
Opgave 1

- a **Ja**
Kaarsvet verbrandt. Er ontstaan nieuwe stoffen (waterdamp en koolstofdioxide).
- b **Nee**
Een lamp is aan of uit maar *brandt* niet. De er ontstaan geen nieuwe stoffen.
- c **Nee**
De suiker wordt verdeeld in de oplossing, verandert van vorm maar de stofeigenschappen blijven verder hetzelfde.
- d **Nee** (meestal niet).
Bij de meeste lijmsorten voor papier verdampt het oplosmiddel terwijl de opgeloste stof vast wordt. Dit is de eigenlijke lijm. De stoffen (lijm en oplosmiddel) veranderen wel van vorm maar blijven dezelfde stoffen.
Maar er zijn wel lijmsorten die lijmen door een reactie. Bijvoorbeeld *secondenlijm*, die reageert met vocht. Er ontstaat een soort plastic die niet meer oplost.
- e **Nee**
Bij theezetten lossen de kleur- en smaakstoffen uit de thee op in het water. De stofeigenschappen blijven vrijwel gelijk. Er kan wel een beetje scheikunde aan te pas komen.
- f **Ja**
Als voedsel bederft dan worden eiwitten en koolhydraten omgezet door bacteriën.
- g **Niet echt.**
Het zout dat is opgelost kristalliseert tot vast zout. De stofeigenschappen blijven voor een groot deel gelijk. Maar je zou hier kunnen zeggen dat de splitsing in geladen deeltjes (ionen) in de oplossing en vereniging tot vaste kristallen toch een chemisch verschijnsel is.
- h **Ja**
Bij het roesten van ijzer ontstaat ijzerroest, een nieuwe stof.
- i **Nee**
Het ijzer wordt wel fijn verdeeld maar het vijsel blijft ijzer.
- j **Ja**
Het zetmeel van de aardappelen verandert tijdens het koken. Als de aardappelen afkoelen heb je niet de oorspronkelijke aardappel terug.

Opgave 2

- a **Lastige vraag**
Een kleur is een indruk in onze hersenen via het oog.
Toch kan je kleur wel kwantitatief vastleggen: denk aan de codering van pixels van een foto, in video of in druktechniek. Dus het antwoord is: **kwantitatief**.
- b **Kwantitatief**
De temperatuur kun je meten.
- c **Kwalitatief**
Zij (hij) is vrolijk dan wel ongezellig. Dit is moeilijk meetbaar.
- d **Kwantitatief**
Het aantal trillingen per seconde kun je meten, bijvoorbeeld met een oscilloscoop.
- e **Kwantitatief**
Geluidssterkte kun je meten met een decibelmeter.
- f **Kwalitatief**
Hoe mooi of lelijk: niet echt meetbaar.

Opgave 3

Opzoeken.

Hier vermelden we de waarden die in Binas staan:

	<i>smeltpunt</i>	<i>kookpunt</i>
a ammoniak	195 K (-78 °C)	240 K (-33 °C)
b ethanol	159 K (-114 °C)	351 K (78 °C)
c glycerol	291 K (17,9 °C)	563 K (290 °C)
d koolstofdioxide	195 K (-78 °C)	-
e acetyleen	192 K (-81 °C)	198 K (-75 °C)

Zoek je de waarden op in andere bronnen, bijvoorbeeld in Wikipedia, dan kun je kleine verschillen tegenkomen.

Voor glycerol bijvoorbeeld 20 °C als smeltpunt. Of kookpunt van acetyleen: -84 °C.

De verschillen kunnen ontstaan door de meetomstandigheden: luchtdruk en zuiverheid van de stof. Of het getal is berekend uit de theorie van de warmteleer (thermodynamica).

Opgave 4

Voor koolstofdioxide is in Binas geen kookpunt gegeven. Bij het smeltpunt wordt (kleine lettertjes) vermeld: rechtstreekse overgang van vast naar gas. Dit noemen we *vervluchtigen* of *sublimeren*.

Voor acetyleen wordt in Binas als smeltpunt gegeven: -81 °C en als kookpunt: -75 °C.

Kijk je ook naar andere bronnen dan vind je vaker -81 °C als smeltpunt en als kookpunt: -84 °C. Het kookpunt ligt dan dus *onder* het smeltpunt!

Dus Binas is hier mogelijk niet helemaal juist. Vermeld wordt wel dat acetyleen *sublimeert*.

Het korte antwoord op de vraag is dan: *koolstofdioxide en acetyleen sublimeren (vervluchtigen) voordat de stof smelt.*

Opgave 5

- a **Vast** (bij 145 K)
Alcohol (ethanol) smelt pas bij 159 K.
- b **Vloeibaar** (bij 300 K)
Alcohol (ethanol) smelt bij 159 K en verdampt bij 351 K.
- c **Vast** (bij 5 °C)
Glycerol smelt pas bij 18 °C. Dit geldt voor de zuivere stof, vaak zit er water bij. Dan ligt de stoltemperatuur lager.
- d **Vloeibaar** (bij 150 °C)
Glycerol smelt bij 18 °C en verdampt bij 290 °C.
- e **Vast** (bij 180 K)

Koolstofdioxide sublimeert bij 195 K.

Opgave 6

- a Koffie
Grotendeels een (echte) **oplossing**. Afhankelijk van hoe je de koffie zet kunnen er ook vaste deeltjes in zweven. Dus enigszins een colloïde in dat geval.
 - b Dipsausjes
Mayonaise-achtig mengsel van vetdruppeltjes in water: **emulsie**.
Niet altijd duidelijk: vetbolletjes in water of ook eiwitdeeltjes in water...
 - c Helder slootwater
(ware) **oplossing**
 - d Troebel slootwater
Naast een oplossing heb je dan ook een **colloïde**.
 - e Vloeibaar afwasmiddel
(ware) **oplossing** (van zeep in water).
 - f Yoghurt
Eiwitdeeltjes in water, dus **colloïde**. Eventueel bij een hoog vetgehalte ook emulsie.
-

Opgave 7

- a Koffiezetten
We lossen met heet water stoffen op uit de gemalen koffiebonen. We **extraheren**.
- b Wassen (kleding)
We lossen met heet water en zeep (vetachtige) stoffen op uit het wasgoed. We **extraheren**.
- c Wasdrogen
We laten water verdampen uit het vochtige wasgoed. We noemen dit '**indampen**'.
- d Sinaasappel persen
We scheiden de vaste bestanddelen (celwanden) van het sap. Dus: **filtreren**.
- e Bereiding van cognac uit wijn.
We koken de wijn en vangen het met ethanol (alcohol) verrijkte destillaat op. Dat is dus **destilleren**.
- f Oplossen van olie uit pinda's
We schudden gemalen pinda's met een organisch oplosmiddel waarin de pindaolie goed oplost. Dat is **extraheren**.
- g Vlekken verwijderen met vlekkenwater
'Vlekkenwater' is een oplosmiddel dat goed vetten oplost. We **extraheren** het vet.
- h Werking nier.
Een nier houdt grote moleculen tegen en laat kleine moleculen door. Dit heet '**dialyse**'.

i Bereiding zeezout

Je laat zeewater in de zon verdampen. Na enige tijd blijft het zout achter en is het water verdampt. Dit gaat dus over **indampen**.

Opgave 8

De fysische verschillen tussen de stoffen die je benut voor ...

a *Kristallisatie (indampen).*

Dan maak je beruik van het verschil in **oplosbaarheid**. De slecht oplosbare stof blijft achter.

b *Adsorptie*

Bij absorptie hechten moleculen van de ene stof beter aan het adsorbens dan de moleculen van de andere stof. Het gaat hier dus om verschil in aanhechting of **adhesie**.

c *Filtratie*

Als je filtreert dan gaan kleine deeltjes door het filter terwijl grote deeltjes worden tegengehouden. Het gaat hierbij dus om verschil in **deeltjesgrootte**.

d *Chromatografie*

Bij (adsorptie-)chromatografie laat je een oplossing langs een adsorberend oppervlak lopen. Sommige opgeloste moleculen hechten tijdelijk aan het oppervlak en worden daardoor op hun reis vertraagd. Hoe sterker de **adhesie** en hoe slechter de **oplosbaarheid** in de vloeistof, des te trager bewegen de moleculen langs het adsorberend oppervlak.

e *Extractie*

Extractie is feitelijk het oplossen van sommige stoffen terwijl veel andere stoffen niet mee-oplossen. Berust dus op verschil in **oplosbaarheid**.

f *Centrifugeren*

In een centrifuge maak je een scheiding tussen de zware en de lichte stoffen. Beter gezegd: stoffen met **hoge dichtheid** en stoffen met **lage dichtheid**.

g *Zeven*

Bij zeven gaan net als bij filtreren, de kleine deeltjes door de zeef terwijl grote deeltjes worden tegengehouden. Het gaat hierbij dus om verschil in **deeltjesgrootte**.

h *Dialyse*

Bij dialyse gaan kleine deeltjes (moleculen) door het membraan, terwijl grote moleculen worden tegengehouden. Het gaat hierbij dus om verschil in **molecuulgrootte**.

Opgave 9

Stoffen bestaan uit kleine deeltjes die voortdurend bewegen.

Hoe komt het dat...

a *de druk van een gas toeneemt als de temperatuur verhoogd wordt?*

Hogere temperatuur betekent: hogere snelheid van de deeltjes; er zijn meer botsingen op

de wand van het vat. Die botsingen veroorzaken de druk.

b *de druk van een gas toeneemt als we het volume verkleinen?*

Er zijn meer deeltjes per volume-eenheid en dus meer botsingen per eenheid van oppervlak. Meer botsingen veroorzaken hogere druk.

c *de dichtheid van een vaste stof kleiner wordt bij temperatuurverhoging?*

De deeltjes gaan sneller bewegen. Bij een vaste stof wil dat zeggen: sneller trillen. De afstand tussen de trillende deeltjes neemt daardoor iets toe. Dus wordt het volume groter. Dus dichtheid (massa / volume) kleiner.

d *bij smelten stoffen meestal uitzetten?*

Bij smelten verdwijnt de regelmatige kristalstructuur. De gemiddelde afstand tussen de deeltjes neemt iets toe. Regelmatige (kristallijne) structuur is meestal het meest compact. Er zijn wel enkele uitzonderingen zoals water.

e *er 1700 L waterdamp ontstaat als we één liter water koken?*

De deeltjes in de vloeistof raken elkaar aan. In gasvorm zijn ze helemaal los van elkaar: de onderlinge afstand neemt heel sterk toe.

f 50 mL water + 50 mL ethanol minder dan 100 mL is?

De moleculen van beide vloeistoffen vullen enigszins de vrije ruimten tussen de moleculen op.

g *een ballon met helium eerder leegloopt dan een ballon met lucht?*

Heliumdeeltjes zijn veel kleiner dan de deeltjes in lucht en gaan daardoor eerder door de poriën van het plastic.

Opgave 10

Wat gebeurt er met de deeltjes als...

a *water bevriest?*

De deeltjes nemen vaste posities in ten opzichte van elkaar, vormen daardoor een regelmatige structuur, een kristal.

b *waterdamp condenseert?*

Onderlinge aantrekkingskrachten tussen de deeltjes zorgt ervoor dat de deeltjes (als vloeistof) bijeenblijven. De lagere kinetische energie (bewegingssnelheid) maakt dat de deeltjes minder gemakkelijk uit de vloeistof ontsnappen.

c *jood sublimeert?*

De deeltjes verliezen tijdens het vervluchtigen (sublimeren) de onderlinge samenhang en hun vaste posities en nemen deze vaste posities weer in tijdens het rijpen. De bewegingsenergie moet groot genoeg zijn om te ontsnappen aan de cohesie.

d *waterdamp rijpt?*

De deeltjes bewegen vrij als gas maar krijgen vaste posities ten opzichte van elkaar in een kristal.

e *suiker in water oplost?*

De suikerdeeltjes worden aangetrokken door de waterdeeltjes en verdelen zich daardoor tussen de waterdeeltjes.

f *je suikerwater indampt?*

Het water verdampt; de suikerdeeltjes die vrij in de oplossing bewegen, nemen weer vaste posities ten opzichte van elkaar in.