

Bouwstenen van stoffen

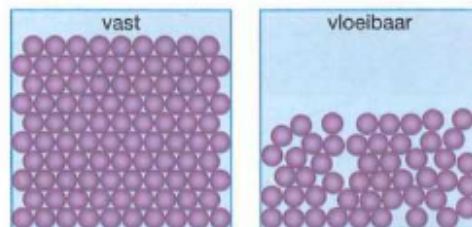
3.1 Macro- en microniveau

A 1

Alles wat je waar kunt nemen is macroniveau, het microniveau is het niveau van de kleinste deeltjes van de stof, de moleculen.

A 2

- a Een voorbeeld van een juist antwoord is weergegeven in figuur 3.1.
 b Modellen worden gebruikt om de werkelijkheid te vereenvoudigen, waardoor deze beter hanteerbaar wordt (voor bijvoorbeeld onderzoek).
 c Een voordeel is dat je met een model een verklaring kunt bedenken voor een bepaalde waarneming. Een nadeel is dat je met een model altijd de werkelijkheid wat geweld aan doet.



3.1

B 3

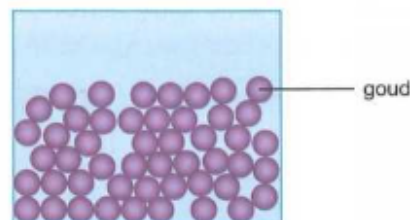
In cola zitten verschillende stoffen met hun eigen specifieke molecuulsoort. Daarom is cola een mengsel en geen zuivere stof en kun je niet spreken van 'colamoleculen'.

B 4

- a het kookpunt
 b Alcohol is een vloeistof bij kamertemperatuur, stikstof is al een gas bij kamertemperatuur en suiker is vast bij kamertemperatuur en zal waarschijnlijk dus geen kookpunt hebben bij 78 °C. De stof alcohol hoort dus bij deze modelvoorstelling.

B 5

- a Dit is een eigenschap op macroniveau. Eén enkel molecuul heeft geen kleur.
 b Een voorbeeld van een juist antwoord is weergegeven in figuur 3.2.

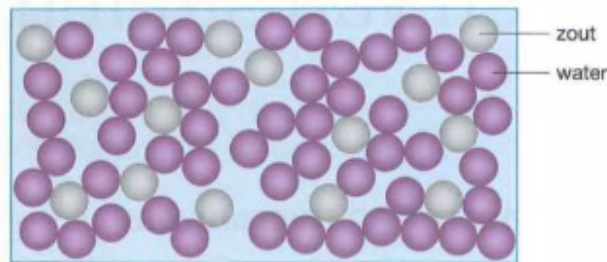


3.2

C 6

- a Voorbeelden van juiste antwoorden zouden kunnen zijn:
 - zand heeft een grijs/bruine kleur en zout is wit;
 - zout heeft een smeltpunt van 801 °C, zand heeft een smeltpunt boven de 1700 °C, afhankelijk van het soort zand.

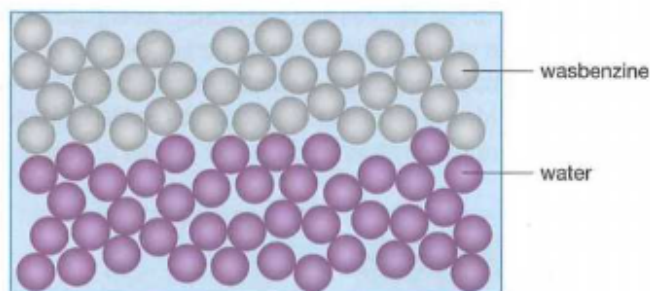
b Een voorbeeld van een juist antwoord is weergegeven in figuur 3.3.



3.3

C 7 M

Een voorbeeld van een juist antwoord is weergegeven in figuur 3.4.



3.4

C 8 N

Het is een weergave op microniveau. Er wordt naar één molecuul gekeken.

3.2 Het periodiek systeem

A 9

- a Atomen zijn de bouwstenen van een molecuul.
- b Er zijn nu ruim 110 atoomsoorten bekend.
- c Een molecuul bestaat uit verschillende atomen, moleculen kunnen veel atomen hebben, er zijn hierdoor miljoenen mogelijkheden, dus miljoenen moleculen.

A 10

- a Een element is een stof die uit één soort atomen bestaat, een verbinding is een stof die uit meer dan één soort atomen bestaat.
- b Er zijn ruim 110 atoomsoorten bekend, dus ruim 110 elementen. Daar zijn miljoenen verbindingen mee maken.
- c De verbinding alcohol bestaat uit de atoomsoorten koolstof, waterstof en zuurstof: drie soorten.

A 11

naam	symbool
argon	Ar
mangaan	Mn
platina	Pt
goud	Au
aluminium	Al
zuurstof	O

A 12

- a edelgassen
- b He = helium
Ne = neon
Ar = argon
Kr = krypton
Xe = xenon
Rn = radon

A 13

- a Een legering is een mengsel van metalen in de vaste fase.
- b Je maakt een legering door het mengen van zuivere metalen in gesmolten vorm en dit mengsel af laten koelen.

B 14

radon (of xenon, krypton, argon, neon of helium)

B 15

zilver – koper – zink – kalium

B 16

- a Dit is geen legering, koolstof is geen metaal.
- b Staal is aanzienlijk goedkoper dan koper en platina. De kosten om staal te behandelen of te vervangen wegen niet op tegen het éénmalig maken van een schip van koper of platina.

B 17 M

Koper is een halfedel metaal. Het reageert dus moeizaam met zuurstof en gaat lang mee.

B 18

Broom, koolstof en zwavel zijn niet-metalen, mangaan is een metaal. Mangaan hoort dus niet in dit rijtje thuis.

B 19

Het symbool is afgeleid van de Latijnse of Griekse naam.

C 20

- a legering
- b Zilver, goud en platina zijn edele metalen. Zij reageren niet met stoffen uit de omgeving en blijven dus lang mooi.
- c Deze sierraden zijn gemaakt van halfedele of onedele metalen. Deze metalen reageren met stoffen uit de omgeving waardoor ze hun glans verliezen.

C 21 N

Het oxidelaagje van chroom beschermt het chroom en het ijzer.

C 22 M

- a stikstof: N
zuurstof: O

- b

zuurstofmoleculen	21	985 · 10 ⁶
stikstofmoleculen	79	x

$$x = \frac{79 \times 985 \cdot 10^6}{21} = 3,71 \cdot 10^9 \text{ stikstofmoleculen}$$

Afsluiting

1

- a fosfor
- b koper
- c barium
- d tin

2

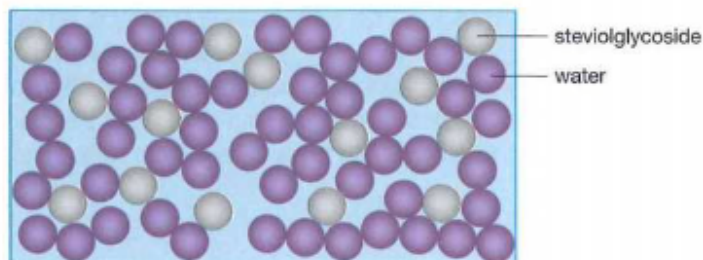
- a Br
- b Cr
- c Fe
- d K

3

- a In het atoommodel van Dalton worden atomen voorgesteld als bolletjes van verschillende grootte en met verschillende kleuren.
- b In het atoommodel van Rutherford bevinden zich in de kern van een atoom protonen (positief geladen en met grote massa) en neutronen (niet geladen en met grote massa). Om de kern heen bevinden zich in een elektronenwolk op willekeurige plaatsen elektronen (negatief geladen en met kleine massa).
- c Met het atoommodel van Dalton kunnen niet alle eigenschappen van stoffen worden verklaard.
- d In het atoommodel van Rutherford zitten de elektronen willekeurig verspreid in een elektronenwolk, terwijl bij het atoommodel van Bohr de elektronen in schillen zijn gerangschikt.

4 M

- a Het bestaat uit meer dan één atoomsoort.
- b koolstof, waterstof en zuurstof
- c koolstof: 12,0 u, waterstof 1,0 u en zuurstof 16,0 u
- d De atoommassa wordt:
 $38 \times 12,0 \text{ u} = 456,0 \text{ u}$
 $60 \times 1,0 \text{ u} = 60,0 \text{ u}$
 $18 \times 16,0 \text{ u} = 288,0 \text{ u}$
 $456,0 \text{ u} + 60,0 \text{ u} + 288,0 \text{ u} = 804,0 \text{ u}$
- e Een voorbeeld van een juist antwoord is weergegeven in figuur 3.6.
- f Steviolglycoside is 30 keer zoeter dan suiker, je hebt dus $\frac{3,9 \text{ g}}{30} = 0,13 \text{ g}$ steviolglycoside nodig.



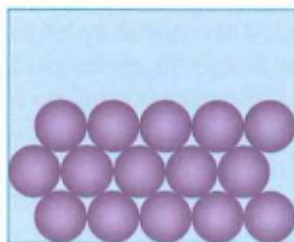
3.6

5 N

- a goud, Au; zilver, Ag; platina, Pt
- b koper (Cu), tin (Sn), nikkel (Ni), ijzer (Fe), zink (Zn), aluminium (Al), magnesium (Mg), natrium (Na), calcium (Ca) en kalium (K)
- c 1,06 volt
- d Tussen de twee metalen staven is geen verschil in edelheid, dus 0,00 volt.
- e De spanning is 0,28 V. Koper is een halfedel metaal en de edelheid komt dus in de buurt van zilver. Ook de spanning zal dus klein zijn.
- f Calcium is veel onedeler dan zilver en koper. De spanning (in volt) zal dus ook hoger zijn.
- g Lood behoort tot de onedele metalen, net als tin, nikkel, ijzer, zink en aluminium. De waarde zal dus liggen tussen die van koper en magnesium. Dus tussen 0,28 en 3,17 volt.
- h De spanning van een Ag-Al batterij is 2,46 volt, die van een Ag-Fe batterij is 1,25 volt. De spanning van een Fe-Al batterij zal dus $2,46 - 1,25 = 1,21$ volt zijn.

6 M

- a Het aantal protonen is gelijk aan het atoomnummer. Het aantal protonen van Uus is dus 117.
- b 15 Uus
- c Een isotoop is een atoom van dezelfde atoomsoort met alleen een verschillend aantal neutronen in de kern.
- d $293 - 117 = 176$ neutronen
- e halogenen
- f Een voorbeeld van een juist antwoord is weergegeven in figuur 3.7.
- g Vijftien atomen zijn te weinig om de eigenschappen op macroniveau te bepalen.



3.7

7 N

- a Een isotoop is een atoom van dezelfde atoomsoort met alleen een verschillend aantal neutronen in de kern.
- b Alle uraanatomen hebben 92 protonen in de kern en 92 elektronen in de schillen rondom de kern.
Een uraan-238 isotoop heeft drie neutronen meer in de kern dan een uraan-235 isotoop, namelijk 146 in plaats van 143.
- c Het aantal protonen zal in totaal nog steeds 92 zijn. Het aantal protonen van element X zal dus $92 - 36 = 56$ protonen zijn.
- d In eerste instantie zijn er $235 - 92 + 1 = 144$ neutronen. Na afloop moet dit ook zo zijn. Het ontstane krypton heeft $92 - 36 = 56$ neutronen.
Het aantal neutronen van element X is dus $144 - 56 - 2 = 86$ neutronen.
Het massagetal is de som van het aantal protonen en neutronen, dus het massagetal van het ontstane element X is $86 + 56 = 142$.
- e barium

8

a koper, koolstof, waterstof en zuurstof

b Cu: $3 \times 63,6 \text{ u} = 190,8 \text{ u}$

C: $2 \times 12,0 \text{ u} = 24,0 \text{ u}$

H: $2 \times 1,0 \text{ u} = 2,0 \text{ u}$

O: $8 \times 16,0 \text{ u} = 128,0 \text{ u}$

De molecuulmassa van azuriet is $190,8 \text{ u} + 24,0 \text{ u} + 2,0 \text{ u} + 128,0 \text{ u} = 344,8 \text{ u}$.

Het massapercentage Cu is $\frac{190,8 \text{ u}}{344,8 \text{ u}} \times 100\% = 55,3 \text{ massa-\%}$.

c Koper is een metaal, koolstof, waterstof en zuurstof zijn niet-metalen. Het massapercentage metalen is dus gelijk aan het massapercentage koper. Dit is groter dan 50%, dus er is een groter massapercentage metalen.

d Het verschil tussen azuriet en malachiet is het aantal atomen per atoomsoort dat in het mineraal voorkomt.

e Cu: $2 \times 63,6 \text{ u} = 127,2 \text{ u}$

C: $1 \times 12,0 \text{ u} = 12,0 \text{ u}$

H: $2 \times 1,0 \text{ u} = 2,0 \text{ u}$

O: $5 \times 16,0 \text{ u} = 80,0 \text{ u}$

De molecuulmassa van malachiet is $127,2 \text{ u} + 12,0 \text{ u} + 2,0 \text{ u} + 80,0 \text{ u} = 221,2 \text{ u}$.

Het massapercentage Cu is $\frac{127,2 \text{ u}}{221,2 \text{ u}} \times 100\% = 57,5 \text{ massa-\%}$, dus groter.