

Overall NaSk 1-2 havo / vwo

Uitwerkingen

Hoofdstuk 3 Stoffen

3.1 Zuivere stof en mengsel

A1

- a juist
- b Onjuist, normaal glas is een mengsel van verschillende stoffen.
- c Juist, cola bevat onder andere water, suiker en koolzuur.

A2

smeltpunt, dichtheid, kleur, hardheid

A3

geur, kleur, brandbaarheid, smaak, kookpunt, dichtheid

A4

- a De dichtheid geeft aan wat de massa van 1 cm³ van een stof is.
- b gram per kubieke centimeter

B5

- a smaak
- b kleur

B6

- a bepalen van het volume
bepalen van de massa
berekenen van de dichtheid
- b Dichtheid is een stoffeigenschap.

B7

a

		: 5
massa	39 g	7,8 g
volume	5 cm ³	1 cm ³
		: 5

De dichtheid is 7,8 g/cm³.

- b De lepel heeft dezelfde dichtheid als staal. De lepel kan van staal zijn gemaakt.

B8

De dichtheid van goud is 19,3 g/cm³.

		× 0,4
massa	19,3 g	7,72 g
volume	1 cm ³	0,4 cm ³
		× 0,4

De massa van de ring is 7,72 g.

B9

- a** A kunststof
B staal
C water
D aluminium
E suiker
F glas
- b** A paarse kleur
B glimmend
C geurloos
D grijze kleur
E zoete smaak
F doorzichtig

B10

- a** koffie
b cola
c hout
d aluminium
e goud
f melk

C11

De dichtheid van balsahout is $0,15 \text{ g/cm}^3$.

		$\times 6,7$	$\times 1,8$
massa	0,15 g	1 g	1,8
volume	1 cm ³	6,7 cm ³	12 g
	$\times 6,7$	$\times 1,8$	

Het volume van het blokje is 12 cm^3 .

C12

- a** Juist, suiker en zout hebben een verschillende smaak en zijn verschillende stoffen.
b Onjuist, suiker en zout hebben dezelfde kleur, maar zijn niet dezelfde stof.

C13

- a** glas, erg hard
kunststof, kleur
aluminium, glimmend
- b** Glas en kunststof zijn mengsels. Aluminium is een zuivere stof.

C14

- a** Uit 100 kg kunststof worden 37 stoelen gemaakt.

Eén stoel bevat dus $\frac{100}{37} = 2,703 \text{ kg} = 2703 \text{ g}$ kunststof.

De dichtheid van de gebruikte kunststof is $0,91 \text{ g/cm}^3$.

		$\times 2970$
massa	0,91 g	2703 g
volume	1 cm ³	2970 cm ³
		$\times 2970$

Het volume van één stoel is $2970 \text{ cm}^3 = 2,9 \text{ L}$.

- b** In de bigbag zit ook een heleboel lucht tussen de kunststofkorrels in. De dichtheid van lucht is veel lager dan de dichtheid van de kunststof, dus de gemiddelde dichtheid van de lucht en de kunststof samen is lager dan de dichtheid van de kunststof alleen.

C15

- a** 2,00 meter = 200 cm, 2,50 meter = 250 cm, 8,00 meter = 800 cm.
De inhoud van de laadruimte is $l \times b \times h = 800 \times 200 \times 250 = 40\,000\,000\text{ cm}^3$.
- b** De dichtheid van eikenhout is $0,78\text{ g/cm}^3$.

$$\begin{array}{r|l|l}
 \text{massa} & 0,78\text{ g} & 31\,200\,000\text{ g} \\
 \hline
 \text{volume} & 1\text{ cm}^3 & 40\,000\,000\text{ cm}^3
 \end{array}$$

$\times 40\,000\,000$
 $\times 40\,000\,000$

De massa van een lading eikenhout is dus $31\,200\,000\text{ g} = 31\,200\text{ kg} = 31,2\text{ ton}$.

C16

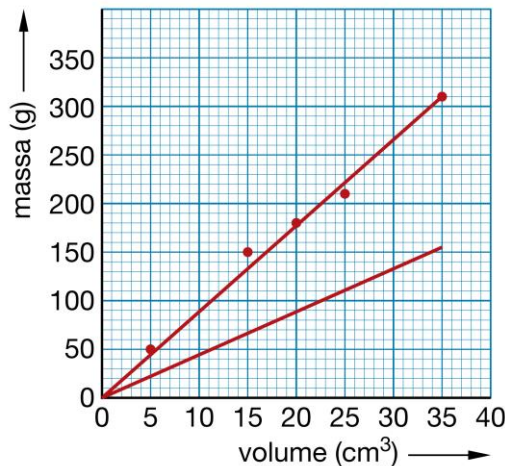
- a** Lees een punt op de lijn af in de grafiek, bijvoorbeeld 310 gram bij 35 cm^3 .

$$\begin{array}{r|l|l}
 \text{massa} & 310\text{ g} & 8,9\text{ g} \\
 \hline
 \text{volume} & 35\text{ cm}^3 & 1\text{ cm}^3
 \end{array}$$

$: 35$
 $: 35$

Deze waarde komt overeen met de dichtheid van brons.

b



+17

- a** $\frac{18}{24} \times 100\% = 75\%$
- b** Tineke kan de massa van de ring bepalen met een weegschaal. Ze kan ook het volume bepalen met de onderdoppelmethode. Met deze twee waarden kan ze dichtheid van de ring berekenen. Als de ring 24 karaat goud is, is de dichtheid $19,3\text{ g/cm}^3$. Als Tineke een andere dichtheid vindt, dan is de ring niet van 24 karaat goud.

+18

- a** Het volume van het koper is 65% van $100 \text{ cm}^3 = 65 \text{ cm}^3$.
De dichtheid van koper is $8,96 \text{ g/cm}^3$.

	$\times 65$	
massa	8,96 g	582,4 g
volume	1 cm^3	65 cm^3
	$\times 65$	

De massa van het koper is 582,4 g.

Het volume van het zink is 35% van $100 \text{ cm}^3 = 35 \text{ cm}^3$. De dichtheid van zink is $7,1 \text{ g/cm}^3$.

	$\times 35$	
massa	7,1 g	248,5 g
volume	1 cm^3	35 cm^3
	$\times 35$	

De massa van het zink is 248,5 g.

De totale massa van de messing staaf is dan $582,4 + 248,5 = 830,9 \text{ g}$.

	$: 100$	
massa	830,9 g	8,3 g
volume	100 cm^3	1 cm^3
	$: 100$	

De dichtheid van het messing is $8,3 \text{ g/cm}^3$.

- b** De dichtheid van lood is groter dan de dichtheid van koper of zink. Messing met lood zal dus een grotere dichtheid hebben dan messing zonder lood.
- c** Het volume van het koper is 65% van $100 \text{ cm}^3 = 65 \text{ cm}^3$.
De dichtheid van koper is $8,96 \text{ g/cm}^3$.

	$\times 65$	
massa	8,96 g	582,4 g
volume	1 cm^3	65 cm^3
	$\times 65$	

De massa van het koper is dus 582,4 g.

Het volume van het zink is 33% van $100 \text{ cm}^3 = 33 \text{ cm}^3$. De dichtheid van zink is $7,1 \text{ g/cm}^3$.

	$\times 33$	
massa	7,1 g	234,3 g
volume	1 cm^3	33 cm^3
	$\times 33$	

De massa van het zink is 234,3 g.

Het volume van het lood is 2% van $100 \text{ cm}^3 = 2 \text{ cm}^3$. De dichtheid van lood is $11,35 \text{ g/cm}^3$.

		$\times 2$
massa	11,35 g	22,7 g
volume	1 cm^3	2 cm^3
	$\times 2$	

De massa van het lood is 22,7 g.

De totale massa van de messing staaf is dan $582,4 + 234,3 + 22,7 = 839,4 \text{ g}$

		$: 100$
massa	839,4 g	8,4 g
volume	100 cm^3	1 cm^3
	$: 100$	

De dichtheid van het messing met lood is $8,4 \text{ g/cm}^3$.

3.2 Veiligheid en milieu

A19

D

A20

- a ontvlambaar
- b corrosief/bijtend
- c milieugevaarlijk
- d schadelijk
- e toxisch/giftig

A21

de hoeveelheid van een stof die je binnenkrijgt

A22

Batterijen worden apart ingeleverd omdat ze giftige stoffen bevatten.

Gft wordt apart ingeleverd omdat er compost van gemaakt kan worden.

Glas wordt apart ingeleverd om te recyclen.

Hout wordt vaak wel gerecycled, maar wordt niet apart ingeleverd.

Metalen worden later uit het restafval gehaald, bijvoorbeeld met magneten.

Papier wordt apart ingeleverd om te recyclen.

Plastic wordt apart ingeleverd om te recyclen.

B23

- a De giftige stoffen die in batterijen zitten, komen zo niet in het milieu terecht.
- b Sommige zeldzame stoffen die in batterijen zitten kunnen zo hergebruikt worden.

B24

- a Je moet vlammertjes, vonken en andere vormen van open vuur, zoals sigaretten, uit de buurt houden.
- b Je moet zorgen dat de stof niet in het water of de aarde terechtkomt en niet wegwaait.

B25

Je moet zorgen dat de stof niet op je huid terechtkomt.

B26

Curare is giftiger omdat minder van deze stof al dodelijk is.

B27

De hulpdiensten moeten zorgen dat de stof uit de tankauto niet uit de auto loopt, want de stof is milieugevaarlijk. De hulpdiensten moeten ook zorgen dat er geen open vuur is en klaar staan met blusmiddelen, want de stof is licht ontvlambaar.

C28

De dosis waarbij blauwzuur giftig is, is veel groter dan de hoeveelheid die je normaal gesproken binnenkrijgt bij het eten van amandelen.

C29

60 mg = 0,060 g. Er passen $\frac{12}{0,060} = 200$ kopjes in de dodelijke dosis.

C30

naam	gevaarsymbolen	waarschuwing
aceton	ontvlambaar schadelijk	licht ontvlambare vloeistof en damp veroorzaakt ernstige oogirritatie kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken
azijn	corrosief/bijtend	niet geschikt voor het bereiden van voedsel
terpentine	schadelijk ontvlambaar	ontvlambare vloeistof en damp kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken
ammonia	milieugevaarlijk corrosief/bijtend schadelijk	schadelijk bij inslikken veroorzaakt ernstige brandwonden zeer giftig voor in water levende organismen
wasbenzine	ontvlambaar schadelijk milieugevaarlijk	licht ontvlambare vloeistof en damp kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terechtkomt kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen

C31

Voorbeelden van een antwoord zijn:

- a paracetamol
- b In één tablet zit 500 mg paracetamol. De maximale dagelijkse dosis voor kinderen van twaalf tot vijftien jaar is 6 tabletten. Bij de maximale dosis krijg je $6 \times 500 = 3000$ mg paracetamol binnen.
- c Het gevolg van een te grote dosis is leverbeschadiging.

C32

- a $45 \times 50 \text{ mg} = 2250 \text{ mg} = 2,25 \text{ g}$
- b $\frac{0,24}{60} = 0,004 \text{ mg/kg}$
- c Een tablet paracetamol voor kinderen is kleiner en bevat minder werkzame stof.

+33

- a downcyclen
- b recyclen
- c recyclen
- d recyclen
- e recyclen
- f geen van beide
- g recyclen

+34

eigen antwoord

3.3 Faseovergangen

A35

- a gas
- b vloeistof
- c vaste stof

A36

- A rijpen
- B condenseren
- C smelten
- D stollen

A37

- a juist
- b Onjuist, het kookpunt is een stofeigenschap.
- c Onjuist, een stof is dan vloeibaar.
- d Onjuist, een stof is dan gasvormig.

B38

- a Water neemt de vorm van de omgeving aan. IJs heeft juist een vaste vorm. Het water past zijn vorm aan jouw bewegingen aan.
- b De gassen die uit mest komen, nemen het volume van de omgeving aan. Ze verspreiden zich dus ver.
- c De blokken hebben een eigen, rechthoekige, vorm. De rechthoeken kun je stapelen.
- d Het water in de fles neemt de vorm van de omgeving aan. Het kan zonder problemen door de smallere hals van de fles.

B39

- a $-173\text{ }^{\circ}\text{C}$ ligt onder het smeltpunt van alcohol. Alcohol is daar een vaste stof.
- b $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ligt boven het kookpunt van ammoniak. Ammoniak is daar een gas.

B40

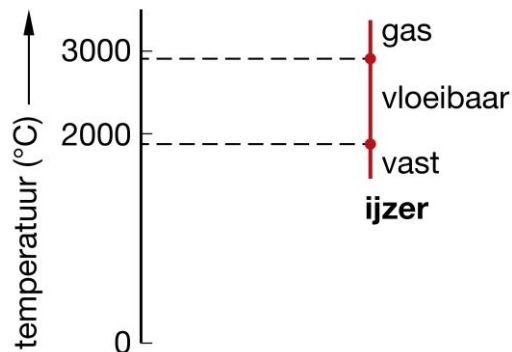
- A verdampen
- B condenseren
- C stollen
- D smelten

B41

- a Plaats de thermometer in een mengsel van water en ijs. Je moet $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ zetten bij het niveau waar de vloeistof in de thermometer nu staat.
- b Plaats de thermometer in kokend water. Je moet $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ zetten bij het niveau waar de vloeistof in de thermometer nu staat.
- c Meet nu de afstand tussen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Op 10% van deze afstand komt $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, op 20% komt $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, enzovoort.

B42

a



- b $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ligt boven het kookpunt van ijzer. IJzer is daar een gas.

C43

Bij een bepaalde temperatuur, bijvoorbeeld 20 °C, zijn heel veel stoffen vloeibaar. Het kookpunt is veel specifiek. Er is maar één stof die precies bij 100 °C kookt.

C44

In de adem van het meisje zit waterdamp. Als de adem wordt uitgeblazen, koelt de adem af door de buitenlucht. De waterdamp condenseert dan tot kleine waterdruppels. Deze waterdruppels zijn goed zichtbaar.

C45

- a Waarschijnlijk staat Pluto het verst van de zon. Op Pluto is de gemiddelde temperatuur het laagst.
- b Voor methaan ligt –180 °C tussen het kookpunt en het smeltpunt. In de atmosfeer van Saturnus kan dus vloeibaar methaan voorkomen.
- c –220 °C ligt onder het smeltpunt van methaan, zuurstof, stikstof en argon. Deze stoffen zullen dus voorkomen als vaste stof. –220 °C ligt boven het kookpunt van waterstof. Waterstof komt voor als gas.
- d Als methaan vast is, moet de temperatuur lager dan –182 °C zijn. Als zuurstof vloeibaar is, moet de temperatuur tussen –183 °C en –218 °C liggen. Als stikstof gasvormig is, moet de temperatuur hoger zijn dan –196 °C. Als waterstof gasvormig is, moet de temperatuur hoger zijn dan –253 °C. De temperatuur moet dus lager zijn dan –183 °C en hoger dan –196 °C.

C46

- a vloeibaar
- b B, de waterdamp is hier nog niet gecondenseerd.

C47

Koken vindt door de hele vloeistof plaats, verdampen alleen aan de oppervlakte. Koken vindt plaats bij één temperatuur, het kookpunt. Verdampen kan plaatsvinden bij alle temperaturen tussen het smelt- en het kookpunt.

+48

faseovergang	voorbeeld
verdampen	In de zomer zweet je veel, maar blijft je huid toch droog omdat het zweet verdampt.
condenseren	Vliegtuigen laten in de lucht sporen na van gecondenseerde waterdamp.
smelten	Om kunststof in de goede vorm te krijgen wordt het gesmolten.
stollen	Na het bakken blijft er in de pan een laagje gestold vet achter.
rijpen	In de winter ontstaat op bomen, gras en brugleuningen een witte aanslag van gerijpte waterdamp.
sublimeren	Een blokje kaas geeft een sterke geur af omdat de kaas gedeeltelijk sublimeert.

3.4 Mengen en scheiden

A49

- a oplossing
- b suspensie
- c emulsie

A50

- a juist
- b Onjuist, thee is bijvoorbeeld een gekleurde oplossing.
- c juist
- d Onjuist, sinaasappelsap is bijvoorbeeld een gekleurde suspensie.
- e juist

A51

- A residu
- B filtraat
- C residu

A52

Een emulsie zonder emulgator kun je scheiden door bezinken en afschenken.

B53

- a oplossing
- b oplossing
- c suspensie
- d emulsie

B54

Elly: suspensie
Tom: oplossing
Allard: oplossing
Nanne: emulsie

B55

- a In warme landen verdampt het water sneller.
- b indampen

B56

Zeep werkt dan als emulgator.

B57

A, D, C, B, G, F, E

B58

- a De stoffen verschillen in de grootte van de deeltjes. De vloeistof bestaat uit kleine deeltjes die wel door het filter heen kunnen. De vaste stof bestaat uit grotere deeltjes die in het filter achterblijven.
- b Het kookpunt van de stoffen is verschillend. Het residu heeft een hoger kookpunt dan het oplosmiddel dat is verdampt.

C59

- a Je kunt de modder en het water scheiden door bezinken en afgieten.
- b Nee, in het water zijn nog steeds stoffen opgelost. De modder is ook geen zuivere stof en bestaat uit zand en organisch afval.

C60

- a Gaviscon is een suspensie en dus troebel.
- b De werkzame stof van Rennie lost op in de maaginhoud. Zo kan de werkzame stof via de darmen in het bloed van de zwangere vrouw terechtkomen en daarmee ook in het bloed van de baby. De werkzame stof van Gaviscon lost niet op en kan ook niet in het bloed worden opgenomen. De werkzame stof gaat gewoon door de darmen heen en verlaat het lichaam in de ontlasting.

C61

- a Cola is een heldere vloeistof.
- b Ja, de koolstofdioxide is hier nog opgelost.

C62

De overige stoffen zorgen bijvoorbeeld voor de smaak, de houdbaarheid of de vorm.

+63

- a** Zeewater is een oplossing van zout in water. Als zeewater over het strand spoelt en verdampt, dan blijft het zout over.
- b** Het zout lost op.
- c** Het zand lost niet op, er ontstaat een suspensie.
- d** In het filter blijft het zand achter. In de reageerbuis zit het water met het opgeloste zout.
- e** Je kunt het water dat in de reageerbuis zat indampen. Damp ook water in dat je nog niet hebt gebruikt. Vergelijk het residu van het water uit de reageerbuis en het ongebruikte water. Als er meer zout in het residu van de reageerbuis zit, dan zat er zout in het strandzand.

f



+64

Bij het bezinken van een suspensie zinken de vaste deeltjes naar de bodem omdat zij een grotere dichtheid hebben dan de vloeistof. Bij het bezinken van een emulsie zinkt de vloeistof met de hoogste dichtheid naar de bodem.

3.5 Moleculen

A65

- a** Moleculen zijn deeltjes van een stof die je niet meer kleiner kunt maken zonder de stof te veranderen.
- b** Nee, iedere zuivere stof heeft zijn eigen moleculen. Verschillende fasen van dezelfde stof, zoals ijs en waterdamp, hebben wel dezelfde moleculen.

A66

Een zuivere stof bestaat uit één soort moleculen. Een mengsel bestaat uit minstens twee soorten moleculen.

A67

- a** suspensie
- b** oplossing
- c** zuivere stof

A68

- a** vaste stof
- b** gas
- c** De snelheid van de moleculen neemt af bij afkoelen.

B69

	vaste stof	vloeistof	gas
Moleculen trillen op hun plaats.	X		
Moleculen bewegen sneller als de temperatuur stijgt.	X	X	X
Moleculen bewegen dicht langs elkaar.		X	
Moleculen bewegen ver van elkaar.			X
De moleculen trekken elkaar niet aan.			X
De moleculen trekken elkaar aan.	X	X	

B70

- a Nee, de moleculen veranderen niet, alleen de manier waarop ze zijn gerangschikt.
 b In ijs zijn de moleculen geordend in een rooster met een vaste vorm. Je kunt de moleculen niet zomaar verplaatsen: ijs is hard. In water bewegen de moleculen kriskras door elkaar heen en zijn ze gemakkelijk te verplaatsen: water is niet hard.

B71

- a stollen
 b condenseren

B72

- a filtreren
 b A suspensie
 B vaste stof
 C filtraat
 D filter

B73

- a indampen
 b watermoleculen
 c zoutmoleculen

C74

- a Uit de mest komen moleculen vrij in de gasfase. Door de wind worden die moleculen verspreid.
 b De moleculen in een gas bewegen kriskras door elkaar. Zo verspreiden ze zich langzaam over de hele ruimte.

C75

In (vloeibaar) water bewegen de moleculen kriskras door elkaar heen, maar trekken ze elkaar wel aan. Soms beweegt er een molecuul omhoog. Als de snelheid van dit molecuul groot genoeg is, kan het molecuul ontsnappen uit de vloeistof. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de moleculen gaan en hoe groter de kans dat dit gebeurt.

C76

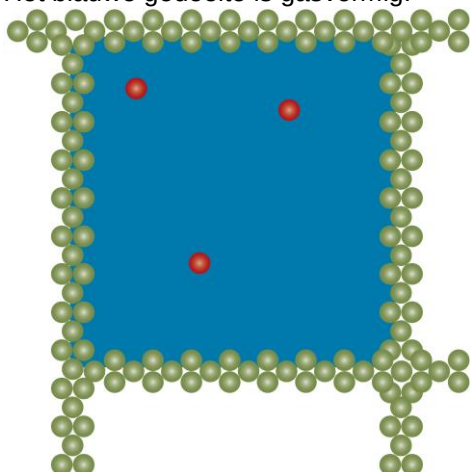
- a Als de temperatuur hoger is, dan bewegen de moleculen sneller. De suikermoleculen komen gemakkelijker los van de suikerkorrels en de losgekomen suikermoleculen worden sneller afgevoerd zodat er in het water rond de suikerkorrels meer ruimte is voor nieuwe suikermoleculen.
 b Bij 100 °C kookt het water en kun je er niks meer in oplossen.
 c Als je 600 g suiker wilt oplossen in 200 mL, dan moet er 300 g suiker opgelost worden in 100 mL. Volgens de grafiek kan dat vanaf ongeveer 65 °C.
 d Als de temperatuur stijgt, dan bewegen de zuurstofmoleculen sneller. Ze kunnen dan gemakkelijker uit de oplossing ontsnappen.

C77

- a In een gas zit veel ruimte tussen de moleculen. Als je een gas samenperst, wordt deze ruimte iets kleiner. In een vloeistof zitten de moleculen al dicht op elkaar en kunnen ze niet gemakkelijk nog dichter bij elkaar komen.
 b Als je een gas zo erg samenperst dat de ruimte tussen de moleculen erg klein wordt, dan trekken de moleculen elkaar weer sterk aan. De stof wordt dan een vloeistof.

+78

- a** Het blauwe gedeelte is gasvormig.



- b** De moleculen botsen tegen de celwand en duwen de celwanden zo naar buiten. Dit is vooral belangrijk bij de buitenste celwanden omdat deze door de moleculen van de lucht ook naar binnen worden geduwd.

3.6 Macro en micro

A79

- a** De cohesie tussen watermoleculen is zwakker dan de adhesie tussen watermoleculen en glasmoleculen.
b De cohesie tussen kwikmoleculen is sterker dan de adhesie tussen kwikmoleculen en glasmoleculen.
c In het papier zitten dunne kanaaltjes. De adhesie tussen de watermoleculen en de papiermoleculen is dan sterk genoeg om te zorgen dat het water omhoog kruipt.
d De adhesie tussen de watermoleculen en moleculen in de stengel van de plant is dan sterk genoeg om te zorgen dat het water omhoogkruipt.

A80

- a** Diffusie is het spontaan mengen van stoffen.
b Diffusie kun je begrijpen door de beweging en de botsingen van moleculen.

A81

- a** De macrowereld is de zichtbare wereld.
b De microwereld is de wereld van de voor het oog onzichtbare moleculen.

B82

- a** Cohesie is de kracht tussen moleculen van dezelfde soort, adhesie is de kracht tussen moleculen van verschillende soorten.
b Een druppel blijft aan de kraan hangen omdat er een sterke cohesie is tussen de watermoleculen en een sterke adhesie tussen de watermoleculen en de moleculen van de kraan.
c De inkt blijft achter op het bord omdat de adhesie tussen de moleculen van het bord en de inkt sterker is dan de cohesie van de inktmoleculen onderling.

B83

- a** Moleculen zijn altijd in beweging. In water kunnen de suikermoleculen loskomen van elkaar.
b Moleculen bewegen sneller als de temperatuur hoger is en nemen dan meer ruimte in.
c Moleculen zijn altijd in beweging en verspreiden zich door een ruimte als ze elkaar niet sterk aantrekken, zoals in een gas.
d Water bestaat uit andere moleculen dan alcohol.
e Moleculen trekken elkaar aan als ze dicht bij elkaar zitten. IJzermoleculen trekken elkaar blijkbaar sterker aan dan watermoleculen.

B84

De adhesie tussen thee(water) en suiker is erg groot. Tussen de korrels in een suikerklontje zitten nauwe kanaaltjes die als capillair werken.

B85

- a Als de huizen warm worden, zetten ze uit. De spleet gevuld met elastische kit zorgt dat hier ruimte voor is. Anders zouden er scheuren in de muren ontstaan.
- b Als de brug uitzet door de warmte en er is geen extra ruimte, dan gaat het brugdek bol staan en scheuren.
- c Het water in een cv-installatie zet uit en krimpt voortdurend als het warmer en kouder wordt. Het expansievat zorgt dat deze schommelingen in volume worden opgevangen.

B86

Normaal gesproken is de adhesie tussen het water en de auto sterker dan de cohesie van het water. De beschermklaag bestaat uit een materiaal dat een hele zwakke adhesie heeft met water. De adhesie is dan zwakker dan de cohesie van water en het water vormt druppels.

C87

- a Er is een sterke adhesie tussen de lijm en het papier.
- b Er is een sterke adhesie tussen water en glas. Door de cohesie in het water blijft het water een druppel.

C88

In een vloeistof zitten de moleculen veel dichter bij elkaar dan in een gas. Hierdoor bewegen moleculen in een gas veel langer rechtdoor totdat ze tegen een ander molecuul botsen. Bovendien bewegen moleculen in een gas sneller dan in een vloeistof. Moleculen in een gas komen dus veel eerder veel verder.

C89

- a Als je de bovenste fles in je handen neemt, dan wordt hij door je lichaamswarmte warmer. De lucht in de fles zet daardoor uit. De lucht moet ergens heen en gaat door het pijpje naar beneden. Daar ontstaan dan luchtbellen.
- b ja
- c Blijkbaar zet het glas (veel) minder uit dan de lucht.
- d Het water komt omhoog in het pijpje.
- e Als de lucht in het flesje afkoelt, dan krimpt het weer. De ruimte die daarbij ontstaat wordt opgevuld met water.

C90

- a Moleculen trekken elkaar aan als ze dichtbij elkaar zitten.
- b Er zit niets tussen moleculen (er is zelfs geen lucht).
- c Moleculen trekken elkaar aan als ze dichtbij elkaar zitten.
- d Moleculen zijn altijd in beweging en kunnen tegen elkaar botsen.

C91

- a Na een tijdje koelt de bol af en warmt de ring op. De bol krimpt en de ring zet juist uit. De bol past dan door de ring.
- b Door het hete water zet de dop uit. De dop is nu gemakkelijker los te draaien.
- c De fles zelf zet dan ook uit. De dop zit dan even vast als voor het verwarmen.

+92

- a De afstand tussen de moleculen wordt groter.
- b is kleiner
- c Doe een vloeistof in een glazen buis. Als de vloeistof warmer wordt, zet de vloeistof uit. Het vloeistofniveau in de buis stijgt daardoor. Je kunt nu de temperatuur aflezen aan de hoogte van het vloeistofniveau.
- d Als de dichtheid kleiner wordt, dan wordt het volume van het ijs groter, want de massa blijft gelijk. De afstand tussen de moleculen wordt dus groter.
- e Als je een flesje water in de vriezer legt dan bevriest het water. Het water zet dan uit. De kans is groot dat het flesje dan barst.

+93

- a** Elementen: in de theorie van de elementen bestond de (aardse) wereld uit vier elementen: aarde, water, lucht en vuur. Ieder element bestond uit deeltjes met een vaste vorm (bijvoorbeeld kubus voor aarde) en ieder element had een vaste plek: aarde onder, dan water, dan lucht en vuur bovenaan.
Deeltjes: in de deeltjestheorie waren de deeltjes, atomen genoemd, niet deelbaar. Atomen bewogen in een rechte lijn totdat ze botsen en verschillen alleen in grootte en vorm. Materie ontstaat door de rangschikking van deze atomen.
- b** John Dalton dacht dat materie was opgebouwd uit atomen. Deze atomen veranderen niet, maar kunnen wel combineren tot andere stoffen. Die stoffen kunnen daarna weer uit elkaar vallen in de originele atomen.
- c** Van 't Hoff heeft de Nobelprijs gekregen voor het beschrijven van een oplossing als een gas. Zowel de moleculen in een gas als de moleculen van de opgeloste stof in een oplossing bevinden zich ver van elkaar en vertonen daardoor vergelijkbaar gedrag.

Oefentoets

1

juist

2

Onjuist, de eenheid is gram per kubieke centimeter.

3

juist

4

juist

5

Onjuist, vorm, massa en volume zijn voorbeelden van eigenschappen die geen stofeigenschappen zijn.

6

- a** schadelijk
b toxisch/giftig
c corrosief/bijtend

7

stofeigenschap

8

geen stofeigenschap

9

stofeigenschap

10

geen stofeigenschap

11

stofeigenschap

12

geen stofeigenschap

13

A

14
uit de lucht

15
condenseren

16
groente-, fruit- en tuinafval

17
recyclen

18

	$\times 50$	
massa	7,9 g	395 g
volume	1 cm ³	50 cm ³
	$\times 50$	

Het volume van de spijkers is 50 cm³.

19

$$\frac{395}{5} = 79 \text{ spijkers}$$

20
Ook onder het kookpunt van azijnzuur verdampt azijnzuur waardoor er moleculen azijnzuur in de lucht zijn die je neus kunnen bereiken.

21
10 °C ligt onder het smeltpunt van azijnzuur. Het azijnzuur is een vaste stof.

22
De vloeistof is helder, het is een oplossing.

23
Filtreren werkt alleen bij suspensies.

24
Het kookpunt van azijnzuur, 118 °C, ligt erg dicht bij het kookpunt van water, 100 °C. Bij 100 °C zal het azijnzuur vrij snel verdampen.

25
Moleculen trekken elkaar aan als ze dichtbij elkaar zitten.

26
Moleculen bewegen sneller als de temperatuur hoger is.

27
Moleculen zijn altijd in beweging en verspreiden zich door een ruimte als ze elkaar niet sterk aantrekken, zoals in een gas.

28
Er zit niets tussen moleculen.

+29
C

+30

Als je het busje afkoelt, dan krimpt het. Je kunt het busje dan in het gat brengen. Als het busje dan weer opwarmt, dan zet het weer uit.

+31

Bij normale temperatuur moet het busje net iets groter zijn dan het gat zodat het muurvast komt te zitten als het weer uitzet.