en koolstof met elkaar te laten reageren. Hierbij ontstaat fosfor, P_4 , calciumsilicaat, $CaSiO_3$ en koolstofmono-oxide.

1 Geef de vergelijking van deze reactie.

De koolstofmono-oxide stak men tot nu toe in de brand, dit proces noemt men 'affakkelen'.

2 Geef de naam van het gas dat hierbij ontstaat.

3 Waarvoor gaat men de koolstofmono-oxide nu gebruiken die bij het fosforproces vrijkomt?

In het artikel wordt gezegd dat de uitstoot van zwaveldioxide, koolstofdioxide en fosforpentoxyde nu zal verminderen. Deze zwaveldioxide wordt gevormd, omdat in kolen zwavel zit dat bij de verbranding zwaveldioxide vormt.

Door het nieuwe proces zullen dus de volgende stoffen minder voorkomen in de rook:

- A koolstofdioxide
- B difosforpentoxyde (P_2O_5)
- C zwaveldioxide
- D koolstofdioxide en difosforpentoxyde
- E koolstofdioxide en zwaveldioxide
- F difosforpentoxyde en zwaveldioxide

Kies voor elk van de volgende drie vragen uit A, B, C, D, E of F:

5 Welke stof(fen) ontstond(en) tot nu toe in de fosforoven? (Zie ook vraag 1 t/m 3 !!)

6 Welke stof(fen) ontstond(en) tot nu toe bij de verbranding van kolen?

7 Welke stof(fen) zal (zullen) nog steeds de lucht in gaan als men fosforovengas (koolstofmono-oxide) gebruikt als brandstof?

Zure regen ontstaat doordat er onder andere zwaveldioxide in de lucht zit.

Het broeikaseffect ontstaat doordat er onder andere veel koolstofdioxide in de lucht zit.

8 Leg uit welk probleem het meest zal af nemen.

Simpele conclusies na ingewikkeld nitraatonderzoek

door TIJS KIERKELS

Het lijkt zo simpel. Uit de praktijk was allang bekend dat het lichtniveau veel invloed heeft op het nitraatgehalte in bladgroenten, zoals sla en spinazie. Biologe Margreet Ter Steege heeft nu in haar promotie-onderzoek voor de universiteit van Groningen aangetoond dat een korte lichtbehandeling voor de oogst het nitraatgehalte belangrijk terugbrengt. Dat niemand eerder op het idee gekomen is bij een onderwerp dat zo belangrijk is voor de Nederlandse slatellers, is de vraag die zich opdringt.

De verklaring is dat pas door het onderzoek van Ter Steege duidelijk is hoe de plant het nitraatgehalte precies regelt. Al eerder was bekend dat het nitraatgehalte flink kan wisselen. Er zit een dagelijks ritme in: 's morgens hoog, 's middags lager. Maar ook als op verschillende tijdstippen gemeten werd, was niet duidelijk wat er nu precies in de plant gebeurde. En daarmee ook niet hoe dat te beïnvloeden zou zijn.

Osmotische stof

De plant heeft bepaalde (osmotische) stoffen nodig om

water in de bladeren te kunnen vasthouden. Bij voldoende licht zijn dat suikers. Is er niet genoeg licht dan dienen ook andere stoffen waaronder nitraat als osmotische stof. Op basis van eerdere metingen bestond het vermoeden dat de plant niet alleen nitraat opheeft, maar dat ook weer kan uitscheiden. Ter Steege heeft aangetoond dat dat inderdaad gebeurt.

Daarvoor waren ingewikkelde proefnemingen nodig. Ze werkte met radio-actief nitraat dat naderhand weer in de plant op te sporen is. Dit spul blijft echter kort radio-actief en is maar één uur terug te vinden. Na opwekking in het academisch ziekenhuis van Groningen moest het daarom razendsnel naar het Biologisch Centrum in Haren getransporteerd worden, waar de proefnemingen plaatshadden. Ook daar moest heel snel gewerkt worden, om te zien wat de plant nu precies met het nitraat doet.

Toen eenmaal duidelijk was wat er gebeurt, bleek het proces niet zo ingewikkeld. Als de plant gebrek krijgt aan suikers doordat de fotosynthese stil

staat of sterk verlaagd is, gaat ze nitraat sprokkelen. Dit begint na een aantal uren.

Als er echter weer meer suikers aangemaakt worden door een verhoogde fotosynthese, begint de plant onmiddellijk het nitraat weer uit te scheiden. Een verhoogde fotosynthese kan bereikt worden door de lichtintensiteit te verhogen of eventueel het CO₂-gehalte in combinatie met iets meer licht.

Praktijkrijp

Omdat het uitscheidingsproces zo snel gaat, hoeft dit niet lang voor de oogst ingezet te worden. Momenteel is er nog geen vervolg op het onderzoek gepland om het praktijkrijp te maken. Gezien de duidelijke resultaten moet een proefstation er echter zo mee aan de slag kunnen.

Ter Steege is van oorsprong biologe, maar heeft affiniteit met de landbouw. Ze werkte voorheen bij het Centrum voor Landbouw en Milieu in Utrecht. Momenteel doet ze onderzoek op het gebied van landbouw, natuur en milieu voor de provincie Friesland.

De conclusie van het artikel is 'dat een korte lichtbehandeling kort vóór de oogst het nitraatgehalte drastisch terugbrengt'.

1 Leg uit wat er dan gebeurt.

Beweerd wordt: 'de plant heeft bepaalde osmotische stoffen nodig'.

2 Wat doen osmotische stoffen?

3 Welke osmotische stof is bij voldoende licht altijd aanwezig? Leg uit hoe die stof in de plant gevormd wordt.

4 Welke stof wordt als osmotische stof gebruikt bij onvoldoende lichtinval? Hoe komt de plant aan die stof?

Dat er nitraat in de sla aanwezig is, kan vastgesteld worden. In het onderzoek heeft de biologe Ter Steege met radio-actief nitraat gewerkt.

5 Wat wilde ze daarmee onderzoeken?

6 Waarom moet daarvoor radio-actief nitraat gebruikt worden?

7 Welke 'simpele conclusies' komen uit het onderzoek naar voren?

8 Welke manier(en) wordt(en) aangegeven om het nitraatgehalte laag te houden?

Koeien dood door gras met te veel nitraat

DRACHTEN – In Friesland en Groningen is op verschillende melkveebedrijven vee dood gegaan na het vreten van vers gras met een te hoog gehalte aan nitraat. Dat meldt het Agrarisch Laboratorium Noord-Nederland dat spreekt over een verontrustende situatie.

Ook veel graskuilen blijken dit jaar hoge nitraatgehaltes te bevatten. Het laboratorium heeft inmiddels de alarmfase uitgeroepen.

De Gezondheidsdienst voor Dieren in Drachten bevestigt dat op verschillende bedrijven rundvee is doodgegaan en dat op deze bedrijven gras en hooi is aangetroffen met zeer hoge nitraatgehaltes. Volgens de dienst is nitraatvergiftiging zeer waarschijnlijk de oorzaak.

Droogte

Jan Zwart van het Agrarisch Laboratorium Noord-Nederland stelt dat de hoge nitraat-

cijfers direct het gevolg zijn van de langdurige droogte en de daardoor sterk verlate grasgroei. Na regenval worden de niet-opgenomen meststoffen snel door het gras opgenomen. Dat leidt tot een hoog nitraatgehalte in het gras. Hij meldt gehalten van meer dan tachtig gram nitraat per kilo droge stof terwijl het toegestane gehalte nitraat ligt op twintig gram per kilo.

- 9 Leg uit dat de strekking van het artikel overeenkomt met de proefbevindingen uit het onderzoek van biologe Ter Steege.
- 10 Welke adviezen zouden aan de boeren gegeven kunnen worden?

Volgens het artikel was er (meer dan) 80 gram nitraat per kilogram droge stof aanwezig.

- 11 Bereken het massapercentage stikstof per kilogram droge stof.

KOOLMONOXIDE VELT PERSONEEL TILBURGS BEDRIJF

de Stem, 24 oktober 1996

Koolmonoxide velt personeel Tilburgs bedrijf

Tilburg (anp) – Tien personeelsleden van het Tilburgse textielrecyclingsbedrijf Listex zijn gisteren in het ziekenhuis opgenomen wegens koolmonoxidevergiftiging. Die is mogelijk ontstaan door uitlaatgassen van twee vorkheftrucks die in een afgesloten en niet-geventileerde ruimte

werkten. De slachtoffers, die klaagden over hevige hoofdpijn en voortdurend braakneigingen hadden, liggen allen aan beademingsapparatuur. Hun toestand is volgens de politie redelijk, al zullen zij voorlopig nog in het ziekenhuis moeten blijven. Bij het Tilburgse bedrijf werken in totaal vijftien mensen. De productie is stilgelegd. De arbeidsinspectie verdenkt het bedrijf van nalatigheid en het niet opvolgen van de veiligheidsvoorschriften. De inspectie heeft een onderzoek ingesteld.

- 1 Noem twee oorzaken waardoor het koolstofmonoxide niet weg kon in het bedrijf.
- 2 Waarom gebeurt dit in een tijd dat het buiten koud was?
- 3 Als we voor diesel de formule $C_{18}H_{38}$ nemen, geef dan de reactievergelijking voor het ontstaan van koolstofmono-oxide uit diesel.
- 4 Noem twee verschijnselen van de slachtoffers van koolstofmonoxide vergiftiging.
- 5 Welke veiligheidsvoorschriften zou jij voor dit bedrijf voorschrijven?

Wat te doen met afgedankte kauwgom Een **UITGEKAUWD** probleem

Een probleem dat blijft plakken. Wat te doen met kauwgom als je uitgekauwd bent? Meestal eindigt het kauwplezier als een kleverige dot onder een bank. Of als een grijze plek op het trottoir.

Door Raoul van den Booren

Weggegooide kauwgom die als trekkerig goedje onder je schoen blijft plakken, blijkt na hondenpoep een van de grote ergernissen van Nederlanders. Maar dat niet alleen: het opruimen van zwerfafval, waaronder kauwgom, kost zo'n vijfhonderd miljoen gulden per jaar. Vooral scholen, kantoren, winkels en bioscopen geven jaarlijks miljoenen uit aan het verwijderen van kauwgom.

Kauwgom is niet alleen van deze tijd. Al eeuwenlang kauwen mensen op van alles en nog wat. Eskimo's kauwen op walvishuid, indianen op cocobladeren en Chinezen op ginsengwortel. Uit het Stenen Tijdperk is uitgespuwde hars-kauwgom gevonden. Indianen kerfden vierduizend jaar geleden het rubberachtige sap uit de sapodillabomen en legden zo de basis voor de hedendaagse kauwgom. Maar kauwgom verteert langzaam. Naast de botten van eeuwenoude skeletten zijn gawe resten uitgekauwde gom gevonden. Maar

naarmate het kauwgomgebruik toeneemt, worden ook de restanten zichtbaarder.

Omdat kauwen cool staat, zijn het vooral jongeren die dat doen. Bijna negentig procent van de Nederlandse jeugd gebruikt kauwgom. Maar daar kleeft tegelijk een probleem aan. Veel schooltafels en -stoelen, plantenbakken, wc-brillen, speelplaatsen en klassenvloeren zitten onder de kauwgomresten.

Voor veel scholen een serieus probleem en zij vinden van alles uit om er iets tegen te doen. Zo zijn er experimenten met kauwgommuren waartegen de leerlingen hun uitgekauwde dot kunnen plakken. Soms mogen leerlingen op scholen helemaal niet op kauwgom kauwen. Maar dan begint vaak de ellende: ze doen het lekker toch, en als ze dreigen betrapt te worden, wordt de verboden vrucht snel onder de schoolbank geplakt.

Niet alleen scholen, ook gemeenten piekeren zich suf over methodes voor het verwijderen van kauwgomresten. Speciale machines, bor-

stels en stoeptegels zijn al ingezet in de strijd tegen het kleefprobleem. In de recreatiegebieden van Friesland voert de politie een lik-op-stukbeleid. Wie 'in het wild' zijn kauwgom uitspuwt en betrapt wordt, kan rekenen op een boete van vijftig gulden.

In de metro van New York staan kauwgomdoelen: grote borden met een gat erin. Daarachter hangt een mand. De bedoeling is dat je de kauwgom door het gat in de mand spuwt. Een heuse sport voor veel metroreizigers. Sommige tandartsen hebben 'totempalen' in hun praktijk, waartegen patiënten hun warme dot kunnen plakken. In Helmond woont de uitvinder van het kauwgomzakje waarin de kauwers hun resten kunnen mikken. Maar echt populair is het ding nooit geworden.

Een beproefde methode voor het verwijderen van zwarte plekken op straten, stoepen en pleinen is het bevriezen met stikstof, waarna de plak kan worden losgetikt. Maar de meeste methodes zijn duur en omslachtig of werken alleen

op een vlakke ondergrond. Tot nog toe is eigenlijk maar één afdoend middel gevonden: schrappen met een mes.

Het lesboekje *Kauwgom is om te kauwen* is verkrijgbaar bij de stichting Nederland Schoon, telefoon 020-6463140.

Uitgespuugde kauwgom is een groot probleem. Het plakt overal aan vast, geeft lelijke vlekken in je kleren, het plakt aan je schoenen en trottoirs zijn er lelijk mee verontreinigd.

In het artikel wordt uitgelegd welke problemen er door uitgespuugde kauwgom ontstaan en wat men er aan heeft gedaan om het op te ruimen.

Opdracht:

Maak met je groep een werkstuk van vier tot vijf pagina's A-4 getypt, regelafstand 1, lettertype 10 pt met als onderwerp: Uitgekauwde kauwgom. Het werkstuk dient drie hoofdstukken te bevatten.

- 1 (Hoofdstuk 1 van je werkstuk) Schrijf op, aan de hand van het artikel, welke problemen er ontstaan door uitgekauwde kauwgom. Bedenk zelf ook nog een paar problemen. Bereken hoeveel kauwgomvlekken jullie klas per jaar ongeveer maakt.

- 2 (Hoofdstuk 2 van je werkstuk) Schrijf op wat men er allemaal al aan heeft gedaan volgens het artikel. Schrijf ook op wat er op school aan gedaan wordt.
- 3 Doe een onderzoek (practicum)
Onderzoek hoe je uitgekauwde kauwgom kunt verwijderen (van een bank, of van een stoeptegels of uit je kleren)
Doe eerst *in het klad* het volgende:
 - Maak een **tijdsplanning**: Hoeveel tijd in en hoeveel tijd na de les kun je besteden aan het onderzoek?
 - Maak **afspraken** met je groepsleden over wie wat gaat doen. Bedenk (en schrijf op) hoe je dat denkt te gaan doen. Dit noemen we de **Onderzoeksvraag**.
 - Stel een **werkplannetje** op. Wat heb je nodig, wat ga je doen, hoe ga je dat doen, in welke winkels hebben ze misschien een kauwgomverwijderaar en in welke boeken kun je misschien iets vinden.
 - Voer je **onderzoek** uit. Lukt het? Waardoor lukt het niet?
 - Trek je **conclusie**. Schrijf dus op wat je hebt ontdekt. Schrijf dus op welk antwoord je hebt gevonden op de 'onderzoeksvraag'.
- 4 (Hoofdstuk 3 van je verslag) Maak van het onderzoek een verslag dat past bij hoofdstuk 1 en 2.

PET

Trouw, 3 september 1996

Exxon breidt uit in Botlek

Investering in paraxyleenfabriek is gevolg van succes pet-fles

Van onze redactie economie

ROTTERDAM – De chemische industrie verwacht veel van de pet-fles, een lichte fles van kunststof. Mede daarom gaat Exxon Chemical de capaciteit van zijn paraxyleenfabriek in de Botlek fors uitbreiden. Paraxyleen is een van de grondstoffen die nodig zijn voor de fabricage van pet-flessen.

Exxon maakt momenteel in zijn fabriek in de Botlek 170 000 ton paraxyleen per jaar. In minder dan twee jaar moet dat zijn opgevoerd naar ruim 500 000 ton. De uitbreiding van de fabriek kost Exxon volgens woordvoerder H. van Wijk „enkele honder-

den miljoenen guldens”. Veel nieuwe banen levert de uitbreiding niet op. „Minder dan tien”, meent Van Wijk. Exxon levert een flink deel van het paraxyleen aan chemieconcerns die het product gebruiken voor de fabricage van halffabrikaten. Die halffabrikaten vinden vervolgens hun weg naar de fabrikanten van pet-flessen. Omdat de vraag naar pet-flessen zal groeien, hebben bedrijven als Eastman en ICI uitgewerkte plannen om de productie van de halffabrikaten (granulaat) fors op te voeren. Op die plannen heeft Exxon gereageerd, zegt Van Wijk. De fabriek in de Botlek is de enige in Europa waar Exxon

paraxyleen maakt. Het olie- en chemieconcern maakt het product ook in de VS, en wil dat met het oog op de Aziatische markt gaan doen in Singapore.

Paraxyleen is een aromaat, naast olefinen een basisproduct dat uit aardolie wordt gemaakt. Olefinen vinden hun weg naar etheen en propaan en producten die daaruit weer gemaakt worden. Aromaten worden verwerkt tot nylon, polyester en pet. In Nederland telt Exxon Chemical, evenals Esso een dochteronderneming van Exxon, 450 werknemers. In 1995 zette het bedrijf hier voor twee miljard gulden om.

Paraxyleen is een van de grondstoffen die gebruikt worden bij de bereiding van polyethyleentereftalaat (PET). 'Para' vervangt in triviale namen de aanduiding '1,4-' uit de rationele namen.

- 1 Geef met behulp van tabel 102a uit je Binasboek een structuurformule van paraxyleen.
- 2 Leid uit je antwoord op vraag 1 de molecuulformule van paraxyleen af.
- 3 Leg uit hoeveel isomeren xyleen er zijn.

Uit paraxyleen kan tegenwoordig zuiver tereftaalzuur (1,4-benzeendicarbonzuur) bereid worden.

- 4 Geef de halfreactie van de vorming van tereftaalzuur uit paraxyleen in structuurformules weer.

Door een polymerisatiereactie van glycol en tereftaalzuur kan het polymeer PET bereid worden.

- 5 Teken een stukje van de structuurformule van PET dat uit minstens vier monomeer-eenheden is opgebouwd.
- 6 Leg uit dat PET een mengsel is.
- 7 Hoe zou je je antwoord op vraag 6 experimenteel kunnen controleren?

Kauwgum wordt kougum op Stratumseind

Door Martijn Hover

EINDHOVEN – Wordt het wat met het *cryocleanen* van het Stratumseind? G. Noordman kijkt bedenkelijk. Als rayonleider van de dienst Openbare Werken der gemeente Eindhoven, afdeling uitvoeringszaken, wordt hij geacht een afgewogen oordeel te kunnen vellen. „Tsja”, merkt hij na ampele afweging peinzend op.

„Schoon is een subjectief begrip, hè.”

Aan de werknemers van de Amsterdamse firma Cryoclean BV

heeft het gisteren in elk geval niet gelegen op het open terrein naast café Oud Eindhoven aan het Stratumseind. Cryoclean levert reinigingsapparatuur die werkt met 'droog ijs', een andere naam voor koolzuur (CO₂) in vaste vorm. Het spul lijkt op het eerste gezicht een beetje op

gewoon waterijs, alleen smelt het niet eerst bij kamertemperatuur, maar wordt het meteen omgezet in koolzuurgas. Vandaar de naam.

Droog ijs is een fascinerend materiaal met zeer uiteenlopende toepassingen. Doordat de temperatuur ervan -78°C bedraagt, is het een probaat koelmiddel dat bijvoorbeeld door luchtvaartmaatschap-

pijen wordt gebruikt om de maaltijden aan boord fris te houden. In de theaterwereld wordt droog

PLAVEISEL BRANDSCHOON MET DROOG IJS

ijs op grote schaal benut voor het opwekken van rookeffecten. Dat gaat heel simpel: een handje vol van het spul in een emmertje warm water en binnen de kortste keren rollen de nevelwolken over de rand.

Bij reinigingswerkzaamheden wordt het droog ijs in

kleine korreltjes toegepast. De korreltjes worden onder druk (die kan variëren van 1,5 tot 17 bar) op het te reinigen oppervlak gespoten. Bij het verdampen 'exploderen' de korreltjes als het ware waarbij ze warmte aan de omgeving onttrekken. Dus ook aan de kauwgum die op de stenen van het Stratums-

eind zit vastgeplakt. Die wordt daardoor keihard en bros en verliest zijn plakkerig vermogen.

Mopperen

Als Cryoclean-adviseur J. Verweij zijn drukspuit op de straatstenen richt, is het resultaat opmerkelijk. De kauwgum schiet in een mum van tijd alle kanten op. Verweij zelf is er nauwelijks van onder de indruk. Het Stratumseind is veel te netjes naar zijn zin. „Dit noem ik geen kauwgum”, moppert hij. „Nauwelijks de moeite waard. Op zo'n manier is er geen eer aan te behalen.” Nee, dan die keer bij het hoofdkantoor van Ikea, toen de Zweedse bazen op bezoek kwamen. „Het hele terrein voor de hoofdingang was vergeven van de kauwgum”, meldt Verweij trots. „Zeker tweehonderd vierkante meter. Binnen één avond hadden we dat helemaal schoon. Als nieuw!”

Noordman houdt echter namens de gemeente zijn bedenkingen. „Het werkt wel”, erkent hij. „Maar wil de gemeente het Stratumseind wel kauwgumvrij hebben? Dat is de vraag. Het reinigen van de binnenstad kost ons nu al zo'n één tot anderhalf miljoen per jaar. Het gaat er natuurlijk om hoe veel méér we bereid zijn daaraan uit te geven.”

De kop van het artikel slaat niet op een verandering in verband met de nieuwe spelling.

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

Het cryocleanen van het Stratumseind gebeurt met een stof die in het artikel met drie verschillende aanduidingen benoemd wordt.

2 Welke drie aanduidingen zijn dat?

Het betreffende spul blijkt niet te smelten, wel te verdampen.

3 Hoe wordt dat verschijnsel van verdamping van een stof in vaste vorm (zonder smelten) door schei- en natuurkundigen genoemd?

In het artikel staat als temperatuur van het spul - 78 °C genoemd.

4 Bereken de temperatuur van het spul in Kelvin.

De korreltjes worden onder een druk van 1,5 tot 17 bar op het te reinigen oppervlak gespoten.

5 Hoeveel mbar is 17 bar?

6 Is het kookpunt van een stof bij een hogere druk hoger of lager dan bij normale druk? Hoe weet je dat?

oud iJkmateriaal

Technisch Weekblad, 4 december 1996

8500 jaar oud ijkmateriaal

NIJMEGEN - In de Ooypolder, ten noordoosten van Nijmegen, heeft Rijkswaterstaat bij het dorpje Erlecom tijdens baggerwerkzaamheden in de Waal twaalf hoogbejaarde eiken opgegraven. De Universiteit van Groningen heeft de leeftijd aan de hand van de C14 methode op 8420 jaar bepaald. De stammen, de grootste is twaalf meter lang, dateren uit het holoceen, het geologische tijdvak direct volgend op de laatste ijstijd. De versteende bomen zijn de oudste fossiele bomen die in Nederland zijn gevonden. Tot nu toe waren dat soortgenoten, die uit het Gooimeer zijn opgediept, maar die zijn eeuwen jonger.

Dit soort fossiele bomen, helpen bij het ijken van de C14 methode aan de hand van de isotoopverhoudingen in de verschillende jaarringen. (ss)

I

Met de koolstofdateringsmethode of de C14-methode kan men de ouderdom van een voorwerp bepalen. Zoek aan de hand van bronnen uit hoe koolstofdatering in zijn werk gaat.

Schrijf wat je hebt gevonden (maximaal één A-4 tje).

Vermeld tevens je bronnen (bij een boek: titel, auteur, jaar van uitgave, uitgever).

II (aanvulling bij I)

Onderzoeksvragen die je ook aan bod moet laten komen in je werkstuk zijn:

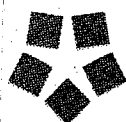
- Waarom wil men ijken?
 - Voor welke ouderdom is de C14-methode geschikt?
 - Welke andere dateringsmethoden zijn er?
-

Nog even **en blikjes zijn** **gewichtloos**

Wereldwijd worden steeds meer levensmiddelen en dranken verpakt in staal en aluminium. Als producent van beide materialen speelt Hoogovens daarbij een belangrijke rol. Naar verwachting zal het aantal metalen verpakkingen alleen al in Europa groeien tot 40 miljard in 2000: een verdubbeling ten opzichte van 1995. En dat is ook niet verwonderlijk, want blikjes zijn licht en sterk; ze houden de inhoud lang goed en vragen maar weinig ruimte in winkel, boodschappentas en koelkast.

Hoogovens is een belangrijke partner voor de verpakkingindustrie. Daarom investeren we voortdurend in innovatief onderzoek en geavanceerde technologie om de kwaliteit van blikjes steeds verder te verbeteren. Samen met blikfabrikanten en voedingsexperts werken onze researchers aan de nieuwste generatie metalen verpakkingen: blikjes met verrassende vormen en steeds minder gewicht. Zo heeft Hoogovens het gewicht van het stalen drankblikje in de jaren tussen 1985 en 1995 teruggebracht van 30 tot 22 gram. Tussen nu en 2000 wordt dat 18 gram, en zelfs dan is het einde nog niet in zicht.

Lichtere blikjes betekenen minder grondstoffen en een lager energieverbruik bij zowel productie als transport. En dat is niet alleen interessant in economisch opzicht, maar ook minder belastend voor het milieu. Staal en aluminium zijn bovendien bij uitstek geschikt voor recycling en behoren tot de weinige materialen die in principe tot in het oneindige kunnen worden hergebruikt.



Koninklijke Hoogovens

The best of both metals

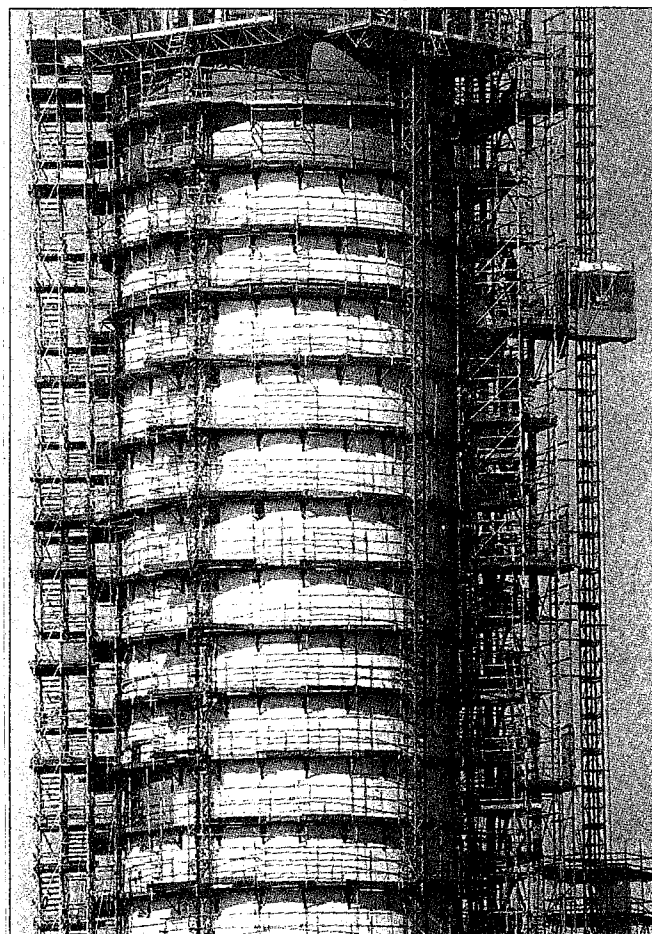
Deze opgave gaat over de paginagrote advertentie van Koninklijke Hoogovens

- 1 Kan dat eigenlijk wel wat er in de kop staat? Licht je antwoord toe.
- 2 Van welke twee materialen worden blikjes gemaakt?
- 3 Maak een grafiek waarin je laat zien hoe tussen 1985 en 2000 het gewicht van de blikjes afnam.
- 4 Bereken aan de hand van gegevens uit de advertentie de totale massa van de blikjes die in het jaar 2000 in Europa gebruikt zullen worden.
- 5 Noem twee voordelen van lichtere blikjes voor het milieu.
- 6 Bereken met behulp van de dichtheid van aluminium (die je in een van de tabellen kunt opzoeken) het volume van de bij c berekende hoeveelheid aluminium. (Je mag er daarbij vanuit gaan dat de blikjes helemaal van aluminium gemaakt zijn.)
- 7 Noem een voordeel van metalen verpakkingen vergeleken met kunststof verpakkingen.

Grootste luchtscheider ter wereld

In het Botlekgebied op het terrein van Air Products, producent van industriële gassen zoals helium, stikstof en argon wordt, volgens het bedrijf, 'de grootste luchtscheidingsfabriek van de wereld' gebouwd. In de sterk geïsoleerde 65 meter hoge toren moet aangezogen lucht na zuivering in moleculaire zeven en koeling tot ongeveer -180 graden Celsius, gescheiden worden in de componenten argon, stikstof en zuurstof.

Vanwege de strengere milieu-eisen bij ondermeer de raffinage van olie wordt een toenemende vraag naar industriële gassen verwacht. Begin volgend jaar zal de cryogene installatie 1700 ton zuurstof per dag aan Shell gaan leveren. Deze derde Air Separation Unit (ASU3) moet uiteindelijk drieduizend ton zuurstof en 6500 ton stikstof per dag gaan produceren. (tb)



Ton Borsboom

- 1 Geef de formules van de vier gassen die in het Botlekgebied worden geproduceerd.

Kookpunt van enkele gassen in graden Celsius

zuurstof - 192
helium - 268,7
stikstof - 196
argon - 186

Lucht kun je scheiden door het vloeibaar te maken.

- 2 Tot hoever moet de lucht afgekoeld worden om de argon er uit te halen?
- 3 Leg uit voor welk gas de meeste energie nodig is om het uit de lucht te halen.
- 4 Leg uit waarom de luchtscheider veel meer stikstof produceert dan zuurstof.
- 5 Waarvoor wordt argon gebruikt?
- 6 Waarvoor wordt vloeibare stikstof gebruikt?

Een liter zuurstof weegt ongeveer 1,5 gram.

- 7 Bereken hoeveel liter zuurstof uiteindelijk per dag uit de lucht gehaald wordt.

Nederlandse hulp bij bestrijding van enorme steenkoolbranden in China

Door HENK DONKERS

ENSCHDEDE, 21 SEPT. Het ITC in Enschede, een internationale onderwijs- en onderzoeksinstituut op het gebied van lucht- en ruimtevaart, gaat China helpen bij de bestrijding van de enorme steenkoolbranden die daar telkens opnieuw de kop opsteken.

Jaarlijks gaat er zo'n 200 miljoen ton steenkool door brand verloren. De branden leiden niet alleen tot grote economische verliezen (in Rotterdam zouden de kolen 60 miljard dollar opbrengen), maar versterken ook het broeikas-effect. Ze zorgen voor 2 tot 3 procent van de mondiale CO₂-uitstoot, twee keer de totale Nederlandse CO₂-emissie. Daarnaast verstoken de Chinezen nog 1,1 miljard ton steenkool in huizen, fabrieken en elektriciteitscentrales. Omdat het veelal om zwavelrijke steenkool gaat is ook de SO₂-uitstoot, die zure neerslag veroorzaakt, groot. Westerse landen dringen bij China al jaren aan op vermindering van deze uitstoot.

Volgens ITC-medewerker dr. Paul van Dijk, die bij de Nederlands-Chinese samenwerking is betrokken, komen de branden voor in een gordel van 5.000 kilometer lang en 450 kilometer breed, die loopt van Kazachstan tot Korea. In de

provincie Xinjiang, waar zich 35 procent van de kolenvoorraad bevindt, staan 42 van de 88 kolenvelden in brand. Veel mijnwerkers en brandweerlieden zijn daar al omgekomen en mijnen zijn gesloten wegens het naderende vuur.

De branden ontstaan spontaan. Doordat het er zo droog en warm is ontstaat er een soort broei in het gesteente. Door chemische reacties, met name oxidatie, lopen de temperaturen op. Bij 280 graden ontbrandt de steenkool spontaan.

Met de Wageningse hoogleraar geologie Kroonenberg en de ITC-promovendus Zhang Xiangmin ontdekte Van Dijk dat spontane steenkoolbranden honderdduizenden jaren geleden ook al voorkwamen. Er zijn brandhaarden gevonden die bedekt zijn met pleistocene afzettingen van 500.000 tot 800.000 jaar oud.

Tegenwoordig vergroten menselijke activiteiten echter de kansen op branden. Vooral door mijnbouwoperaties komen de hete steenkoollagen in contact met zuurstof uit de buitenlucht en vatten ze spontaan vlam. Het vuur dringt door tot dieptes van 150 meter. Sommige vuren zijn twintig kilometer lang en honderden meters breed.

De Chinezen proberen de branden op drie manieren te bestrijden. Door de brandende lagen te bedekken met zand of klei wordt de zuurstoftoevoer afgesloten. Een nadeel is dat de afdekkende laag als een deken gaat werken en de steenkoollagen heet blijven. Als er scheuren in de afdeklaag komen, begint de steenkool weer te branden. Daarnaast probeert men, door water te injecteren, de temperatuur van de steenkool te verlagen, maar water is op veel plaatsen schaars. Een laatste mogelijkheid is het weghalen van de brandende steenkool met graafmachines.

Het grote probleem is dat men de branden te laat ontdekt en hun (ondergrondse) omvang moeilijk kan bepalen. Daarom werkt het ITC samen met de Beijing Remote Sensing Corporation aan een systeem om de branden snel op te sporen. Dat kan met thermische infraroodopnames omdat daarop plaatsen te zien zijn waar hitte accumuleert. Als daar steenkool in de grond zit kan deze op korte termijn spontaan vlam vatten. Tijdige dichting van openingen in het aardoppervlak kan de zuurstoftoevoer blokkeren en ontbranding van de steenkool voorkomen.

Deel A

Dit gedeelte maak je als voorbereiding op je proefwerk.

Lees het artikel 'Nederlandse hulp bij bestrijding van enorme steenkoolbranden in China'.

1 Schrijf die woorden uit het artikel die je niet kent onder elkaar op.

Zoek de betekenis van die woorden op in een woordenboek.

2 Schrijf de betekenis er bij 1 achter.

3 Bereken m.b.v. gegevens uit het artikel de prijs van steenkool in Rotterdam in guldens per kilogram.

In het gebied tussen Kazachstan en Korea liggen twee andere landen.

4 Welke schaal heeft de kaart waarop je gekeken hebt?

Meet op de kaart de afstand tussen Kazachstan en Korea.

5 Hoeveel cm is die afstand op de kaart?

6 Bereken met behulp van je antwoorden op 4 en 5 de werkelijke afstand tussen Kazachstan en Korea in kilometers.

7 Is jouw antwoord op h in overeenstemming met de de in het artikel vermelde afstand?

8 Welke andere delfstof dan steenkool wint men ook in het gebied tussen Kazachstan en Korea.

Breng de antwoorden op bovenstaande vragen mee bij deel B.

Deel B

Bij deze opgave heb je het artikel 'Nederlandse hulp bij bestrijding van enorme steenkoolbranden in China' uit het NRC Handelsblad van 21 september 1996 nodig en ook deel A van dit proefwerk.

- 1 Wat betekent mondiaal?
- 2 Wat betekent accumuleren?

Uit het artikel kun je opmaken dat aan minstens drie voorwaarden moet zijn voldaan voordat een stof of een mengsel van stoffen kan (ont)branden. Een van die voorwaarden is dat er brandstof moet zijn.

- 3 Noem twee andere voorwaarden.

In het artikel is sprake van zwavelrijke steenkool. Daarin is zeker stof koolstof aanwezig.

- 4 Wordt hier met 'zwavel' de stof zwavel of het element zwavel bedoeld? Waarom denk je dat?

Een van de maatregelen die men neemt om de steenkoolbranden te bestrijden is het injecteren van water. Als koolstof en water samen worden verhit ontstaan koolstofmonoxide en waterstof. Dit proces wordt kolenvergassing genoemd. Het ontstane brandbare en giftige gasmengsel kan als brandstof in een elektriciteitscentrale worden gebruikt.

- 5 Beschrijf kolenvergassing met een reactievergelijking.
- 6 Leg uit of injecteren met water ondanks het ontstaan van een brandbaar gasmengsel toch het gewenste effect kan hebben.

Tengevolge van de verbranding van steenkool vindt CO_2 - en SO_2 -uitstoot plaats.

- 7 Geef een ander woord voor uitstoot.

ZWAVELGEHALTE DIESEL

Consumentengids, november 1996

Zwavelgehalte diesel verlaagd

Het toegestane zwavelgehalte in diesel-brandstof is sinds 1 oktober 1996 fors vermindert. Lag de grens van het zwavelgehalte eerst op 2 g per kg, nu mag diesel nog maar 0,5 g zwavel per kg bevatten. Tijd om te onderzoeken of tankstations zich aan die nieuwe norm houden.

De zwaveluitstoot van diesel kan leiden tot irritatie aan de luchtwegen. Ook dragen zwaveloxyden bij aan de verzuring. Het is dus goed dat het zwavelgehalte in diesel is verlaagd.

Op de eerste dag dat de nieuwe regeling van kracht was, onderzochten we de diesel van elf stations. We kozen voor de volgende merken: Avia, BP, Esso, Fina, Mobil, OK, Q8, Shell, Texaco, Total en Van Gelder. Bij de laatste werden twee soorten diesel gekocht.

De meeste pompen bleken op 1 oktober diesel te verkopen met een zwavelgehalte dat lager is dan 0,5 g per kg. De diesel van Avia, BP, Esso, Mobil, Q8 en Shell bevatte 0,45 g zwavel per kg en die van Texaco 0,4 g.

In de "normale" diesel van Van Gelder vonden we per kg echter 0,85 g. Ook Fina (0,55), OK (0,6) en Total

(0,7) zaten boven de wettelijk toegestane hoeveelheid. Volgens Fina, OK, Total en Van Gelder is het zwavelgehalte van hun diesel inmiddels onder de 0,5 g per kg.

Uitschieter in positieve zin was de andere diesel van Van Gelder, waarin zo weinig zwavel zit, dat je van zwavelvrij kunt spreken. Net als tijdens onze brandstoftest (juli 1993) is Van Gelder daarmee voorloper.

- 1 Hoeveel gram zwavel mocht diesel tot 1 oktober 1996 bevatten?
- 2 Hoeveel gram mag het nu nog bevatten?
- 3 Noem de twee redenen die in het artikel worden genoemd om de hoeveelheid zwavel in diesel te verlagen.
- 4 Noem de merken die zich houden aan de nieuwe norm.
- 5 Noem de merken die zich niet houden aan de nieuwe norm.

Je kunt voor diesel de (gemiddelde) formule $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ gebruiken.

- 6 Geef de kloppende reactievergelijking voor de verbranding van diesel.

De in diesel aanwezige zwavel verbrandt tot zwaveldioxide. 1 kilogram diesel met de maximaal toegestane hoeveelheid zwavel wordt verbrand.

- 7 Bereken hoeveel gram koolstofdioxide en hoeveel gram zwaveldioxide ontstaat.

Texaco boort gasbel aan in afvalplastic

Texaco is begonnen met de voorbereidingen voor de bouw van een plastic-vergasser bij Pernis. Daarmee kan 5 procent van het ingezamelde plastic-afval worden gekraakt en omgezet in bruikbaar gas.

HET RECYCLEN van kunststof-afval komt nu vaak niet verder dan het persen ervan tot bermpaaltjes. Texaco heeft een hoogwaardiger proces ontwikkeld om dat plastic-afval om te zetten in een synthesesgas dat als grondstof is te gebruiken in de petrochemische industrie.

Het Amerikaanse energiebedrijf denkt eind 1998 bij Pernis een commerciële fabriek, 's werelds eerste, in bedrijf te hebben waar jaarlijks vijftigduizend ton plastic kan worden omgezet in meer dan honderd miljoen kubieke meter synthesesgas.

Met die capaciteit kan 5 procent van het Nederlandse plasticafval worden gerecycled. Het kunststof-afval kan worden betrokken van onder meer de scheidingsinstallatie van afvalverwerkingsbedrijf de VAM in Wijster, waarmee vanaf

begin 1998 onder meer kunststoffen uit het huishoudelijke afval kunnen worden gehaald.

In een reactor wordt de brandstof – poederkool of plastic – bij hoge temperatuur (1200 tot 1500 graden Celsius) en hoge druk in contact gebracht met zuurstof. De brandstofmoleculen reageren daarmee en worden in kleinere eenheden afgebroken. Het brandbare synthesesgas dat daarbij wordt gevormd is een mengsel van koolmonoxide en waterstofgas.

Kleine stukken plastic worden van tevoren gesmolten bij een temperatuur van 250-450 graden Celsius. Daarbij wordt al een deel van de ketenvormige kunststofmoleculen gekraakt tot kleinere brokstukken. De vloeibare plasticmassa wordt dan verpompt naar de vergassingsreactor, waar er synthesesgas van wordt gemaakt.

Het afval dat zal worden verwerkt, bevat een mengsel van verschillende kunststoffen: voornamelijk polyethyleen en polypropyleen, maar ook pvc. In pvc zit chloor, dat tijdens de vergassing wordt omgezet in zoutzuur. Om dat te neutraliseren, wordt er ammoniak in het afgekoelde synthesesgas gespoten. Dit gas reageert met het zuur, waarbij vast ammoniumchloride wordt gevormd dat kan worden verkocht als grondstof voor onder meer kunstmest.

De Graaff hoopt vervolgens eind 1997 met de bouw van de vergasser te kunnen beginnen en vanaf oktober 1998 geproduceerde synthesesgas als grondstof te leveren aan bijvoorbeeld de oxo-alkoholfabriek van Exxon Chemie op Rozenburg.

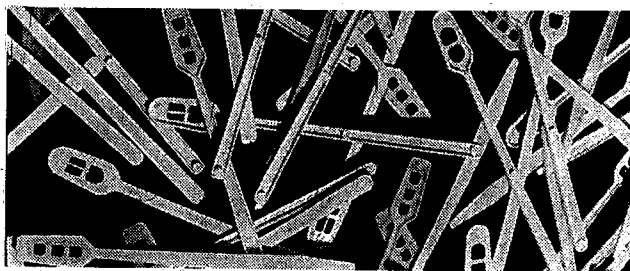
Daar wordt nu aardgas als grondstof gebruikt. De onderhandelingen hierover worden inmiddels gevoerd.

Uit een studie van het Centrum voor energiesparing en schone technologie (CE) blijkt dat het Texaco-proces een interessante verwerkingstechniek is om afvalplastic om te zetten in een grondstof voor de petrochemische industrie, en dat het zowel op economische als milieugronden vermoedelijk de voorkeur verdient.

Er is een grote markt voor geavanceerde installaties waarin plastic kan worden verwerkt tot een hoogwaardige grondstof. In het Europese huishoudelijk afval zit, gerekend naar gewicht, bijna 8 procent plastic. In Nederland komt er jaarlijks 850 duizend ton kunststofafval vrij, voornamelijk verpakkingsafval waarvan een groot deel nog wordt gestort.

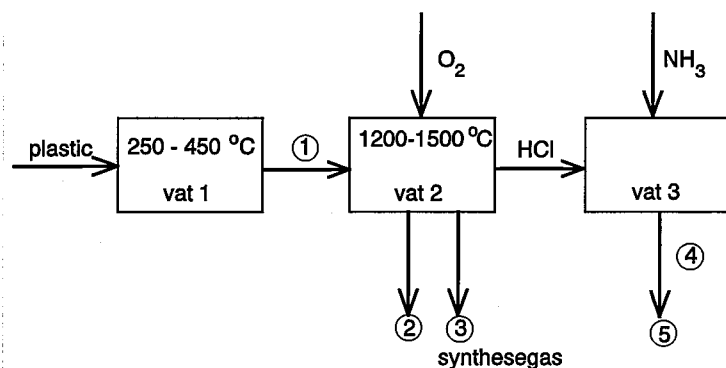
Binnenkort komt er een verbod op het storten van brandbaar afval. Dan moet er meer (huishoudelijk) afval worden gescheiden en meer van het daaruit geslecteerde plastic worden gerecycled. Texaco en zijn partners willen hier met hun vergasserplan op inspelen.

Broer Scholtens



- 1 Wat maakte men tot nu toe meestal van kunststofafval?
 - 2 Hoeveel procent zal in de toekomst toch nog op die manier verwerkt moeten worden?
- 50 000 ton is 5%.
- 3 Bereken hoeveel ton plastic jaarlijks in Nederland wordt weggegooid.
 - 4 Is het antwoord op vraag 3 in overeenstemming met het getal dat in het artikel wordt genoemd?
- In huishoudelijk afval zit ongeveer 8% plastic.
- 5 Waarvoor is dit plastic hoofdzakelijk gebruikt?
 - 6 Leg uit waarom we nu toch nog steeds zo weinig mogelijk plastic moeten weggooien.

Het plastic wordt in drie stappen afgebroken tot synthese gas en ammoniumchloride:



- 7 In vat 1 wordt een gedeelte van het plastic gekraakt. Wat gebeurt er bij kraken?
- 8 Welke toestand (fase) heeft de massa bij 1?
- 9 Vul de formules van de stoffen 2 en 3 in.
- 10 Geef de formule van stof 4.
- 11 Welke stof (5) maakt men van stof 4?

Synthesegas, $CO + H_2$ kan bij hoge druk en lage temperatuur worden omgezet in methanol, CH_4O .

- 12 Geef de vergelijking van deze reactie.
- 13 Welk gas werd tot nu toe gebruikt in de oxo-alcoholfabriek van Exxon chemie?

Waterstof op de Wadden

NIEUWE PERSPECTIEVEN VOOR ENERGIEBRON ZONDER CO₂

Waterstof als schone energiedrager is terug van weggeweest. Want waarom zou je het niet met aardgas mengen tot 'ecogas'?

Rijkert Knoppers

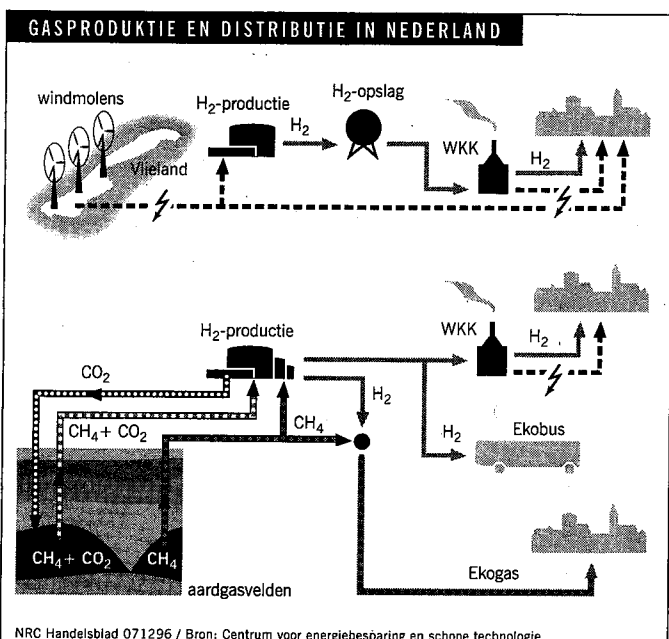
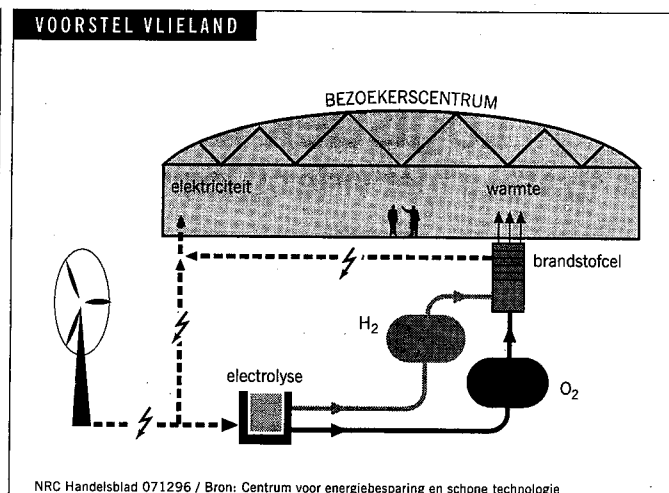
TIDENS DE Nationale Themadag Waterstof sprak dr. J. Quakernaat zijn pessimisme uit over de vraag of waterstof als de energiedrager van de toekomst beschouwd moest worden. Nu, nog geen drie jaar later, liggen de kaarten volkomen anders. Het ministerie van VROM heeft aan het in Delft gevestigde Centrum voor energiebesparing en schone technologie CE opdracht heeft gegeven in kaart te brengen welke proefprojecten zich het beste voor toepassing lenen.

Hoe komt het dat de situatie zo snel is gewijzigd? De aan TNO-Apeldoorn verbonden stafingenieur bij de afdeling Milieutechnologie Quakernaat: "Destijds was de hoge prijs een belangrijk obstakel. Bovendien is VROM zich voor waterstof gaan interesseren vanwege het klimaatprobleem." Het grote voordeel van waterstof is dat het geen koolstof bevat, zodat bij verbranding in tegenstelling tot aardgas geen CO₂ vrijkomt, maar alleen waterdamp en NOx. Bij gebruik in een brandstofcel, waarmee elektriciteit valt op te wekken, komt zelfs alleen maar waterdamp vrij. Een nadeel is dat opslag van waterstof lastiger is dan bijvoorbeeld aardgas of vloeibare brandstoffen.

Afgelopen week werden tijdens een conferentie de door CE onderzochte projecten gepresenteerd. W.L. Lenstra (VROM) motiveerde hier nog eens waarom zijn ministerie het gebruik van waterstof als energiedrager wil stimuleren: "Wij hebben een doelstelling om vanaf 2000 de emissie van CO₂ met 1 tot 2 procent te verminderen. Het kabinet heeft binnen het kader van het CO₂-reductieplan 750 miljoen gulden beschikbaar gesteld. In dit plan is er ruimte voor projecten met schone energiedragers, waaronder ook waterstof valt."

KOSTEN

In Nederland produceren een aantal in het Rijnmondgebied gevestigde bedrijven waterstof uit aardgas; afnemers zijn kunstmestfabrikanten, raffinaderijen en andere chemische bedrijven.



De kostprijs bedraagt momenteel f 15,- per gigajoule (GJ), ruim twee keer zo duur als de prijs van aardgas. Met behulp van elektrolyse in combinatie met elektriciteit van windenergie kost waterstof f 50,- en van zonnepanelen f 600,- per gigajoule. Meer perspectief biedt de productie van waterstof uit fossiele brandstoffen in combinatie met opslag van kooldioxide. De kosten van CO₂-opslag, met een CO₂-afvangpercentage van 85, liggen rond de f 1/GJ, waardoor deze methode van waterstofproductie f 16/GJ gaat kosten. Vol-

gens CE is dit op korte termijn de meest reële optie.

Zuiver waterstof kan gebruikt worden in de transportsector, waarbij aangepaste motoren of brandstofcellen in combinatie met elektromotoren het gas als brandstof gebruiken. Zowel Mercedes-Benz als BMW verricht momenteel onderzoek naar deze mogelijkheid, terwijl in België al een waterstofbus rondrijdt. Probleem hierbij is vooral de opslag van het spul, terwijl bovendien lang niet bij alle tankstations veilig te tanken is, een probleem dat nu al speelt

bij het gebruik van LPG als brandstof.

Het meest perspectiefvol lijkt het toevoegen van waterstof aan aardgas. Dit resulteert in ongeveer 6 procent lagere CO₂-emissies. Het 'ecogas', dat maximaal 15 procent aan volume waterstof bevat, kost ongeveer 11 cent per kubieke meter meer, wat te vergelijken is met wat de kleinverbruiker aan meerprijs voor groene stroom betaalt. Een andere optie is het gebruik van waterstof ter vervanging van aardgas in een nieuwbouwwijk. Aangepaste cv-ketels en waterstofgasmeters voor kleinverbruikerstoepassingen zijn in dit geval noodzakelijk. Ir. G. Bergsma (CE): "Welke toepassing binnen de gebouwde omgeving het meest aantrekkelijk is, hangt af van de omstandigheden. Je kan je voorstellen dat bij een VINEX-locatie het vervangen van aardgas door waterstof interessant is, terwijl bijmenging van waterstof bij het bestaande aardgasnet wellicht aantrekkelijker zal zijn."

OPSLAGMIDDEL

Hoewel waterstof

erg duur is, is het niet uitgesloten dat onder bepaalde omstandigheden wel haalbaar is, in het bijzonder wanneer het gaat om situaties waar geen aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet voorhanden is. Op Vlieland bijvoorbeeld, waar het energiebedrijf Nuon de vier bestaande dieselgeneratoren op termijn wil vervangen door windturbines, een getijdencentrale en zonnepanelen. Dr. A.M.C. Goedmakers.

Vlieland heeft geen aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet, hier zien we heel goede mogelijkheden voor het gebruik van waterstof als opslagmiddel. Overigens moet je hierbij beseffen dat de huidige energievoorziening op Vlieland ook duurder is dan in de rest van Nederland."

Gegeven: aardgas is een mengsel van methaan, ethaan en stikstof.

- 1 In welk jaar was de Nationale Themadag Waterstof?
- 2 Waarover was dr. J. Quakernaat toen pessimistisch?
- 3 Noem twee redenen waarom de situatie zo snel is veranderd.
- 4 Leg uit waarom bij de verbranding van waterstof geen koolstofdioxide ontstaat.
- 5 Geef de naam van het milieuprobleem dat hoofdzakelijk door koolstofdioxide wordt veroorzaakt.
- 6 Volgens het artikel ontstaat bij de verbranding van waterstof ook stikstofoxiden, NO_x
Leg uit hoe dat komt.

Onderzoek naar waterstof als geschikte brandstof (energiedrager), kost veel geld.

- 7 Waar denkt het ministerie van VROM het geld vandaan te halen?

Je gaat uitzoeken welke methode van waterstofgas maken het goedkoopst is.

- 8 Vul eerst tabel 1 in:

Stof	Gemaakt van	Kost	Per
waterstof	aardgas		
waterstof	elektrolyse/windenergie		
waterstof	elektrolyse/zonnepanelen		
waterstof	fossiele brandstoffen		

Tabel 1

- 9 Welke methode is dus het goedkoopst?
- 10 Kun je een reden bedenken waarom men in de toekomst niet langer kiest voor het maken van waterstof uit aardgas?

Men wil graag waterstof gebruiken om de hoeveelheid koolstofdioxide in de atmosfeer te verlagen. Men stelt in het artikel voor om waterstof te gaan maken uit fossiele brandstoffen en niet meer uit aardgas. De vraag is nu: bij welke produktiemethode ontstaat het meeste koolstofdioxide?

- 11 Maak onderstaande vergelijkingen kloppend:



Bij beide processen wordt **evenveel** waterstofgas.

- 12 Bij welk proces ontstaat dan het **meeste** koolstofdioxide?

Als waterstof gemaakt wordt uit aardgas dan treedt de volgende reactie op: methaan (CH_4) en water geven koolstofmono-oxide (CO) en waterstof.

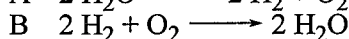
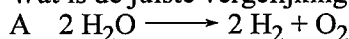
- 13 Geef de vergelijking van deze reactie.

De koolstofmono-oxide die ontstaat laat men reageren met water (damp) waarbij *onder andere* koolstofdioxide ontstaat.

- 14 Geef de vergelijking van deze reactie.

Waterstof kan men maken door elektrolyse van water.

- 15 Wat is de juiste vergelijking van deze reactie?



- 16 Welk probleem bij gebruik van waterstof wordt genoemd in het artikel?
- 17 Geef de namen van de gassen die in 'ecogas' zitten.
- 18 Waarom denkt men er juist op Vlieland over om waterstof te gaan 'maken'?

Bekijk het plaatje 'Voorstel Vlieland'.

19 Waarmee maakt men de elektriciteit die nodig is voor de elektrolyse?

In de brandstofcel laat men waterstof reageren met zuurstof.

20 Welke twee soorten energie ontstaan hierbij?

Bekijk het plaatje 'Gasproductie en distributie in Nederland'.

21 Waarvan maakt men daar waterstof?

22 Wat gebeurt er met de koolstofdioxide die daarbij ontstaat?

23 Waarvoor wordt ekogas gebruikt?

24 Waarvoor gebruikt men het zuivere aardgas? (Twee redenen noemen)

ONTVET NOG VOLOP

Intermediair, 11 oktober 1996

Ontvet nog volop

Na het kluiven aan een kippepoot viel mij op dat je kippevet van je handen kunt wassen zonder zeep. Dit gaat echter niet met rundvet. Vanwaar dit verschil?

Vetten en oliën lossen niet op in water en laten zich dus moeilijk van je handen wassen met alleen water. Toch lukt het om een deel van het vet weg te spoelen zonder wasmiddel. Dat geldt voor het deel van het vet dat vloeibaar is bij lichaamstemperatuur. Als je na het kluiven van een kippepoot de handen al wrijvend afspoelt met lekker warm water, verdwijnt het vloeibare, olieachtige vet voor een groot deel. De hardere vetten met een hogere smeltemperatuur blijven achter.

Kippevet heeft minder harde vetten dan rundvet. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de gehalten van de vetzuren palmitine en stearine, belangrijke bestanddelen van harde vetten. Rundvet bevat veertig procent van deze vetzuren, kippevet slechts 23 procent. Bij het afspoelen van kippevet blijven daarom minder harde vetten achter dan bij rundvet. Dat kan zo weinig zijn dat je het nauwelijks opmerkt. Al handenvrijvend is het zodanig over de huid verdeeld, dat het lijkt of de handen schoon zijn. Dat is echter niet het geval. Als de handen daarna met zeep worden gewassen, komt er toch nog verzeept vet in het waswater terecht.

*A. Oosterwoud, ID-DLO,
Lelystad*

Vet lost niet op in water. Als je er zeep bij doet lost het vet wel op. Hieronder staat een zeepmolekuul en een vet deeltje apart getekend:

- 1 Teken een aantal zeepmolekulen op de juiste manier in het vetdeeltje.
- 2 Waarom lukt het bij kippenvet wel en bij rundvet niet om ze zonder zeep van je handen te wassen?
- 3 Welke vetten hebben een hogere smeltemperatuur hardere vetten of vloeibare vetten?
- 4 Hieronder staan twee cirkels. De linker is voor kippenvet de rechter rundvet. Kleur bij beide het percentage harde vetten rood en vloeibare vetten groen.

DOCENTENHANDLEIDING

Inhoud

Piramide maakt water	36
Elektrische auto	36
Explosief kobaltpoeder	36
Levenswater stoken	36
CO ₂ -reductie	37
Nieuw verzinkprocédé	38
Geen broeikasgas bij staalproductie	38
Nieuwe textielvezel I en II	39
Verkeerschaos	40
FOG	40
Fosforovengas	40
Nitraat/Koeien dood	41
Koolmonoxide velt personeel Tilburgs bedrijf	41
Kauwgom I	--
PET	41
Kauwgom II	42
Oud ijkmetaal	42
Blik	42
Luchtscheider	42
Steenkoolbranden	42
Zwavelgehalte diesel	43
Gasbel uit afvalplastic	43
Waterstof op de wadden	43
Ontvet nog volop	44

Piramide maakt water

- 1 Destillatie/verdampen: verschil in kookpunt. Adsorptie: verschil in aanhechtingsvermogen.
- 2 Formaat van de piramide, plaatselijke luchtvochtigheid.
- 3 De hoeveelheid, sterkte, duur van de zonneschijn.
- 4 In de Sahara minder waterdamp in de lucht.
- 5 'Maakt': het lijkt alsof je water kunt maken met behulp van krantenpapier.
'Haalt': het water zit in/aan het papier en wordt eruit gehaald.
De laatste is hier juist, bij verbranding van papier kun je wellicht wel water maken, maar dat gebeurt hier niet. Het water is tijdelijk opgezogen door het papier en komt er bij verwarmen weer uit.

Elektrische auto

- 1 Vooral milieuvoordeel, de geringe uitstoot van NO_x , zwaveldioxide, koolstofmonoxide en vluchtige koolwaterstoffen.
- 2 De brandstof voor de brandstofcel is verschillend, benzine versus methanol of waterstof. De benzine bij de auto van Chrysler wordt omgezet in waterstof.
- 3 Methanol wordt gemaakt uit aardgas of aardolie (olie-maatschappijen). Waterstof kun je elektrolytisch maken uit water. De benodigde energie kan zonne-energie zijn. Op deze manier heb je de olie-maatschappijen niet nodig.
- 4 Goedkope energiebron: zonne-energie.
- 5 $2 \text{C}_x\text{H}_y + x \text{O}_2 \longrightarrow y \text{H}_2 + 2x \text{CO}$
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- 6 $2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$
- 7 -

Explosief kobaltpoeder

De opdracht zoals gesteld in I heeft een meer open karakter. De opdracht in II biedt de leerlingen nog veel structuur.

II

Mavo

Dit zou een voorbeeld kunnen zijn wat vanaf 1998 van leerlingen wordt verwacht.
basisdeel van het examenprogramma NaSk2:

- 2 leren uitvoeren
- 2.2 schriftelijk teksten produceren in correct nederlands
- 2.3 informatie opzoeken, selecteren, verzamelen en ordenen

Levenswater stoken

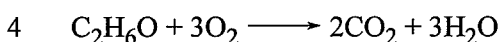
- 1 Alchimie scheikunde heel lang geleden
 primitieve scheikunde
 oude geheime wetenschap die onedele metalen wilde omzetten in edele en een levenselixer te bereiden
Tolereren toestaan
Panacea geneesmiddel (middel tegen alle kwalen)
Elixer drankje
Accijns soort belasting
Wodka levenswater (letterlijk), sterke drank
Organoleptisch de smaak betreffend
- 2 Ze zochten het geneesmiddel dat alle ziektes zou genezen en ze wilden van lood goud maken.
- 3 De kerk zag het genezen van zieken als een goede daad.
- 4 Vuur, lucht, water en aarde.
- 5 Vuur kon de ene vorm in de andere omzetten.
- 6 a Smelten
b Verdampen
- 7 Nee, het zijn geen chemische reacties, omdat alleen de vorm (de toestand) van de stoffen verandert. Er ontstaan geen nieuwe stoffen.
- 8 Het vijfde element kon stoffen veranderen
- 9 Als je voor de proef het element lood hebt, kun je na de proef niet het element goud krijgen. Ook niet door het te laten reageren met andere elementen.
- 10 Doordat verschillende vloeistoffen bij verschillende temperaturen verdampen, kon zo de ene stof van de andere gescheiden worden.

- 11 Alcohol
- 12 A
- 13 B
- 14 E
- 15 Bijvoorbeeld: Dat men de temperatuur te hoog liet oplopen, waardoor te veel water meeverdampte.
- 16 Bijvoorbeeld: Er zal niet veel alcohol verdampen omdat het sneller condenseert. Of: In de ton zal de condensatie beter verlopen.
- 17 Water
- 18 Vroeger: Mout+water+gist gaf alcohol; daarna jeneverbes, koriander, zoethout, nootmuskaat of andere specerijen erbij. Nu: alcohol stoken van melasse en water toevoegen.
- 19 Eigen mening.
- 20 Oude jenever smaakt een beetje naar jeneverbes, jonge niet.
- 21 Oude jenever wordt volgens de ouderwetse methode gemaakt.
- 22 Alcohol + smaak- en kleurstoffen + een leuke verpakking en veel reclame.
- 23 $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_6O + 2CO_2$, met behulp van gist.
- 24 Alcohol afdestilleren en mengen met water tot gewenste percentage.
- 25 $C_2H_4 + H_2O \longrightarrow C_2H_6O$
- 26 Ze zijn bang dat ze onvoldoende belasting binnen krijgen
- 27 Kasteleins zijn bang dat ze hun klanten vergiftigen met methylalcohol
- 28 De kookpunten van alcohol en methylalcohol liggen te dicht bij elkaar.
- 29 Ze houden de 'voorloop' apart.
- 30 Natuurlijke, want hij maakt het van (fruit) glucose + gist.
- 31 Om alcohol te destilleren, want eau de cologne bevat hoofdzakelijk alcohol
- 32 Eigen mening

Practicum wijn destilleren

- 1 De vloeistof bevatte voor de proef te weinig alcohol
- 2 verdampen en condenseren
- 3

Stof	Zit er nog wel/niet meer in	Meer/minder
water	wel	minder
alcohol	wel	meer
geurstoffen	wel	minder
kleurstoffen	niet	minder
smaakstoffen	niet	minder



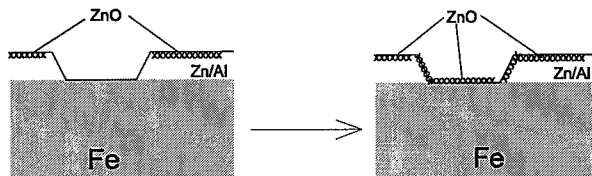
Zie voor raadgevingen discussiegroep: Handboek vaardigheden uitgeverij Edumedia

CO₂-reductie

- 1 Er is momenteel ook al CO₂ in de atmosfeer die voor een broeikas effect zorgt. Als het CO₂-percentage toeneemt zal ook het effect toenemen.
- 2 Benzine is een mengsel van een aantal koolwaterstoffen.
- 3 $C_7H_{16} + 11 O_2 \longrightarrow 7 CO_2 + 8 H_2O$
- 4 6 liter $\approx 6 \times 0,75 = 4,5 \text{ kg} = 4500 \text{ g} = 4500/100 = 45 \text{ mol } C_7H_{16}$. Hieruit ontstaat $7 \times 45 = 315 \text{ mol } CO_2 \approx 315 \times 44,0 = 14000 \text{ g } CO_2$.
- 5 14000 g per 100 km dus 140 g CO₂ per km. Als je naar de significantie kijkt, klopt dit vrij aardig. 6 liter is één cijfer significant.
- 6 Momenteel verbruikt de Franse auto 7,5% meer want er is 7,5% meer uitstoot aan CO₂ dus totaal 6,5 liter per 100 km.
- 7 Lichtere voertuigen, direct ingespoten dieselmotoren en arm-mengsel-motoren.
- 8 Lichtere voertuigen: minder massa om te verplaatsen dus minder energie nodig, dus minder brandstof.
Directe insputting: betere verbranding door
Arm-mengsel: verhoudingsgewijs meer lucht in het explosiemengsel en dus vollediger verbranding.

Nieuw verzinkprocédé

- 1 Er wordt een zinklaag aangebracht door het ijzer in gesmolten zink te dompelen. Hiervoor is het zink sterk verhit.
- 2 Men was niet tevreden over de oude methode. De industrie vroeg om een beter beschermende laag.
- 3 Zn-Al; Zn-Fe; Al-Zn-Fe.
- 4 Legeringen zijn vaak sterker/harder/slijtvaster dan de zuivere metalen.
- 5 Al-Zn-Fe: de zinkatomen oxideren pas als alle aluminiumatomen zich met zuurstof verbonden hebben. Over ijzer wordt niet eens gesproken dus die reageert nog niet.
- 6 $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$; $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- 7 In hoge mate corrosiebestendig en dus veel duurzamer. Bovendien buigzamer.
- 8 De eerste zinklaag dient als hechtlaag. Rechstreekse aanbrenging zou het aluminium allemaal in de ijzer laag brengen waardoor niet het gewenste resultaat bereikt wordt, namelijk de ijzer-zink-aluminiumlegering.
- 9 Bij een beschadiging ontstaat een elektrochemische cel waarbij zink (of aluminium) als negatieve elektrode dient en ijzer als positieve elektrode. Aan de zinkelektrode ontstaat dan zinkoxide die ervoor zorgt dat de beschadiging dichtgroeit:



Geen broeikasgas bij staalproductie

- 1 IJzererts wordt met cokes gemengd en bij hoge temperatuur gereduceerd tot staal.
- 2 Koolstofdioxide.
- 3 Koolstofdioxide is vermoedelijk deels verantwoordelijk voor een warmer wordend klimaat.
- 4 Zie de tabel:

Ontleedbare stoffen		Niet-ontleedbare stoffen	
Naam	Formule	Naam	Formule
koolstofdioxide	CO_2	ijzer	Fe
ijzeroxide	FeO en of Fe_2O_3	koolstof	C
zwaveldioxide	SO_2	platina	Pt

- 5 $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \longrightarrow 4 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$
- 6 S.
- 7 Bewering C.
- 8 Anders geleidt het geen stroom want dan zijn er geen vrije ionen.
- 9 Dan zouden ze reageren met het ijzeroxide en opraken.
- 10 Bij de negatieve elektrode.
- 11 $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}$
- 12 Aardgas
- 13 Aardgas dat daar doorheen wordt gepompt, ontleedt. De koolstof die daarbij wordt gevormd, gaat in het ijzer zitten, waardoor staal ontstaat.
- 14 CO_2 en SO_2
- 15 Zie de tabel:

Gassen die de lucht ingaan bij het normale proces:	Problemen die door deze gassen worden veroorzaakt:	Gassen die bij het nieuwe proces de lucht in gaan:	Maar voor nieuw proces is elektriciteit nodig, daarbij ontstaan:
CO_2	Broeikaseffect	geen	CO_2
SO_2	Zure regen		SO_2

Het commentaar kan bij voorbeeld zijn:

Er gaan nog steeds vervuilende gassen de lucht in, alleen nu op een andere plaats.

Nieuwe textielvezel I

Textielvezel I is niet bedoeld als proefwerkopgave maar als inleiding op II.

Voor Nieuwe textielvezel I heeft u de tekst nodig. Voor nieuwe textielvezel II de tekening.

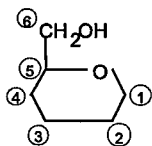
- 1 De conventionele cellulosevezel heet *viscose*.
- 2 Omdat er een nieuw produktieproces is ontwikkeld waardoor de cellulosevezel een nieuwe 'textielsoort' oplevert.
- 3 Het proces voor de 'oude' soort vezel is chemisch, het proces voor de nieuwe is fysisch.
- 4 Omdat 'de markt' (voor textiel) al jaren om een nieuwe vezel vroeg.
- 5 Je bent zeker(der) van je afzet.
- 6 Voelen zacht, warm en glad aan, nemen vocht op, dragen prettig op de huid.
- 7 Voordelen: geschikt voor gebreide producten; kunnen in de wasmachine worden gewassen.
Nadeel: hogere prijs dan viscose.
- 8 Stapelvezel: korte vezels die worden getwijnd (in elkaar gedraaid) tot langere.
Filamenten: 'eindloze' vezel, die direkt uit de oplossing wordt 'getrokken'.
- 9 Stapelvezel van cellulose: *Tencell*.
Filamenten van cellulose: *New Cell*.
- 10 Tencell: gunstig: geschikt als vervanger van katoen;
nadeel: moeilijk te verven.
New Cell: gunstig: vezel met betere eigenschappen dan stapelvezel;
nadeel: complexer proces.
- 11 Men verwacht dat de vraag snel zal groeien;
er is in de eerste jaren geen concurrentie in zicht.
- 12 De kostprijs moet omlaag, daarom moet de spinsnelheid moet omhoog.

Nieuwe textielvezel II

Deze opdracht concentreert zich op de structuur van de cellulosevezel.

Dit is een 'bouwdoos-practicum' waarbij stap voor stap stukjes van de celluloseketen worden opgebouwd en samengevoegd tot het getekende stukje cellulosevezel. Daarbij worden zowel de wisselwerkingen in de keten als tussen de ketens verkend.

- 1 Zie Binas 67 A3 (Polysachariden).
- 2 D-glucose.
- 3 De rechts getekende OH-groep wijst bij de α -vorm omlaag en bij de β -vorm omhoog.
- 4 De β -vorm.
- 5 Zie Binas 67 A1 (Monosachariden).
- 6



- 7 Nummer 6.
- 8
- 9
- 10 De OH-groep op C-1 van de ene ring en de OH-groep op C-4 van de andere ring.
Hierbij moet de tweede ring ondersteboven liggen ten opzichte van de eerste.
- 11 Een condensatie-reactie.
- 12
- 13 Er is een *ruimtelijk* verschil: de stand van de O-brug binding is anders.
(In de cellulose-keten komen de beide standen om-en-om voor.)
- 14 Ze wijzen schuin omhoog resp. schuin omlaag.
- 15
- 16 Uit 7 atomen.
Tussen de H van de OH-groep op C-3 en de O in de andere ring.
Waterstofbrug.
- 17
- 18 Tussen de OH-groep op C-2 en een CH_2OH -groep van een andere keten. Ja.
- 19 Ja, de sterkte neemt toe.
- 20 Nee, er is geen draaibaarheid rondom de zuurstofbrug tussen de ringen omdat ook daar een ringstructuur optreedt.
- 21 De celluloseketens liggen evenwijdig aan elkaar en houden elkaar stevig vast.
- 22 Ordening zoals bij kristalliseren.

- 23 De β -cyclovorm van het glucosemolecuul in de celluloseketen.
- 24 a) Uit glucosemoleculen vormen zich celluloseketens.
b) In de celluloseketens zorgen waterstofbruggen voor extra sterkte door het vormen van ringstructuren.
c) Tussen evenwijdige celluloseketens vormen zich waterstofbruggen waardoor een sterke samenhang ontstaat in cellulosevezels.

Opmerkingen

Een 'ball-and-stick' modellendoos heeft voor deze structuren sterk de voorkeur, omdat je goed zicht moet hebben op de stand van de bindingen en op het ontstaan van de 'extra' ringstructuren. Bij het ontwikkelen van de opgave bleek een 'gewone' plastic-rietjes-modellendoos heel goed te voldoen.

Zodra (bij vraag 15) een ringstructuur is gevonden kan deze met een verbogen papaerclip o.i.d. worden gefixeerd, dan blijft de keten gemakkelijk in de gewenste stand.

Verkeerschaos

4 mavo

- 1 $\text{Cl}_2(\text{g})$ en $\text{HCl}(\text{g})$
- 2 Waterstofchloridedamp, gas
- 3 C
- 4 B

4 havo/vwo

- 1 Zoutzuur is een oplossing van HCl in water, en dat is geen damp. Het is of waterstofchloride, of een nevel van zoutzuur.
- 2 De hygiëne van sommige badgasten, vooral kleine kinderen, laat vaak te wensen over.
- 3 Dan wordt het zwemwater te agressief: het ontbleekt dan badkleding en het is irritant voor huid en ogen.
- 4 Een zwembad heeft zowel zoutzuur als chloorbleekloog nodig en het is te duur om daarvoor twee vrachtwagens te laten rijden.
- 5 Zoutzuur reageert met OH^- waardoor het evenwicht naar rechts verschuift en er steeds meer chloor(gas) ontstaat.
- 6 Sterk verdunnen met water, en eventueel soda, een basische stof, erop strooien. Bescherming tegen gevaarlijke dampen is wel noodzakelijk.

FOG

- 1 Fosforovengas, koolstofmonoxidegas.
- 2 Er komt 200 miljoen m^3 CO vrij. Dit is $2,00 \times 10^8 \text{ m}^3 = 2,00 \times 10^8 / 25,0 = 8,00 \times 10^6 \text{ kmol CO}$. Dit komt overeen met $8,00 \times 10^6 / 10 \text{ kmol P}_4 = 8,00 \times 10^5 \times 124,0 = 9,92 \times 10^7 \text{ kg fosfor, P}_4$.
- 3 $2 \text{ CO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ CO}_2$.
- 4 De EPZ verbrandt 60 miljoen m^3 FOG dus $6,0 \times 10^7 \times 11,9 = 7,1 \times 10^8 \text{ MJ}$.
- 5 Besparing $7,1 \times 10^8 / 2,64 \times 10^4 = 2,7 \times 10^4 \text{ ton steenkool (1 GJ = 1000 MJ)}$.
- 6 In steenkool zit zwavel dat bij verbranding SO_2 oplevert. In FOG zit geen zwavel.
- 7 $2,3 \times 10^4 \text{ ton C} = 2,3 \times 10^4 / 12,0 = 1,9 \times 10^3 \text{ tonmol C}$. Dit levert $1,9 \times 10^3 \text{ tonmol CO}_2 = 1,9 \times 10^3 \times 44,0 = 8,4 \times 10^4 \text{ ton CO}_2$.
 $60 \text{ miljoen m}^3 \text{ FOG} = \text{CO}$ levert $60 \text{ miljoen m}^3 \text{ CO}_2 = 6,0 \times 10^7 / 25,0 = 2,4 \times 10^6 \text{ kmol CO}_2 = 2,4 \times 10^3 \text{ tonmol CO}_2 = 2,4 \times 10^3 \times 44,0 = 1,1 \times 10^5 \text{ ton CO}_2$.
Geen besparing maar een hogere uitstoot van $1,1 \times 10^5 - 8,4 \times 10^4 = 2 \times 10^4 \text{ ton CO}_2$.
(Opmerking: 58.500 ton CO_2 komt overeen met 16.000 ton C)
- 8 Bij het productieproces is de temperatuur zo hoog dat een klein gedeelte van de gevormde fosfor als fosfordamp verdwijnt. $\text{P}_4 + 5 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ P}_2\text{O}_5$.
- 9 Difosforpentaoxide.

Fosforovengas

- 1 $2 \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{ SiO}_2 + 10 \text{ C} \longrightarrow 6 \text{ CaSiO}_3 + \text{P}_4 + 10 \text{ CO}$
- 2 Koolstofdioxide
- 3 Difosforpentaoxide
- 4 Als brandstof in de kolencentrale in Borsele.
- 5 D
- 6 E
- 7 A

- 8 Het ontstaan van zure regen, omdat de hoeveelheid zwaveldioxide die in de lucht komt sterker zal afnemen dan de hoeveelheid koolstofdioxide.

Nitraat/koeien dood

- 1 Je krijgt dan een verhoogde fotosynthese. De gevormde suikers verdrijven het nitraat uit de plant.
- 2 Osmotische stoffen houden water vast.
- 3 Suikers. Via de fotosynthesereactie wordt uit koolstofdioxide en water suiker en zuurstof geproduceerd.
- 4 Nitraat. Dit kan uit de bodem opgenomen worden.
- 5 Ze wilde daarmee aantonen dat de plant nitraat ophoopt maar ook weer kan uitscheiden.
- 6 Alleen radio-actief materiaal is te traceren in de plant.
- 7 Zorg ervoor dat de oogst van sla plaatsvindt nadat er enige tijd licht op de planten heeft geschinen.
- 8 Of de lichtintensiteit verhogen, of een combinatie van een verhoogd koolstofdioxidegehalte met iets meer licht.
- 9 Na regenval wil de plant veel water opnemen. Daarvoor zijn osmotische stoffen nodig die ook opgenomen worden uit de bodem. In de korte tijd kan door fotosynthese nooit voldoende suikers aangemaakt zijn.
- 10 Wachten met maaien zodat het evenwicht zich weer herstelt of het gras mengen met ander voer waar geen nitraat inzit.
- 11 $80 \text{ g NO}_3^- \longrightarrow 14/62 \times 80 = 18 \text{ g N}$. Massapercentage = $18/1000 \times 100 = 1,8\%$.

Koolmonoxide velt personeel Tilburgs bedrijf

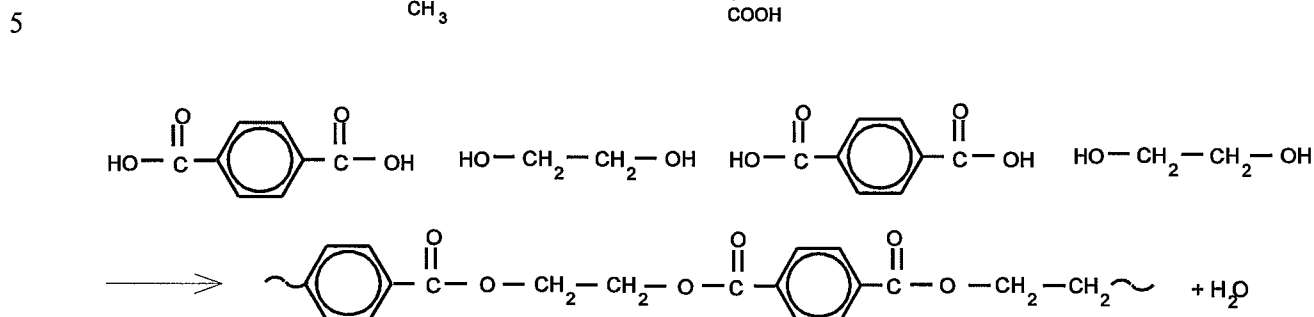
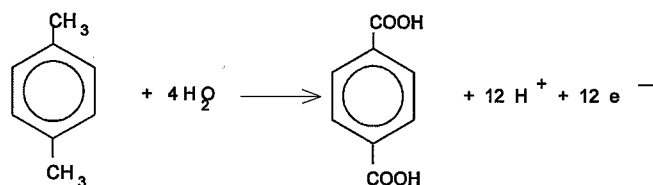
- 1 De mensen werkten in een afgesloten en niet geventileerde ruimte.
- 2 Dan wordt de ruimte waarin gewerkt wordt vaak afgesloten tegen de kou en tegen de tocht, zodat niet geventileerd wordt.
- 3 $2 \text{ C}_{18}\text{H}_{38} + 37 \text{ O}_2 \longrightarrow 36 \text{ CO} + 38 \text{ H}_2\text{O}$
- 4 Hevige hoofdpijn en braaknijgingen.
- 5 Ventilatie voorschrijven.

PET

- 1 Xyleen = dimethylbenzeen, dus hier 1,4-dimethylbenzeen.



- 2 C_8H_{10}
- 3 Het aantal hangt af van het aantal mogelijke plaatsen van de groepen aan de ring: 1,2-, 1,3- en 1,4-, dus 3.
- 4



- 6 Een mengsel want bij polymerisatie ontstaan altijd verschillende (wel veel op elkaar lijkende) stoffen die voorgesteld kunnen worden met structuurformules van verschillende lengten.
- 7 Controleren dat PET een smelttraject heeft.

Kauwgom II

- 1 Kauwgom wordt afgekoeld en is dan koud (en hard en kan dan makkelijk verwijderd worden).
- 2 Droog ijs, koolzuur, CO_2 .
- 3 Sublimatie
- 4 $195 \text{ K} (= -78 + 273)$
- 5 17000 mbar
- 6 Hoger (denk bijv. aan (camping)butagas in een tankje dat bij hogere temperaturen dan het kookpunt (0°C) toch vloeibaar is)

Oud ijkmetaal

Als bron kan dienen:

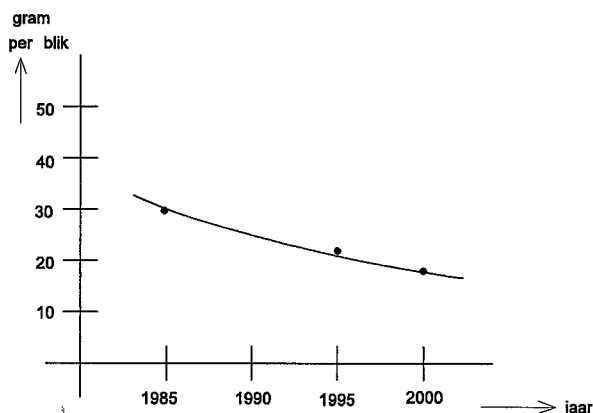
- Encyclopedie, o.a. Technische Encyclopedie
- Kijk woordenboek scheikunde of natuurkunde
- Adkins L. en R., Een inleiding in de archeologie, 1989, Quited Publishing Limited
- Fagan B., Nieuwe schatten uit het verleden, 1987, Quatro Publishing
- McIntosh J., Archeologie, 1995, van Holkema & Warendorf
- CD-rom, Microsoft Encarta

De beoordeling kunt u baseren op:

vermelding titel werkstuk, uitleg vorming C-14, aantonen aanwezigheid C-14, uitleg methode (verval na dood en verhouding C-12/C-14), betrouwbaarheid methode, extra informatie en vermelding bronnen. Kauwgom II

Blik

- 1 Er wordt bedoeld dat de blikjes steeds lichter worden maar hier op aarde gewichtloos onder normale omstandigheden kan natuurlijk niet, want zo'n blikje heeft massa, en dus hier op aarde gewicht.
- 2 Van aluminium of van staal
- 3 Verticale as de grammen per blikje (0 - 10 - 20 enz) en op de horizontale 1985 - 1990 1995 2000. Je vindt dan drie punten om een lijn door te schetsen.



- 4 40 miljard blikjes, massa van 18 g, dus $40.000.000.000 \times 18 = 720.000.000.000 \text{ g}$
- 5 Minder transport nodig, minder grondstoffen (minder afval)
- 6 $720.000.000.000 / 2,7 = 267.000.000.000 \text{ cm}^3$
- 7 Metalen zijn gemakkelijker te recyclen.

Luchtscheider

- 1 He, N_2 , Ar, O_2
- 2 -186°C
- 3 Helium want dat heeft het laagste kookpunt.
- 4 Er zit veel meer stikstof in de lucht dan zuurstof.
- 5 Gloeilampen
- 6 Om wratten te verwijderen
- 7 $3000 \text{ ton} = 3000.000 \text{ kg} = 3.000.000.000 \text{ gram}$
 $3.000.000.000 : 1,5 = 2.000.000.000$ (tweeduizend miljoen) liter zuurstof per dag (!!).

Steenkoolbranden

(alleen van deel B)

- 1 (Over) de hele wereld.
- 2 Opstapelen, bij elkaar doen.

- 3 Er moet zuurstof zijn, de temperatuur moet een bepaalde minimumwaarde hebben (ontbrandingstemperatuur)
- 4 Het element zwavel, anders zou er een gele stof in steenkool te zien moeten zijn.
- 5 $C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$
- 6 Ja, als daardoor de temperatuur lager wordt dan de ontbrandingstemperatuur.
- 7 Emissie

Opmerking

De opdracht bevat een A- en een B-deel. Het A-deel wordt buiten de les gedaan. Hierin dienen leerlingen andere (hulp)bronnen te raadplegen: een atlas en een woordenboek.

Zwavelgehalte diesel

- 1 2 gram per kg
- 2 0,5 gram per kg
- 3 Het zwaveldioxide leidt tot irritatie van de luchtwegen en draagt bij aan de verzuring.
- 4 Avia, BP, Esso, Mobil, Q8, Shell, Texaco en van Gelders andere diesel.
- 5 Normale diesel van van Gelder, Fina, OK en Total.
- 6 $2 C_{18}H_{38} + 55 O_2 \longrightarrow 36 CO_2 + 38 H_2O$
- 7 $32 \text{ g S} \equiv 64 \text{ g SO}_2$
 $0,5 \text{ g S} \equiv \frac{0,5 \times 64}{32}$
 dus: 1 g zwaveldioxide (0,001 kg)
 Of:
 $0,5 \text{ g S} \equiv 0,5/32,06 = 0,016 \text{ mol S} \equiv 0,016 \text{ mol SO}_2 \equiv 0,016 \times 64,06 = 1,0 \text{ g SO}_2$.

Gasbel uit afvalplastic

- 1 Bermpaaltjes
- 2 95 %
- 3 1.000.000 ton
- 4 Nee, het gegeven in het artikel is 850.000 ton
- 5 Verpakking
- 6 Slechts 5% kan zo omgezet worden.
- 7 Grote molekulen afbreken tot kleine molekulen
- 8 vloeibaar
- 9 CO en H₂
- 10 NH₄Cl
- 11 kunstmest
- 12 $CO + 2H_2 \longrightarrow CH_4O$
- 13 Aardgas

Waterstof op de wadden

- 1 1993
- 2 Over het gebruik van waterstofgas in de toekomst
- 3 De hoge productieprijs van waterstof en het klimaatprobleem door de uitstoot van CO₂ wordt steeds erger.
- 4 Als waterstof verbrandt ontstaat alleen water. Of: waterstof bevat geen koolstof o.i.d.
- 5 Versterkt broeikaseffect
- 6 De stikstof in de lucht verbrandt (door de hoge temperatuur) waarbij NO en NO₂ ontstaan.
- 7 De hoeveelheid CO₂ moet omlaag, daarvoor is 750 miljoen gulden beschikbaar, dat dan kan worden ingezet voor het 'H₂ als brandstof' onderzoek.
- 8

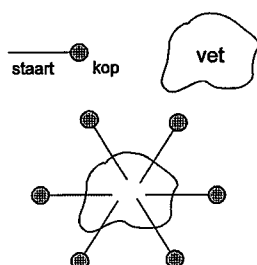
Stof	Gemaakt van	Kost	Per
waterstof	aardgas	f 15	GJ (gigajoule)
waterstof	elektrolyse/windenergie	f 50	GJ
waterstof	elektrolyse/zonnepanelen	f 600	GJ
waterstof	fossiele brandstoffen	f 16	GJ

- 9 Waterstof uit aardgas is goedkoper

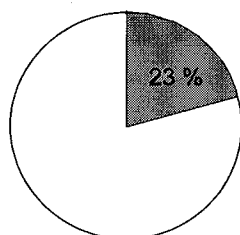
- 10 Er komt steeds minder uit de grond/ wordt steeds duurder
- 11 Waterstof uit aardgas: $\text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2$
waterstof uit fossiele brandstoffen: $\text{C}_7\text{H}_{14} + 14 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 7 \text{CO}_2 + 21 \text{H}_2$
- 12 Bij waterstof maken uit fossiele brandstoffen ontstaat relatief meer koolstofdioxide.
- 13 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO} + 3 \text{H}_2$
- 14 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- 15 A
- 16 Waterstof is erg explosief dus de opslag (en het transport) is een probleem
- 17 Methaan en waterstofgas.
- 18 Vlieland heeft geen aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet.
- 19 Windmolens
- 20 Warmte en elektriciteit.
- 21 Aardgas
- 22 Die pompt men terug in het aardgasveld
- 23 Verwarming
- 24 Ekobussen en verwarming (en om te mengen met aardgas - ekogas).

Ontvet nog volop

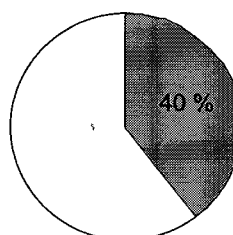
1



- 2 Kippenvet bevat meer vloeibaar vet dan rundervet. Het vloeibare vet spoel je gemakkelijk weg met warm water. Wat achterblijft wrijf je over je handen uit. Met de harde vetten in rundervet lukt dat niet.
- 3 Vloeibare (want die zijn al vloeibaar bij kamertemperatuur)
- 4 Kippenvet bevat 23 % harde vetten (rood) en 77 % vloeibare (groen)
Rundervet bevat 40 % harde vetten en 60 % vloeibare.



kippenvet



rundervet

'Chemie op de Plank' - Scheikundebibliotheek

De eerste versie van de scheikundebibliotheek is klaar! Voor de nieuwe opzet van de bovenbouw van het havo en vwo hebben Stichting C₃ en het SLO een publicatielijst uitgebracht. Deze lijst met suggesties kunnen docenten gebruiken om de schoolbibliotheek aan te vullen, zodat deze door de leerlingen gebruikt kan worden voor het nieuwe 'open onderzoek' en het 'profielwerkstuk'. De lijst bevat boeken, CD-ROMs, video's en internetadressen, alle zo veel mogelijk voorzien van titels, auteurs, inhoud en relevantie voor het scheikunde-onderwijs. Ook de verkrijgbaarheid van de verschillende publicaties is zo veel mogelijk gegeven. Bij het boekwerk wordt er ook een overzicht van de verschillende publicaties gegeven.

Op de lijst staan:

- 1 publicaties over de geschiedenis van de scheikunde;
- 2 receptenboeken voor diverse bepalingen en syntheses op verschillende niveaus (basisschool tot eerstejaars universiteit);
- 3 publicaties over toepassingen van scheikunde en chemische technologie;
- 4 naslagwerken;
- 5 publicaties over de plaats van chemie in de samenleving en over chemie en milieu.

U kunt de 'bibliotheek' bestellen via het SLO, telefoonnummer: 053 484 03 63.
Kosten zijn f 22,50.

RECTIFICATIE

In het vorige nummer (nr. 23) van Chemie Aktueel is er een fout geslopen in ons e-mail adres. Het correcte adres is: c3@chem.uva.nl

Spelen met Chemie

Het aanvullen van de stoffen uit het lespakket 'Spelen met Chemie' levert de docenten toch meer problemen op dan voorzien, vooral qua tijd. Daarom ontwikkelen wij hebben een navulpakket dat alle stoffen bevat die niet in de supermarkt te verkrijgen zijn. Hiermee kunnen de proeven tenminste nog 2x herhaald worden.

Zijn de werkzaamheden voor de derde fase van de werkgroep Techniek Primair Onderwijs in volle gang. De pakketten voor deze fase zullen in september uitgeleverd worden.

Overigens is het lespakket niet alleen in het basisonderwijs een succes. Het wordt ook vaak ingezet tijdens de vakdagen in het voortgezet onderwijs en van bedrijven. Ook op verjaarspartijtjes blijken vooral shampoo en tandpasta maken een gewild item! Er zijn daarbij zelfs al heel wat originele advertenciacampagnes bedacht!

Uitbreiding 'Actief met chemie'

Het lespakket 'Actief met Chemie - Scheikunde in de beroepspraktijk' is inmiddels op een paar punten uitgebreid. Zo is de uitgave 'Scheikunde voor nu en straks' van uitgeverij Thieme toegevoegd aan het gedeelte met hoofdstukverwijzingen en zijn de verwijzingen voor 'Chemie' verder uitgebreid. U kunt deze uitbreidingen gratis bij ons bestellen.

Ook hebben wij voorbeelden van door uw collega's uitgewerkte 'kijklessen' en van verwerking van het materiaal in repetities. U kunt van deze voorbeelden gratis kopieën ontvangen. Indien u behoefte heeft aan meer leerlingenbrochures, dan zijn deze direct bij ons te bestellen.

Er geldt hiervoor de volgende staffelprijs (exclusief verzendkosten):

-20 = f 4,00
21-30 = f 3,50
30+ = f 3,00

Indien een extra exemplaar van de video gewenst is (bijvoorbeeld voor gebruik op een andere locatie), dan kunt u ook deze bestellen.

Kosten zijn f 20,-- exclusief verzendkosten.

Microschaal-experimenten

Stichting C3 en de Universiteit van Amsterdam werken samen aan het project Microschaalexperimenten. Sinds kort heeft het project ook een eigen nieuwsbrief.

Het project Microschaalexperimenten heeft deze nieuwsbrief in april verstuurd aan 'alle' scholen voor havo en vwo. Daarin komen de volgende onderwerpen aan bod:

- Steeds meer scholen doen mee
- Subsidie en betaling
- Prijsverhoging
- Eerste uitlevering
- Experimenten
- Nabestellen
- Nascholing
- Speciale aandacht voor TOA's
- Voorlichtingsbijeenkomsten
- Adoptieproject chemische industrie in tweede fase voortgezet onderwijs
- Mavo/vbo ook over op microschaal?
- Chemie Olympiade
- Instituut voor leerplanontwikkeling SLO

Mocht u de nieuwsbrief niet hebben ontvangen, neem dan contact met ons op. De nieuwsbrief wordt u dan gratis toegestuurd.

Het project Microschaalexperimenten is te bereiken:

telefonisch: 020 - 525 65 83
per fax: 020 - 525 65 87
op ChemNet: mse
via E-mail: micro@chem.uva.nl
World Wide Web: <http://www.chem.uva.nl/chemeduc/microschaal.html>

Nieuwsbrief

Al enige tijd geven wij een nieuwsbrief uit waarin wij onze relaties op de hoogte houden van onze activiteiten. Indien u geïnteresseerd bent in het ontvangen van deze nieuwsbrief, neemt u dan contact met ons op en wij sturen u voortaan deze - overigens gratis - nieuwsbrief toe. Het is ook mogelijk om de nieuwsbrief per e-mail te ontvangen.

Contact opnemen met Stichting C₃

Postadres:

Nieuwe Achtergracht 129, 1018 WS Amsterdam

Telefoon 020 - 525 65 82

Fax 020 - 525 65 86

E-mail c3@chem.uva.nl

ChemNet jpe of Stichting C₃ (onder organisaties)

Triviantvragen gevraagd!

Heeft u een vraag? Stuur een vraag!

Wij zijn op zoek naar vragen die gebruikt kunnen worden in het in ontwikkeling zijnde 'Chemisch Triviant'. 'Chemisch Triviant' vond zijn oorsprong tijdens de universitaire lerarenopleiding scheikunde te Leiden in 1995/1996. De versie voor 5/6 vwo is inmiddels getest op verschillende scholen en de reacties van zowel de docenten als de leerlingen zijn enorm enthousiast.

Samen met de bedenkers zijn wij nu bezig met het verder ontwikkelen van dit spel. Het is de bedoeling dat er verschillende vragensets komen voor alle niveaus in het voortgezet onderwijs (van basisvorming tot eindexamenklassen van mavo, havo en vwo) en dat deze afgestemd zijn op de betreffende leerstof van deze niveaus. Ook komt er bij ieder niveau een set vragen over het brede veld 'chemie en samenleving'. Weet u een goede, makkelijke, moeilijke, leuke of grappige vraag of een enorme instinker (allen graag met antwoord!)? Stuur, bel, fax, mail of 'ChemNet' het even naar ons! Alvast bedankt voor uw medewerking!

Chemische industrie met adoptieproject in tweede fase voortgezet onderwijs

De VNCI heeft een nieuw initiatief: het scholenadoptieproject. Chemische bedrijven in heel Nederland gaan structureel samenwerken met scholen in de omgeving van het bedrijf. Doel van het project is om het scheikunde-onderwijs in Nederland een nieuwe impuls te geven.

Hoewel het aantal leerlingen met scheikunde in het pakket de laatste jaren gelijk blijft, wijzen cijfers uit dat het aantal studenten chemie een aan chemie gerelateerde studies nog steeds snel afneemt. Chemische bedrijven krijgen het dan ook steeds moeilijker om goed geschoold personeel te vinden. De chemische industrie neemt met het scholenadoptieproject het heft in eigen hand en hoopt door haar bijdrage aan de lessen scheikunde in de bovenbouw van havo en vwo de leerlingen te enthousiasmeren voor het vak.

Niet alleen de chemische industrie heeft echter baat bij de samenwerking; de scholen kunnen profiteren van de samenwerking door hun lessen op te fleuren met 'scheikunde in de praktijk'.

De aanvulling op het bestaande lesmateriaal kan bovendien worden ingepast in het 'Studiehuis', dat in de nieuwe tweede fase een flinke verandering in de lessen teweeg zal brengen. Voorbeelden van de samenwerking zijn gastlessen, en rondleidingen op het bedrijf. Ook kunnen bedrijf en school gezamenlijk nieuw lesmateriaal ontwikkelen; mogelijk kunnen er stages worden georganiseerd of is een practicum in het laboratorium van een bedrijf een idee.

Ook financiële steun van het bedrijf kan onderdeel van het adoptieproject zijn, zodat professionele apparatuur kan worden aangeschaft, zoals computers met internet en Cd-Rom en de Microschaalexperimenten van de Stichting Microchem, waarover u in *Chemie Aktueel* al eerder kon lezen.

De coördinatie en begeleiding van het project gebeurt vanuit het kantoor van de VNCI. Een medewerker van het secretariaat, die speciaal voor dit project is vrijgemaakt, benadert in overleg met de bedrijven scholen in Nederland met de vraag of er interesse is voor de samenwerking. Bij wederzijdse interesse bepalen de scholen en het bedrijf samen hoe zij de samenwerking gestalte gaan geven.

In de loop van het jaar hoopt de chemische industrie op

deze manier zo veel mogelijk scholen te adopteren. Voor scholen die niet in de buurt van een chemisch bedrijf liggen, wordt naar een alternatief gezocht. De verwachting is echter dat ook voor deze scholen op den duur een vruchtbare samenwerking in het verschiet ligt.

Belangrijke activiteiten in het schooljaar '97/'98

1. Voorlichtingsdagen voor scheikundeleraren (en decanen)

De inmiddels traditionele voorlichting over beroepen en beroepsbeelden in de chemie, bestemd voor decanen en scheikundeleraren krijgt in het nieuwe cursusjaar een vervolg. Dit keer is regio Noord aan de beurt, hetgeen overigens niet inhoudt dat collega's uit andere plaatsen niet welkom zouden zijn. Deze dag wordt georganiseerd in samenwerking met de NVS. Het programma omvat een algemeen overzicht van de bedrijfstak, ervaringen van een afdeling Personeelszaken van een chemisch bedrijf, een presentatie van drie carrières (van vbo/mavo-, havo- en vwo-opgeleide) en een bedrijfsbezoek. Dit jaar zal er bij het bedrijfsbezoek naar worden gestreefd om een toegespitst programma voor decanen en voor scheikundeleraars te ontwikkelen.

De voorlopige datum voor deze voorlichtingsdag is 20 november 1997. Nadere medelingen over plaats, definitieve datum en aanmelding volgen.

De decanendag in het schooljaar '98/'99 is gepland in de regio zuid.

2. Tweede nationale EIP-conferentie

Op 4 februari 1998 wordt de tweede nationale EIP-conferentie gehouden. Deze zal in het teken staan van de mogelijkheden die samenwerkingsverbanden tussen industrie en onderwijs kunnen bieden. Niet alleen de scheikunde staat centraal, ook andere vakken komen aan bod. Momenteel word via interviews op een aantal scholen nagegaan aan welke randvoorwaarden samenwerkingsverbanden zouden moeten voldoen en hoe dit zo goed mogelijk (structureel) te organiseren is binnen school en bedrijf. Het programma zal mede afhangen van de uitkomsten van deze 'veldraadpleging'. In het najaar volgen nadere mededelingen over het programma en de mogelijkheden van deelname.

De Nationale Excursieweek Scheikunde (NEWS-week) vindt plaats van 6 t/m 10 oktober 1997. Scholen krijgen de gelegenheid met een bovenbouwklas een kijkje te nemen in instellingen, laboratoria en chemische bedrijven. Op die manier krijgt de scheikunde uit het schoolboek plotseling een praktische invulling. Belangstellenden die nog niet hebben ingeschreven, kunnen contact opnemen met mw. K.P. Esveldt of mw. T. Bruinen de Bruin, afd. voorlichting VNCI, tel. 070 - 337 87 32.

Attentie voor leerlingen met uitzonderlijke prestatie bij eindexamen scheikunde

Zoals reeds aangekondigd, stellen de KNCV en de VNCI met ingang van het eindexamen 1997 een attentie beschikbaar voor leerlingen mavo, havo en vwo, die een zeer goed cijfer voor scheikunde behalen. Leerlingen met een cijfer 9,5 t/m 9,9 ontvangen een fraai chemiehorloge, leerlingen met een 10,0 een boek en een horloge.

Wie zijn of haar leerlingen voor deze attenties in aanmerking wil laten komen, kan zich aanmelden bij de VNCI, bij voorkeur via de fax: 070 - 320 84 38, of via Postbus 443, 2260 AK Leidschendam, t.a.v. mw. T. Bruinen de Bruin. Wilt u bij aanmelding vermelden: naam leerling, leeftijd en geslacht; naam, adres, telefoon en fax school, naam docent en een afschrift van de (voorlopige) cijferlijst. De leerlingen dienen *uiterlijk 12 juni 1997* te zijn aangemeld.

DIDAC-bundels via Stichting ABC

De belangstelling voor deze bundel overhead-sheets is groot. Daarom is besloten een beperkte voorraad aan te leggen en die met regelmaat (1x per twee maanden) aan te vullen. Hierdoor kan de levertijd wat worden bekort. Voor degenen die het begrip DIDAC nog onbekend in de oren klinkt: de overheadsheets in deze bundels behandelen allerlei chemische onderwerpen. DIDAC-1 bevat sheets over Chemie in het Dagelijks leven, Water, het Periodiek Systeem, Colloïdchemie en Thermodynamica. In DIDAC-2 komen Chemisch evenwicht, Petrochemie en Fotografie aan bod en DIDAC-3 behandelt Water en Lucht, Atoommodellen en Redoxreacties en elektrochemie. Er zijn bovendien drie bundels in voorbereiding.

U kunt de DIDAC-bundels bestellen via het op de school aanwezige bestelformulier, of een bestelformulier aanvragen bij de afdeling voorlichting van de VNCI: 070 - 337 87 31.

Tweede editie VNCI-Chemie-Onderwijsprijs: inzenden voor 1 juni!

Evenals vorig jaar is de VNCI van plan op de Woudschotenconferentie voor scheikundeleraren in november de Chemie-Onderwijsprijs uit te reiken. Voor deze prijs komen projecten in aanmerking die blijken geven van een samenwerking tussen een school/een docent en een chemisch bedrijf. Het project moet een aanvulling zijn op het bestaande lesmateriaal, didactisch verantwoord zijn en liefst te gebruiken zijn door andere geïnteresseerden. Vorig jaar ging de Chemie-Onderwijsprijs naar drs. A. Kerkstra uit Naaldwijk, voor zijn project rond zeolieten als wasverzachter. De prijs bestaat uit een computer voor de school of leraar en een dagje uit voor de docent met de klas die het project gedaan heeft, ter waarde van in totaal f7.500,-. De winnaar van de Nederlandse wedstrijd kan ook meedoen aan de Europese wedstrijd om de Science Education Award, waarmee 6.000 ECU en een werkweek in het buitenland te winnen is.

De wedstrijd staat open voor projecten van en voor leerlingen van 10 tot 18 jaar, dus ook basisscholen kunnen meedoen. Dat impliceert dat om voor de prijs in aanmerking te komen, niet per se een hoogwaardig scheikunde-project hoeft te worden ingezonden, hoewel dergelijke inzendingen uiteraard even welkom zijn. Meer informatie over deze prijs kunt u krijgen bij Ynte Hoekstra van de afdeling Voorlichting en Communicatie van de VNCI, telefoon 070 - 337 87 15. U kunt op dit nummer ook een wedstrijdformulier aanvragen.

Let op: de inzendtermijn voor de Chemie-Onderwijsprijs sluit op 1 juni.