

01

Stoffen

1.1 Inleiding

A 1

Dit is een klassikale opdracht.

1.2 Veilig werken bij het practicum

experiment 1.1

► Hoe werkt de gasbrander?

Waarnemingen bij onderdeel 3

stand luchtschijf	kleur van de vlam	ruisend geluid
dicht	geel	niet
beetje open	kleurloos	niet
ver open	blauw met kern	wel

Conclusie: de kleur en het ruisen van de vlam hangen af van de stand van de luchtschijf.

Waarnemingen bij onderdeel 4

stand gasregelknop	hoogte van de vlam
beetje open	enkele centimeters
ver open	bijvoorbeeld 15 centimeter

Conclusie: de hoogte van de vlam hangt af van de stand van de gasregelknop.

Waarnemingen bij onderdeel 5

- 1 grijs
- 2 roodgloeiend (oranje)
- 3 grijs

Conclusie: de ruisende vlam is het heetst bij 2, direct rondom de kern.

Waarnemingen bij onderdeel 6

In een kleurloze vlam kookt het water *sneller* dan in een gele vlam. Alleen in een gele vlam wordt de reageerbuis *zwart* aan de buitenkant.

Conclusie: een kleurloze vlam is *heter* dan een gele vlam. Een gele vlam is niet geschikt om stoffen mee te verhitten.

A 2

- a Een ruisende vlam is het heetst rondom de blauwe kern. In de blauwe kern ligt de temperatuur lager.
- b De waarneming is gebaseerd op de rode (oranje) kleur van het gasje op die plaats (2).

A 3

Allereerst draai je de luchtschijf dicht. Je krijgt nu een gele vlam. Vervolgens draai je de gasregelknop dicht en sluit je de hoofdgaskraan op je practicumtafel.

A 4

Een kleurloze vlam. Deze is overal even warm en geeft geen roetaanslag.

A 5

Een blauwe ruisende vlam. Het water bevindt zich immers boven de vlam, niet erin. Het feit dat de vlam niet overal even heet is, kan dan geen kwaad.

B 6

- a Bij een brandende kaars is de zuurstoftoevoer kennelijk onvoldoende. Daardoor heeft de vlam een gele kleur. (Vergelijk de gele vlam van een kaars met de gele vlam van een gasbrander waarvan de luchtregelschijf is dichtgedraaid!)
- b De pit van een fornuis is zo gemaakt dat hierin door het stromende aardgas, lucht (en dus zuurstof) wordt meegezogen. De pit is zo geconstrueerd dat er precies voldoende zuurstof aanwezig is om bij verbranding van het aardgas een blauwe vlam te krijgen.

B 7

Bij verbranden moet je altijd een brandstof en zuurstof bij elkaar brengen en tot de juiste ontbrandingstemperatuur verwarmen. Alleen verwarmen kan tot elke willekeurige temperatuur en hierbij komt geen zuurstof te pas.

A 8

Het verslag over veiligheid van het vak scheikunde is ter beoordeling van de docent.

1.3 Hoe verricht je een onderzoek?

Ter beoordeling van de docent. Afhankelijk van de manier waarop je het onderzoek uitvoert kunnen er verschillende goede antwoorden zijn.

experiment 1.3

► Is magnesium brandbaar?

Dit experiment wordt in het leerboek uitgebreid toegelicht.

A 9

- 1 handeling
- 2 handeling
- 3 handeling
- 4 waarneming
- 5 conclusie
- 6 waarneming
- 7 waarneming/conclusie
- 8 waarneming
- 9 conclusie
- 10 waarneming

Een logische volgorde kan zijn: 1, 3, 2, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 10

C 10

Het logboek wordt een verslag ter beoordeling van de docent.

B 11

Model trainen, modelvliegtuigjes, maquettes maken van nieuwe gebouwen, aan de hand van een computer animatie bekijken wat de invloed van verkeersmaatregelen zal zijn op bijvoorbeeld het ontstaan van files, enzovoort.

B 12

Voordelen:

Je kunt met iets wat te groot, te klein, te duur of te gevaarlijk is door middel van een model (maquette of computer) toch experimenten doen. De resultaten van deze experimenten kun je gebruiken om voorspellingen te doen en de resultaten van veranderingen kunnen snel worden bekeken.

Nadelen:

Een model is altijd een benadering van de werkelijkheid. Het is moeilijk alle factoren die van belang zijn precies te verwerken in je model. Denk aan het weer! Niet alle voorspellingen komen altijd helemaal uit.

1.4 Stoffen

A 13

Lucht is een mengsel van meerdere stoffen (stikstof, zuurstof, waterdamp, koolstofdioxide, argon enzovoort). Chemisch gezien is zuivere lucht dus een mengsel.

A 14

In zeewater zit behalve water in elk geval ook zout. Het is dus geen zuivere stof, maar een mengsel. Welke stoffen er allemaal in zeewater voorkomen kun je terugvinden in het **binas** boek. Vraag je docent om een Binasboek.

C 15

Er zitten minstens vier verschillende stoffen met hun eigen specifieke molecuulsoort in cola. Daarom is het een mengsel en geen zuivere stof.

C 16

- a In 18 mL water bevinden zich $6,022 \cdot 10^{23}$ moleculen. In 1 druppel water (0,05 mL) zitten dan

$$\frac{0,05}{18} \times 6,022 \cdot 10^{23} = 1,67 \cdot 10^{21} \text{ moleculen water.}$$

- b In een jaar zitten $60 \times 60 \times 24 \times 365$ seconden = 31 536 000 seconden (schrikkeljaar verwaarlozen).

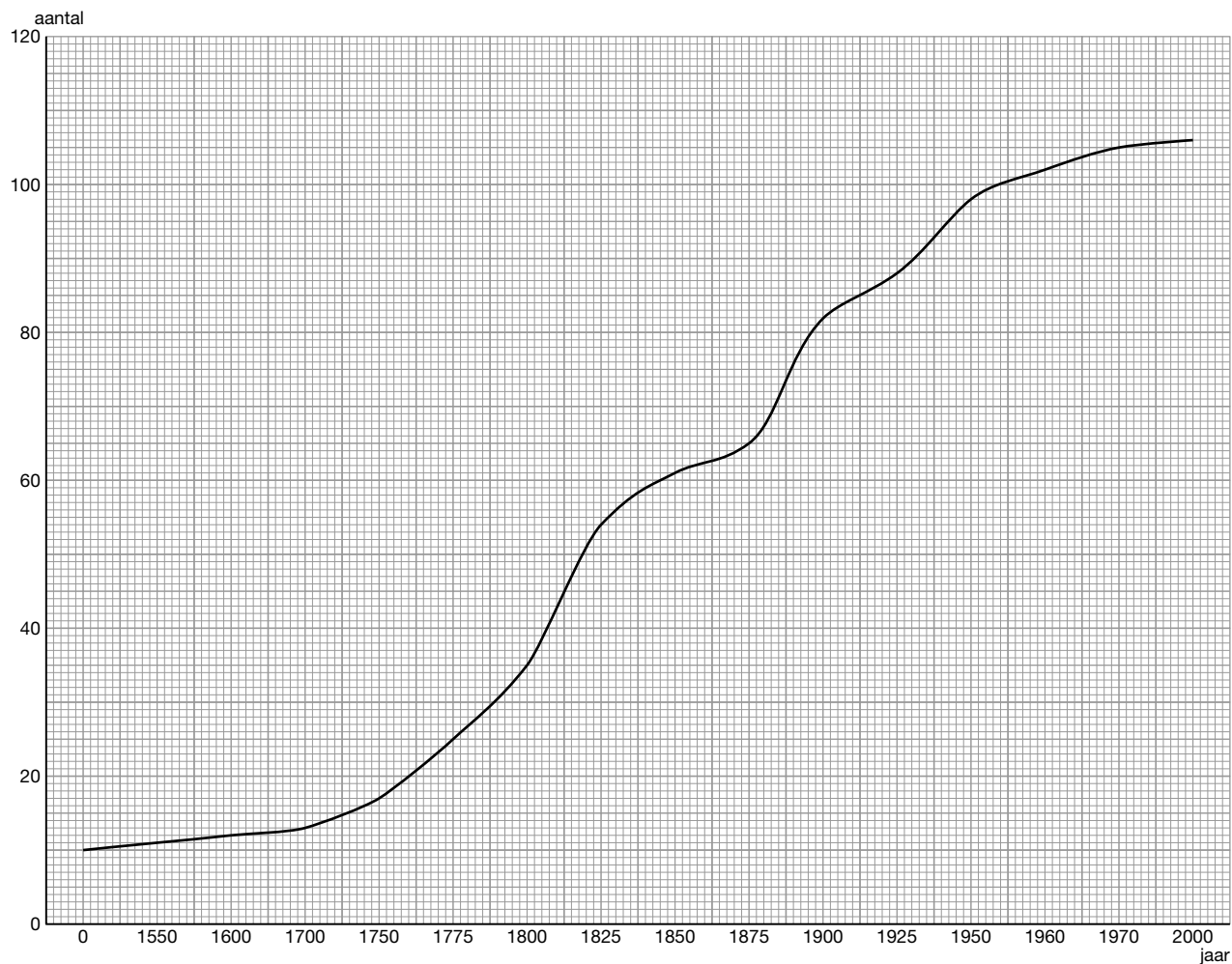
Vijfentwintig leerlingen tellen per jaar dan $25 \times 31\,536\,000$ watermoleculen = 788 400 000 watermoleculen.

Je hebt voor die druppel dan nodig:

$$\frac{1,67 \cdot 10^{21}}{788400000} = 2,1 \cdot 10^{12} \text{ jaar!}$$

A 17

Het zal je opgevallen zijn dat er rond 1810 ineens vrij veel elementen werden ontdekt. Naarmate er meer elementen bekend waren ging de toename langzamer. Nu komen er alleen nog elementen bij die door de mens worden gemaakt.



1.1 Diagram

B 18

Links onder in het periodiek systeem kun je de metalen vinden. De niet-metalen staan rechts bovenin.

B 19

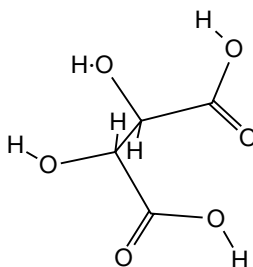
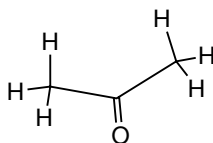
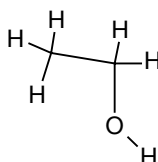
- De moleculen bestaan alle drie uit koolstofatomen, waterstofatomen en zuurstofatomen.
- De aantallen van deze drie atoomsoorten in één molecuul zijn verschillend.

B 20

- Er komen drie atoomsoorten voor in een molecuul citroenzuur.
- Koolstof, waterstof en zuurstof.
- Er zijn zeven atomen zuurstof, zes atomen koolstof en acht atomen waterstof.

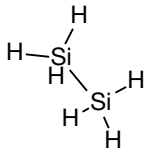
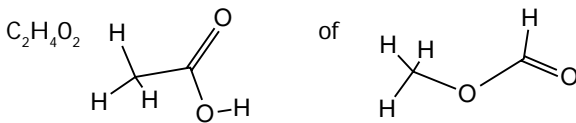
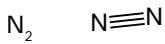
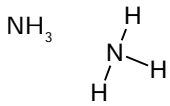
A 21

De triaden staan steeds precies onder elkaar in het periodiek systeem.

B 22

B 23

De covalentie van Si is 4 omdat er steeds vier streepjes in de molecuultekening staan. (Bovendien moet Si wel op C lijken. Ze staan in dezelfde groep van het periodiek systeem.)

**C 24****C 25**

Je vindt extra oefeningen op de [site](#).

1.5 Fasen en fase-overgangen

A 26

- a Het condenseren van waterdamp
- b Het smelten van suiker
- c Het verdampen van alcohol
- d Het sublimeren van jood

A 27

Bijvoorbeeld polyvinylchloride (pvc), een soort hard plastic.

A 28

Als er veel waterdamp in de lucht zit en de lucht is niet al te koud kan er waterdamp ontstaan op het koude oppervlak van een bril.

A 29

- a Vast
- b Vloeibaar
- c Vloeibaar

A 30

- a 100 °C = 373 Kelvin
- b Niets. De moleculen zelf veranderen niet. De afstand tussen de moleculen wordt veel groter. Ze raken elkaar niet meer voortdurend. Ze botsen nog wel.

B 31

Zet een bekglaasje met alcohol in een ruimte waar de temperatuur onder de 78 °C is. Zet een streepje op het bekglas bij de vloeistofspiegel. Kijk na enige dagen hoe hoog de vloeistofspiegel dan is. (Je kunt natuurlijk ook gewoon aan de vloeistof ruiken. Ruiken is immers het waarnemen van gasvormige stoffen!)

B 32

- a Benzeen is vloeibaar (tussen smeltpunt en kookpunt in)
Kamfer is vast (onder het smeltpunt)
Kwik is vloeibaar (tussen smeltpunt en kookpunt in)
Lood is vast (onder smeltpunt)
Azijnzuur is vloeibaar (tussen smeltpunt en kookpunt in)
Zwavedioxide is een gas (boven het kookpunt)
- b Benzeen is gasvormig (boven het kookpunt)
Kamfer is gasvormig (boven het kookpunt)
Kwik is vloeibaar (tussen smeltpunt en kookpunt in)
Lood is vast (onder smeltpunt)
Azijnzuur is gasvormig (boven het kookpunt)
Zwavedioxide is een gas (boven het kookpunt)
- c Tussen 290 en 353 °C (Je kunt drie temperatuurlijnen maken en daarna het antwoord aflezen.)
- d 298 – 273 = 25 °C en 498 – 273 = 225 °C.

B 33

stof	kookpunt (K)	kookpunt (°C)
benzeen	353	353 – 273 = 80
kamfer	480	480 – 273 = 207
kwik	630	630 – 273 = 357
lood	2022	2022 – 273 = 1749
azijnzuur	391	391 – 273 = 118
zwavedioxide	263	263 – 273 = –10

C 34

–89,2 °C ligt boven het kookpunt van zuurstof. Zuurstof is dus gasvormig.

A 35

Geen stoffeigenschappen zijn: vorm, massa, temperatuur en volume.

1.6 Stoffeigenschappen

experiment 1.5

► Hoe kun je een stof herkennen?

NB: De waarnemingen en conclusies kunnen in jouw geval in een andere volgorde staan, doordat de stoffen in jouw practicum een ander nummer hadden! Let daarop. De waarnemingen en de conclusie voor iedere stof veranderen natuurlijk niet!

Waarnemingen

Stofnummer	1	2	3	4	5
Uiterlijk	Duidelijke kristallen, lijkt op tafelsuiker	Kleine kristallen	Duidelijke kristallen	Wit poeder	Wit poeder
Geur	Geen geur	Geen geur	Sterke geur die aan Vicks of eucalyptus doet denken	Geen geur	Geen geur
Oplosbaarheid	oplosbaar	oplosbaar	Niet oplosbaar	Niet oplosbaar	Oplosbaar
Brandbaarheid	Ja	nee	Ja	Nee	ja

Conclusies

Stofnummer:	Naam
1	Citroenzuur
2	Natriumchloride (keukenzout)
3	Kamfer
4	Calciumcarbonaat (krijt)
5	Glucose (druivensuiker)

Citroenzuur, kamfer en glucose waren brandbaar. Deze stoffen verbranden op de volgende wijze:

- Citroenzuur: de stof smelt en verkleurt. De stof vat vlam. Na verbranding blijft er een beetje zwarte vast stof over.
- Kamfer: de stof vat direct vlam en smelt. Tijdens de verbranding zie je een dikke zwarte walm opstijgen. Na verbranding blijft er niets op het lepeltje achter.
- Glucose: de stof smelt en verkleurt van geel naar bruin. Het ruikt aanvankelijk naar suikerspin, later gaat het stinken. De stof vat vlam. Na verbranding blijft er een hoopje zwarte vaste stof achter op het lepeltje.

NB: Opmerking bij natriumchloride: de stof smelt niet en vat geen vlam. De stof is niet brandbaar. Wel zie je tijdens het verhitten dat de kleurloze vlam oranje wordt, maar dat heeft niets met verbranding te maken.

A 36

- a Wit, oplosbaar in water, vast bij kamertemperatuur, (zoet van smaak).
- b De stof smelt, verkleurt via geel naar bruin. Het ruikt aanvankelijk naar suikerspin, later gaat het stinken. De stof vat vlam. Na verbranding blijft er wat vaste zwarte stof over op het lepeltje.
- c Wit, vast bij kamertemperatuur, brandbaar.
- d Wit, vast bij kamertemperatuur.
- e Brandbaarheid, smeltpunt, kookpunt.

A 37

Geur, kleur, smaak, oplosbaarheid in water, fase bij kamertemperatuur, brandbaarheid, dichtheid, geleidingsvermogen voor warmte, geleidingsvermogen voor stroom, kookpunt, smeltpunt, corrosiebestendigheid, afbreekbaarheid en uitzettingscoëfficiënt.

B 38

Aan de korrels plastic die je kunt gebruiken om een broodtrommel van te maken wordt een kleurstof toegevoegd. Daarom zijn er behalve rode broodtrommels ook blauwe, gele en groene!

A 39

- a Benzine, olie/kurk, hout
- b Kwik/steen
- c Nee, dichtheid is de massa per volume-eenheid. In een bepaald volume van een gas komen altijd maar weinig moleculen voor omdat de onderlinge afstand heel groot is. Dat betekent dat de dichtheid klein wordt (maximaal $0,005 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$). Watermoleculen zijn weliswaar relatief licht, maar er zitten er veel bij elkaar in een klein volume. De dichtheid is dan relatief groot ($0,998 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$).

B 40

- a R staat voor Risk (= risico) en S komt van Safety (= veiligheid).
- b R6 betekent: Ontploffbaar met en zonder lucht. S7 betekent: in goed gesloten verpakking bewaren.

A 41

- a R11; S22 en S24.
- b Mondkapje gebruiken; handschoenen aan; niet bij open vuur gebruiken.
- c Het is chemisch afval. Ook de mensen van de vuilophaaldienst moeten weten dat ze met gevaarlijke stof hebben te maken.

1.7 Mengsels en zuivere stoffen

C 42

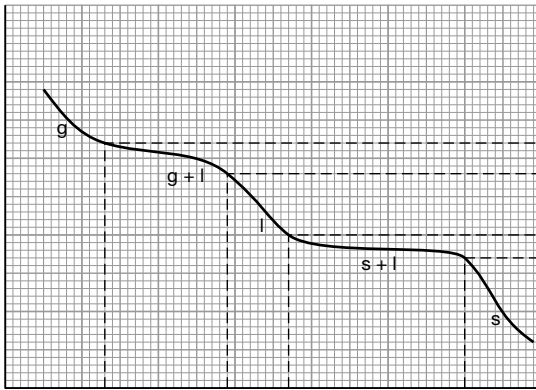
- a,b De werkplannen zijn ter beoordeling van je docent.

A 43

Marieke heeft een beetje gelijk omdat suiker hoort te bestaan uit alleen suikermoleculen. Dan is het een zuivere stof. Mark heeft ook een beetje gelijk. Als je op een pak suiker kijkt wat er zoal inzit, dan zie je dat er een middelje is toegevoegd om ervoor te zorgen dat de suiker niet te snel gaat plakken.

A 44

In gedestilleerd water zit uitsluitend water. Er zijn geen opgeloste zouten meer aanwezig. Opgeloste zouten kunnen een experiment ongewild beïnvloeden.

B 45

1.2

B 46

De stof laten smelten en kijken of je met een smeltpunt (= zuivere stof) of een smelttraject (= mengsel) hebt te maken.

B 47

- a Het overgrote deel van het mengsel bestaat uit keukenzout. Er is maar een heel klein beetje van een andere stof aanwezig.
- b Nee, de verontreiniging hoeft niet schadelijk te zijn voor de gezondheid.

B 48

In het **binas** informatieboek kun je een tabel vinden, nummer 102A waarin de E-nummers van alle voedseladditieven terug te vinden zijn. Hier kun je ook de stoffen terugvinden die in kauwgom zitten. Zie ook opgave B15 (hoofdstuk 4).

A 49

Nummer	Omschrijving	Woord
1	wordt ook soms element genoemd	atoomsoort
2	stofeigenschap waarbij warmte een rol speelt	brandbaarheid
3	onderdeel van een mengsel	component
4	volgt uit de waarnemingen (hiervoor heb je je verstand nodig)	conclusie
5	faseovergang van gas naar vloeibaar	condenseren
6	de massa van een volume eenheid van een stof	dichtheid
7	scheidingsmethode waarbij gebruik wordt gemaakt van het verschil in oplosbaarheid	extraheren
8	oplosmiddel waarvan gebruik wordt gemaakt bij extraheren	extractiemiddel
9	toestandsaanduiding van een stof	fase
10	scheidingsmethode waarbij gebruik wordt gemaakt van verschil in deeltjesgrootte	filtreren
11	de oplossing die door het filter gaat	filtraat
12	dit practicumhulpmiddel ligt vaak op een driepoot	gaasje
13	warmtebron bij het doen van proeven	gasbrander
14	de vlam die ontstaat als de luchttoevoer dicht is	gele vlam
15	stofeigenschap die je met je neus waarneemt	geur
16	waarschuwingssymbool voor gevaarlijke stoffen	geventekenen
17	iets wat je doet tijdens het practicum	handeling
18	voorspelling van het antwoord op je onderzoeksvraag	hypothese
19	zo haal je een vaste stof uit een oplossing	indampen
20	hulpmiddel bij het doen van experimenten	instrument
21	eenheid van temperatuur die 273 graden groter is dan Celcius	Kelvin
22	de vlam die je krijgt als de luchtschijf een beetje openstaat	kleurloze vlam
23	de temperatuur waarbij een stof overgaat van de vloeibare in de gasvormige fase	kookpunt
24	temperatuurgebied waarbij een mengsel overgaat van de vloeibare in de gasvormige fase	kooktraject
25	leidingwater	kraanwater
26	hiermee hield je het gaasje in de vlam	kroezentang
27	in de volgorde van het werk gemaakte aantekeningen	logboek
28	stof die uit twee of meer molecuulsoorten bestaat	mengsel
29	kleinste deeltje van een stof	molecuul
30	systematische aanpak van een probleem	onderzoek
31	stofeigenschap die aangeeft hoe geconcentreerd een oplossing kan worden	oplosbaarheid
32	kleine gele vlam	pauzevlam
33	rangschikking van atoomsoorten volgens Mendelejev	periodiek systeem
34	geventekenen	pictogram
35	het doen van proeven noemen we ...	practicum
36	experiment	proef
37	glazen buisje waar een stof in kan	reageerbuis
38	de vaste stof die bij een filtratie op het filter achterblijft	residu
39	de faseovergang van de gasvormige naar de vaste fase	rijpen
40	de vlam die je krijgt als de luchtregelschijf ver open staat	ruisende vlam
41	uit elkaar halen van een mengsel	scheiden

Nummer	Omschrijving	Woord
42	natuurwetenschap die zich bezighoudt met stoffen en het veranderen van stoffen	scheikunde
43	faseovergang van de vaste naar de vloeibare fase	smelten
44	temperatuur waarbij een stof overgaat van de vaste in de vloeibare fases	smeltpunt
45	temperatuurgebied waarbij een mengsel overgaat van de vaste in de vloeibare fase	smelttraject
46	practicumhulpmiddel waar demiwater in zit	spuitfles
47	kenmerkende eigenschap van een stof	stofeigenschap
48	faseovergang van de vloeibare naar de gasvormige fase	stollen
49	temperatuurgebied waarbij een mengsel overgaat van de vloeibare in de vaste fase	stoltraject
50	temperatuur waarbij een stof overgaat van de vloeibare in de vaste fase	stolpunt
51	faseovergang waarbij een stof overgaat van de vaste in de gasvormige fase	sublimeren
52	een oplossing van jood in alcohol	tinctuur
53	fase van een stof waarbij de moleculen dichtbij elkaar zitten, maar wel kunnen bewegen	vaste stof
54	voorschrift voor je eigen veiligheid en die van anderen tijdens het practicum	veiligheidsregel
55	faseovergang van de vloeibare naar de gasvormige fase	verdampen
56	weergave van waarnemingen en conclusie	verslag
57	fase van een stof	vloeibare stof
58	onderdeel van een proef waarbij je gebruikmaakt van je zintuigen	waarnemingen
59	stappenplan voor het uitvoeren van een proef	werkplan
60	een stof die uit één molecuulsoort bestaat	zuivere stof
61	andere naam voor scheikunde	chemie
62	bouwsteen van een molecuul	atoom
63	alles wat massa heeft	stof
64	oplosmiddel, waar de mens voor 70% uit bestaat	water
65	eenheid van temperatuur gebaseerd op het smeltpunt en kookpunt van water	Celcius
66	de naam voor P	fosfor
67	de stof die uit leidingwater wordt gehaald om er demiwater van te maken	kalk

Als je de puzzel goed hebt opgelost, komt de volgende zin tevoorschijn. 'Zo, de kop is eraf. We hebben jullie een aantal dingen uitgelegd. Nu kun je zelf aan de slag! Veel plezier!'