

ir. Marga van Zundert

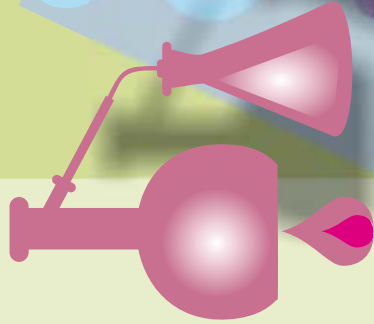
# TOPkl<sup>▲</sup>ssers

Antwoordenboek

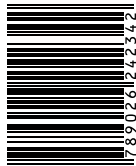
wetenschap

deel 4

Scheikunde



ISBN 978 90 262 4234 2



9 789026 124234 2

# TOPkl<sup>▲</sup>ssers

## wetenschap

deel 4

Scheikunde

Antwoordenboek

Auteur

ir. Marga van Zundert

**Bekadidact** +

### **Illustraties**

Beeldstormers/Marcel Westervoorde, Alphen a/d Rijn

### **Vormgeving en lay-out**

Beeldstormers/Marcel Westervoorde, Alphen a/d Rijn

Eerste druk, eerste oplage 2009

© 2009 Uitgeverij Bekadidact, Baarn

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

ISBN 978 90 262 4234 2

## **Inleiding voor de leerkracht**

Dit is het antwoordenboek bij het werkboek van Topklassers Wetenschap deel 4 - Scheikunde. Leerlingen uit groep 7 en 8 die een extra uitdaging aankunnen, kunnen zelfstandig aan de slag met dit werkboek.

Omdat scheikunde een echt doe-vak is, zijn er een aantal eenvoudige proeven opgenomen. Ook hiervan is het de bedoeling dat leerlingen deze zelf uitvoeren, maar soms hebben ze even uw assistentie nodig bijvoorbeeld om wat kokend heet water in een bekertje te gieten of om iets te snijden met een scherp mes.

De meeste benodigdheden voor de proeven zullen in de school te vinden zijn. Maar soms is het nodig wat materiaal van huis mee te nemen: een glazen potje, wat olie of zout bijvoorbeeld. Daarom is het verstandig om bij iedere proef samen te bekijken wat er nodig is. Bij iedere proef worden eerst de benodigdheden opgesomd. Het is mooi als een leerling een hoekje in de klas kan inrichten als zijn/haar eigen laboratorium. Maar ook een grote kartonnen doos om spulletjes in te bewaren voldoet als 'lab'.

De meeste antwoorden op de vragen en opdrachten kan de leerling invullen in het werkboek. Voor een enkele opdracht en voor het beschrijven van de resultaten van de proeven is wat extra papier en een schriftje (labjournaal) nodig.

Bij enkele vragen zal informatie op internet moeten worden gezocht. Ook zijn er links gegeven naar informatieve internetfilmpjes die de stof verdiepen. De filmpjes kunnen ook als 'huiswerk' dienen.

Als een les gereed is, kan de leerling zelf zijn antwoorden controleren met dit antwoordenboek. Zelden is de hulp van een leraar nodig. Na elke twee blokken is er een toets. De puzzel vraagt om kennis van het hele werkboek. Het werkboek wordt afgesloten met een vijftal leuke en leerzame proeven die wat langer duren. De leerlingen kunnen deze op school of eventueel thuis uitvoeren.

Het is mogelijk om een leerling aan het eind van het werkboek één of meerdere van de proeven aan klasgenoten te laten demonstreren. De leerling kan dan laten zien wat hij of zij heeft geleerd en uitleg geven. Zo pikken de andere kinderen ook een graantje mee van de extra kennis.

Marga van Zundert

## Wat weet jij al?

- |     |      |
|-----|------|
| 1 b | 6 a  |
| 2 d | 7 a  |
| 3 b | 8 c  |
| 4 c | 9 d  |
| 5 b | 10 b |

## Les 1 Zo zuiver als water

### Materialen

Bijna alle materialen om ons heen zijn mengsels. Een aantal voorbeelden:

1. Hout is een mengsel. Hout bestaat voor een groot deel uit de stoffen cellulose (een koolhydraat) en lignine.
2. (Bak)steen is een mengsel. Een baksteen wordt gemaakt uit klei en zand, het hoofdbestanddeel is de stof silicium.
3. Plastic is meestal een mengsel. Kunststoffen worden gemaakt uit aardolie. Er zijn veel verschillende soorten zoals bijvoorbeeld PVC (polyvinylchloride), PET (polyethyleen) en nylon. Vaak zijn er andere stoffen aan toegevoegd: weekmakers, brandvertragers etc.
4. Papier is een mengsel. Papier wordt gemaakt van houtpulp (zie 1.)
5. Katoen is een mengsel. Katoen bestaat vooral uit verschillende celluloses.
6. Rubber is een mengsel (zowel natuurrubber als synthetisch rubber). Het voornaamste bestanddeel van rubber is polyisopreen.
7. Kurk is een mengsel. Kurk wordt gemaakt van de bast van de kurkeik en bevat net als hout cellulose en lignine.
8. Beton is een mengsel. Beton is een mengsel van cement met zand, grind of steenslag.

### Zeldzaam zuiver

Op de bodem van een veelgebruikte waterkoker of fluitketel vind je altijd wat bruinegekleurde kalkaanslag, ook wel kalksteen of ketelsteen genoemd. Kalk is een zout. Een ander zout dus dan keukenzout; het smaakt niet zout. Alleen een fijnproever proeft verschil tussen water met en zonder kalk. Bij het koken slaat telkens een deel van het zout neer. Het is niet langer opgelost, maar vast. Zeker als je in een gebied woont met 'hard' (= kalkrijk) water, vormt zich kalkaanslag. Scheikundigen noemen kalksteen: calciumcarbonaat, calciumdicarbonaat of calciumcarbonaat.

### Proef

Je moet proeven. Het water waar suiker in zit smaakt zoet, het water met zout: zout. Het water waar niks in zit, smaakt naar ... water.

## Les 2 Handen wassen

### Proef 1

1. Er ontstaan twee lagen. De olie blijft op het water liggen.
2. De vloeistof wordt bij het schudden troebel, de olie en het water worden door elkaar geschud. Na een tijdje zijn er echter weer twee lagen gevormd. Het water en de olie ontmengen. Als je gekleurde lampolie en/of ranja gebruikt, zie je nog beter dat olie en water langzaam ontmengen

### Proef 2

De vorm van de druppels is anders. De druppels op de olie zijn ronder van vorm. Dat komt omdat water niet graag met olie mengt. Het water 'kruipt bij elkaar' zodat het zo min mogelijk met de olie in aanraking komt.

### Waterminnend of watervrezend

Hydrofiel: o.a. melk, azijn, spiritus, afwasmiddel, douchegel, shampoo, diksap, frisdrank, suiker, zout, bouillonblokje.

Hydrofoob: o.a. smeerolie, badolie, zonnebrandcrème, zalf, olijfolie, frituurvet, boter.

## Les 3 Kokende olie

### Olieraffinaderij

- LPG: dit is een gas, auto's kunnen er op rijden, het wordt in flessen gedaan die je op de camping kunt gebruiken om te koken.
- Benzine: brandstof voor auto's.
- Nafta: deze olie wordt veel in de chemische industrie gebruikt, bijvoorbeeld om er kunststoffen van te maken.
- Kerosine: brandstof voor vliegtuigen en kleine brandertjes om op te koken.
- Gasolie: deze olie ken je als diesel. Vrachtwagens en auto's rijden er op.
- Zware destillaten: deze olie wordt vaak nog verder gescheiden. De producten die je krijgt zijn: smeerolie (voor motoren), stookolie voor schepen en oliën voor in kaarsen en cosmetica.
- Residu of asfaltbitumen: zeer stroperige olie die wordt verwerkt in asfalt op de wegen en in dakbedekkingen.

## Les 4 Loop je mee?

### Proef

Het water trekt in het steeltje en vervolgens vanuit het gaatje naar buiten over het bloemblad. De kleurtjes lopen mee met het water en zo krijg je een mooi patroontje op je bloem.

### Verdacht

Verdachte met patroon 3 is de dader. De DNA-patronen zijn identiek.

## Les 5 Kristallen maken

### Proef

Hé, het zout past in het glas. Het 'verdwijnt' in het water zonder dat het glas overstroomt. Is dit niet gelukt? Probeer dan dit: vul het glas tot de helft en neem de helft van het zout. Zet voor je

zout gaat toevoegen een streepje op het glas tot waar het water komt. Je zult zien dat als al het zout erbij zit, het waterniveau niet of nauwelijks is gestegen!

### Zoet water

De oplosbaarheid van suiker in water is 2.000 gram/liter, dat is echt heel veel! Het betekent dat je twee pakken suiker van één kilo in één liter water kunt oplossen. Makkelijk is dat echter niet. Je moet hiervoor 'eindeloos' blijven roeren.

## Les 6 Moleculen

### Inimini

Olie	Water
stroperig/dik	'dun'
mengt niet met water	mengt niet met olie
kookt bij circa 250 °C	kookt bij 100 °C
vet	niet vet
veel calorieën	weinig calorieën
om te bakken	om te koken
maakt vlekken	geen vlekken











Als een stof kristalliseert, gaan de moleculen van die stof weer bij elkaar zitten. Ze zitten dan heel netjes naast elkaar in een vaste stof. Het is eigenlijk precies het tegenovergestelde van oplossen. De moleculen doen dit als er niet genoeg plek meer is in een oplossing om opgelost te blijven. Vergelijk het met een hele volle zaal met mensen die langzaam krimpt. Niet iedereen past er meer in en dus gaan er mensen naar buiten.

### IJs, water, stoom

In het dagelijks leven komen we niet zoveel stoffen tegen in alledrie de toestanden. Er zijn wel stoffen die makkelijk smelten zoals boter en margarine. Er zijn ook stoffen die snel verdampen zoals alcohol, spiritus, ammoniak en parfum. Gassen zijn vloeibaar te maken door ze onder hoge druk te brengen. Denk bijvoorbeeld aan de zuurstoffles van een duiker.

## Les 7 Atomen

Klein, kleiner, .... atomen

Atoom	Afk	Vaak voorgesteld als	Komt voor in ...
Waterstof	H		water, brandstoffen, eiwitten, oliën
Zuurstof	O		lucht, water, zuren, eiwitten, suikers
Koolstof	C		brandstoffen, kooldioxide, eiwitten, suikers, vetten, potlood, steenkool, houtskool, Norit
Stikstof	N		lucht, urine, mest, ammoniak, eiwitten
Calcium	Ca		botten, kalk, gips
Chloor	Cl		keukenzout, zwembadwater, schoonmaakmiddelen
IJzer	Fe		fietsen, auto's, bloed, staal
Zwavel	S		moerasgas, gips, vulkaangas, lucifers
Silicium	Si		zand, glas, zonnecellen, elektronica
Natrium	Na		keukenzout

### Dronken hondje

De molecuulformule kun je schrijven als  $C_2OH_5$ ,  $OC_2H_5$ ,  $C_2H_5O$ ,  $H_5OC_2$ ,  $H_5C_2O$  of  $OH_5C_2$ . Vaak schrijven scheikundigen het nog anders, namelijk als  $C_2H_5OH$  of  $CH_3CH_2OH$ . Op die manier laten ze zien welke atomen aan elkaar vast zitten. Het molecuule heet: ethanol. Je kent het beter als alcohol. Het is de stof die in bier en wijn zit en waar mensen dronken van kunnen worden.

### Zuur

De molecuulformule is  $C_2O_2H_4$  (kan ook in een andere volgorde). Scheikundigen schrijven het vaak als  $CH_3COOH$ . De stof heet azijnzuur, het is - zoals de naam al zegt - de stof die azijn zuur maakt.

## Les 8 Stoffen maken...

### Reactievergelijking

Voor de reactie van zuurstof met waterstof is tweemaal zoveel waterstof nodig. Dat zie je in de reactievergelijking aan de grote 2 voor  $H_2$ .

Reactie	Uitgangsstoffen	Product(en)
Roesten van ijzer	ijzer en lucht (zuurstof)	ijzeroxide (roest)
Verbranden (bijv. van benzine, kaars, gas, hout)	de brandstof en lucht (zuurstof)	kooldioxide ( $CO_2$ ), waterdamp ('rook') en roet
Verteren van je eten	voedsel (eiwitten, vetten, koolhydraten, vezels)	kooldioxide ( $CO_2$ ), water
Wijn maken	druivensuiker	alcohol

## Les 9 ...en stoffen breken

### Water splitsen

De meeste belletjes zie je aan de rechterkant waar waterstof vrijkomt. Voor elke twee watermoleculen ontstaan namelijk twee moleculen waterstofgas en één molecuul zuurstofgas.

### Chloorfabriek

De reactievergelijking voor het splitsen van keukenzout is:  
 $2 NaCl \rightarrow 2 Na + Cl_2$

## Toets A

- |     |      |
|-----|------|
| 1 d | 6 c  |
| 2 b | 7 d  |
| 3 a | 8 a  |
| 4 d | 9 a  |
| 5 b | 10 d |

- 11 Een zuivere stof bestaat uit één soort moleculen. De meeste materialen om ons heen zijn mengsels die bestaan uit meerdere soorten moleculen. Een stof helemaal zuiver maken is vaak lastig, want moleculen zijn heel kleine deeltjes. Er is er snel een 'verdwaald'.
- 12 Een januskop is een hoofd met twee gezichten. Als er wordt gezegd dat iemand een januskop heeft dan bedoelen mensen dat diegene dubbelhartig is. De persoon vertelt tegen mensen dat wat ze graag willen horen, dus verschillende dingen tegen verschillende mensen. Een zeepmolecuul heeft ook twee 'gezichten'. Het houdt van water en van olie, terwijl dat meestal juist tegenstellingen zijn.
- 13 Aardolie heeft geen kookpunt. Aardolie bestaat uit heel veel verschillende oliën die allemaal hun eigen kookpunt hebben. Het is een mengsel. Aardolie kookt dus zodra je het verwarmt en blijft koken tot boven de 400°C. Dit wordt wel een kooktraject genoemd.
- 14 Een kleur kan 'kiezen'. Hij blijft hechten aan het filterpapier of wordt meegesleurd door het water. Wat een kleur doet, hangt af van hoe goed de kleur hecht.
- 15 Een verzadigde oplossing is een vloeistof (bijvoorbeeld water) waarin zoveel van een andere stof is opgelost (bijvoorbeeld zout) dat er niets meer bij kan. Als er wat van de vloeistof verdampst, zal een deel van de opgeloste stof weer vast worden.

- 16 Een molecuulformule vertelt uit hoeveel en uit welke atomen een molecuul bestaat.
- 17 Een reactievergelijking laat zien welke stoffen (moleculen) met elkaar reageren en welke stoffen (moleculen) er bij de reactie ontstaan.
- 18 Er ontstaat water (H<sub>2</sub>O).
- 19 In een brandstofcel reageren waterstof en zuurstof rustig met elkaar. Er ontstaat stroom, water en warmte.
- 20 Om waterstofgas te maken, is stroom nodig. Als die stroom wordt geleverd door een zonnepaneel of een windmolen, dan is die stroom milieuvriendelijk. Maar als de stroom uit een kolencentrale komt, dan zijn er kolen voor verbrand. Dat is een van de minst milieuvriendelijke manieren om stroom te maken.
- 21 De moleculen die reageren, verdwijnen. Van de atomen waar ze uit bestaan, worden andere, nieuwe moleculen gemaakt.

## Les 10 Brand

### Vuur ademt

Een brand heeft lucht nodig omdat er in lucht zuurstof zit. Zuurstof is nodig voor de reactie die wij 'brand' noemen.

Voor een brand is naast lucht nog nodig:

1. Een brandstof: iets dat kan branden, bijvoorbeeld aardgas, een kaars of hout.
2. Iets dat de brand start: een vlammetje van een aansteker, een lucifer, een vonk of hitte.

### Proef

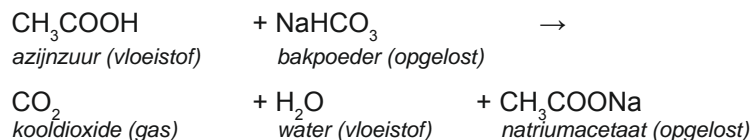
De kaars gaat weer aan zonder dat je de lont hebt aangeraakt! Het vlammetje lijkt wel te vliegen. Dit komt omdat er net nadat je de kaars hebt uitgeblazen nog paraffinedamp boven de kaars hangt en die kan branden. Omdat de vlam dicht bij de lont is, gaat de lont ook weer aan.

## Les 11 Ontploffingen

### Proef

De azijn en het bakpoeder reageren. Daarbij komt een gas (kooldioxide) vrij. Je ziet dat aan de belletjes: het bruist. Als je een cake bakt, gebeurt dit ook. Tijdens het bakken ontstaan er belletjes die de cake 'luchtig' maakt. Als er genoeg gas vrijkomt bij je proef, wordt de ballon op het flesje opgeblazen. Komt er erg veel kooldioxide vrij dan kan de ballon zelfs knappen.

De reactievergelijking voor deze reactie is:



### Dynamiet

Bekende springstoffen zijn:

1. Buskruit - het oudste explosief, het werd gebruikt in de eerste kannonnen en geweren, het is een mengsel van ammoniumnitraat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), houtskool (C) en zwavel (S), het wordt tegenwoordig alleen nog in vuurwerk gebruikt.
2. Semtex - een 'kneedbaar' explosief, wordt gebruikt door terroristen omdat een klein beetje al een grote explosie kan veroorzaken, semtex bestaat uit twee springstoffen met moeilijke namen: RDX (cyclotrimethyleentrinitramine,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6\text{O}_6$ ) en PETN (pentaerytritoltetra-nitraat,  $\text{C}_5\text{H}_8\text{N}_4\text{O}_{12}$ )
3. Trinitrotolueen (TNT) - een veel gebruikt explosief in de mijnbouw, molecuulformule:  $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$
4. Ammoniumnitraat -  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , een stof die ook voorkomt in kunstmest, in combinatie met een brandstof zoals benzine is het explosief

## Les 12 Azijn

### Los-vast

De 'zure' waterstofatomen in citroenzuur zijn degene die aan een zuurstofatoom zitten, net zoals in azijnzuur het geval is. Er is geen verschil tussen de drie zure H-atomen, ze laten allemaal even makkelijk los. Maar als er eentje loslaat, gaan de andere er niet meer zo makkelijk af.

### Schoonmaakzuur

De meeste kalkreinigers bevatten mierenzuur, citroenzuur of fosforzuur of een combinatie hiervan. Sommige bevatten zelfs zoutzuur.

Bij de reactie tussen kalk en zuur wordt calcium, kooldioxide en water gemaakt. Kooldioxide is een gas en verdwijnt in de lucht. Het calcium dat ontstaat, lost op in water en stroomt weg. Zo blijft er van de kalk niets meer achter.

## Les 13 Zeep

### Soort zoekt soort

De staarten van de zeepmoleculen mengen graag met het vet, maar de koppen van de zeepmoleculen willen graag in het water zitten. Zo 'trekt' een zeepmolecuul vet mee in het water. Zeep vormt een soort bruggetje tussen het vet en water. En zo krijg jij weer schone handen!

### Proef

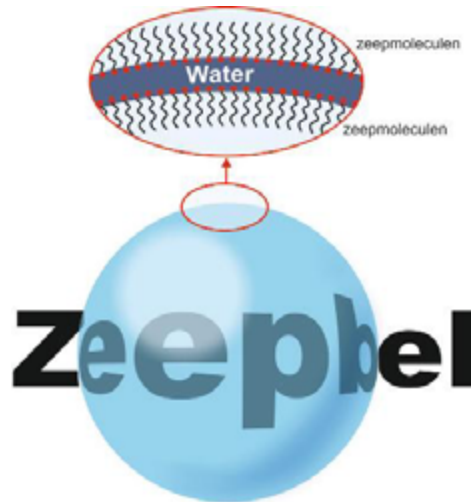
Een zeepbel bestaat uit:

1. water
2. zeep/afwasmiddel
3. lucht



## Opdracht

Zo zien zeepbellen er uit:



Op deze manier zitten de zeepstaarten lekker bij elkaar en niet in het water. De kopjes van de zeepmoleculen zitten juist wel in het water. De zeepbel is gevuld met lucht. Die heb je er in geblazen.

## Les 14 Plastics

### Ellenlange moleculen

Bekende kunststoffen zijn: nylon, acryl, vinyl, polyester, polyethyleen (PE), teflon, rubber, plexiglas, perspex, polypropreen (PP), polychloorvinyl (PVC), aramide, bakeliet, cellofaan, polystyreen, polyurethaan, dyneema, siliconen, kevlar, twaron.

### Kogelvrij

Politie en leger kiezen voor kogelvrije vesten van kunststof omdat ze licht zijn. Vroeger zaten er metalen platen in kogelvrije vesten, die zijn veel zwaarder.

## Les 15 Spijsvertering

### Zoete beschuit

Zetmeel is een koolhydraat en zit onder andere in aardappelen, pasta, bonen en granen.

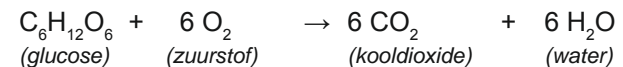
De kralen in zetmeel zijn suikermoleculen (maltose en glucose). Als je lang zetmeel in je mond hebt, knipt je speeksel de ketting op tot de suikers en dan proef je zoet.

### Enzymen

Eiwitten zijn ketenmoleculen opgebouwd uit aminozuren.

### Binnenbrandje

Reactievergelijking voor de verbranding van glucose:



## Les 16 Smaakt het?

### Zoetstoffen

Bekende zoetstoffen zijn aspartaam, cyclamaat, sacharine, sorbitol en xylitol.

### Opdracht

Mogelijke antwoorden zijn:

	gram vet (portie)	kilocalorieën (±)
chips	± 35 gram (100 gram)	550
mars/twix/snickers	± 8 (1)	200
chocoladereep	± 30 gram (100 gram)	500
moorkop	± 13 gram (1)	200
gevulde koek	± 7 (1)	200
kroket	± 20 (1)	300
friet	10-20 gram (100 gram)	250-300
chocomelk met slagroom	± 2 gram (100 ml)	300
kaas	± 30 gram (100 gram)	400
nootjes	± 50 gram (100 gr.)	620
hamburger	± 15 gram (100 gram)	220
ijs	10-20 gram (100 gram)	150-300
bonbon	3 gram (1)	60



Benodigde aantal kilocalorieën per dag:

- Jongens van 4-9 jaar: 1500, bij veel bewegen: 1700
- Jongens van 10-18 jaar: 2200, bij veel bewegen: 2500 calorieën
- Meisjes van 4-9 jaar: 1400, bij veel bewegen: 1500
- Meisjes van 10-18 jaar: 2100, bij veel bewegen: 2300

## Les 17 Medicijnen

### Opdracht

Alexander Fleming leefde van 1881 tot 1955. Hij was arts en bioloog en was in de jaren twintig een bacteriesoort aan het onderzoeken die steenpuisten en andere nare ontstekingen kan veroorzaken. Hiervoor groeide hij deze bacteriën in zijn laboratorium in kleine glazen schaaltes waarin suikers en andere stoffen zaten die de bacteriën graag lusten.

Op een dag zag Fleming dat er in een van die glazen schaaltes een schimmel was gaan groeien. Dat was niet de bedoeling want om de bacteriën goed te onderzoeken, moest hij geen andere bacteriën of schimmels in zijn glazen bakjes hebben.

Maar Fleming gooide het beschimmelde schaalte niet meteen boos weg. Hij keek er nog eens goed naar. En wat zag hij? Rondom de schimmel waren alle bacteriën verdwenen. Blijkbaar kon de schimmel ze weggagen om zelf al het eten op te snoepen. Fleming was verrast en ging dit fenomeen verder onderzoeken. In 1928 ontdekte hij dat de schimmel een bacteriedodende stof afscheidde. Die stof noemde Fleming penicilline naar de naam van de schimmelsoort: *Penicillium notatum*. Fleming isoleerde de stof en testte hem uit in het laboratorium. Hij stopte daar echter mee in 1931 omdat hij dacht dat penicilline niet lang genoeg heel zou blijven in het lijf om ontstekingen te kunnen genezen. Gelukkig dachten andere onderzoekers daar anders over en gingen door. In 1940 lukte het om genoeg penicilline uit schimmels te isoleren om de eerste patiënten te behandelen. Penicilline was meteen een groot succes en dat kwam goed van pas, want de Tweede Wereldoorlog was net begonnen en er waren veel soldaten met wonden die gingen ontsteken. Veel soldaten overleefden dankzij de net ontdekte penicilline.

### Toets B

- |     |      |
|-----|------|
| 1 d | 6 c  |
| 2 a | 7 b  |
| 3 b | 8 c  |
| 4 d | 9 b  |
| 5 a | 10 c |

- 11 Paraffine (kaarsvet) brandt alleen als het een gas is. Het vlammetje in de lont, laat kaarsvet smelten. Het vloeibare kaarsvet trekt dan in de lont. In het midden van de vlam is de temperatuur zo hoog dat het kaarsvet verdampt. Die damp brandt en vormt het vlammetje.
- 12 Brand en explosie zijn allebei reacties waarin gas(sen) wordt/ worden gevormd. Bij een explosie verloopt de reactie heel snel en/of reageren alle moleculen tegelijkertijd. Daardoor komt bij een explosie in korte tijd veel gas vrij.
- 13 Een zuur is een stof waarvan een waterstofatoom kan loslaten.
- 14 Zeepmoleculen op het wateroppervlak steken met hun kop in het water en de staarten erbovenuit. In het water zitten de zeepmoleculen in kleine bolletjes met de staarten bij elkaar.
- 15 Een kunststof heet een polymeer omdat het een ketenmolecule is. Een kunststof wordt gemaakt door kleine moleculen aaneen te schakelen in een lange sliert. In het Grieks staat *poly* voor veel.
- 16 Een enzymmolecule is meestal bolvormig. Het heeft een of meerdere holtes waar de moleculen in passen die het enzym met elkaar laat reageren.

17 Een receptor wordt vaak vergeleken met een slot. Het receptormolecule is dan de sleutel. De vergelijking wordt vaak gemaakt omdat een receptor heel precies is. Er past maar één sleutel op, net als op een goed slot.

18 Penicilline werkt tegen ontstekingen omdat het een enzym blokkeert dat de celwand van de bacterie moet maken. Als het enzym niet werkt dan kan de bacterie zijn 'jasje' niet maken als er gaten in komen. Ook kan de bacterie geen nakomelingen krijgen want een bacterie vermenigvuldigt zich door te delen. Hij maakt zijn jas tweemaal zo groot en splitst zich in tweeën.

19 Aspartaam past op suikerreceptoren en geeft daarom een zoete smaak. Het slot is er niet voor 'bedacht', maar toch past de sleutel.

20 Een enzym is een 'fabriekje'. Een enzym zorgt er voor dat moleculen met elkaar reageren of dat een molecule wordt afgebroken. Een enzym laat dus nieuwe stoffen ontstaan. Een receptor geeft enkel een signaal door.

### Puzzelen ... even kijken wat je allemaal nog weet

▼

					W	A	T	E	R									
					U	M	A	M	I									
							A	T	O	O	M							
				E	X	T	R	A	C	T	I	E						
								G	A	S								
								T	W	E	E							
					A	S	P	A	R	T	A	A	M					
			S	L	E	U	T	E	L	S	L	O	T					
							M	A	G	S	A	P						
								R	O	E	S	T	E	N				
D	E	S	T	I	L	L	A	T	I	E								
									D	R	I	E						
									N	O	B	E	L					
									C	A	L	C	I	U	M			
										C	H	L	O	O	R			
										B	R	A	N	D				
										H	Y	D	R	O	F	I	E	L
										F	L	E	M	I	N	G		
										Z	W	A	V	E	L			

▲

## Doe het zelf

### Welke kleur loopt het hardst?

Deze proef is niet eenvoudig, maar laat beter zien dan de kleurenbloem uit Les 4 hoe chromatografie werkt! Het water kruipt razendsnel in het filterpapier. Het kan zijn dat je een aantal maal overnieuw moet beginnen voordat het water in een rechte lijn over je papiertje naar boven is getrokken.

Wanneer het water omhoog kruipt, lopen bepaalde kleurtjes mee. Sommige van de kleuren gaan snel mee, andere langzaam of niet. Hoe snel een kleur meeloopt, hangt af van hoe graag de kleurstof met water mengt.

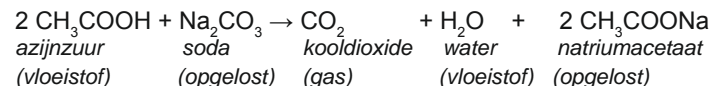
Wanneer je in plaats van water spiritus gebruikt bij deze proef en tekenpapier in plaats van filterpapier, zullen donkere kleuren zoals bruin, paars of zwart zich echt opsplitsen. Ze blijken uit verschillende kleuren te bestaan!

### Zoutkristallen maken

Het zoute water koelt eerst langzaam af. In koud water lost minder zout op dan in warm water. Bovendien verdwijnt er water door verdamping. Hierdoor is er al snel niet genoeg water meer om al het zout in op te lossen. De oplossing raakt: *oververzadigd*. Het zout zal uit het water gaan en weer vast worden. Scheikundigen zeggen: "het zout slaat neer". Op het deel van het touwtje dat in het water hangt, verloopt het neerslaan heel langzaam. Het zout krijgt hier de tijd om mooie, heldere, kubusvormige kristalletjes te vormen; het *kristalliseert*. Het duurt meestal wel een week voordat je deze kubusjes goed kunt zien. Op het glas net boven het water en ook op het touwtje boven het water slaat ook vaak zout neer. Maar meestal zie je daar een witte korrelachtige neerslag, geen kristallen.

### De dansende rozijnen

Je ziet belletjes ontstaan rond de rozijnen, die nemen de rozijnen mee omhoog. Zijn ze boven, dan vallen ze weer terug. Zo 'dansen' de rozijnen. De belletjes die ontstaan bevatten kooldioxide (CO<sub>2</sub>). De reactievergelijking is:



### Toveren met rode kool

Je rodekoolsap heeft een paars/blauwe kleur. Schenk je het sap bij de azijn dan kleurt het roze of rood. Schenk je de sap in gewoon water dan krijgt het water een blauwe kleur. Schenk je het sap in het sodawater dan wordt dit lichtblauw. Schenk je het sap bij het vaatwasmiddel dan kleurt dit groen. Giet je daar weer azijn bij dan wordt de kleur eerst blauw, dan rood.

Hoe komt dit nu? De kleur van de kleurstof in rode kool is afhankelijk van de zuurgraad (de pH) van het water. In een zure omgeving (azijn) is de kleurstof roze/rood, in een neutrale omgeving (puur water) paars/blauw.

Soda en vaatwasmiddel zijn het tegengestelde van een zuur, hier kleurt de kleurstof blauw/groen. Door zuur aan het water toe te voegen, maak je het mengsel eerst neutraal (blauw/paars) en als je nog meer azijn toevoegt zuur (roze/rood).

Je kunt met je rodekoolsap dus zien of een vloeistof zuur is of niet. Kijk maar eens of 7-up zuur is. Een kleurstof die van kleur verandert door de zuurgraad, noemen we een *indicator*.

### Hoe vet zijn light chips?

Door het water op de chips te gieten, valt de chips uit elkaar. Het vet in de chips mengt niet graag met water en komt bovenop drijven. In de light chips zit minder vet, dus als het goed is, zie je daar veel minder vet boven komen drijven.



