

2 Opbouw materiaal, massa, volume en dichtheid.

Uitwerkingen

Opgave 2.1

$$d = 2r = 380 \text{ nm}$$

$$aantal = \frac{1 \text{ mm}}{380 \text{ nm}} \rightarrow aantal = \frac{1 \cdot 10^9 \text{ nm}}{380 \text{ nm}} = 2,6 \cdot 10^6 \text{ atomen}$$

Opgave 2.2



De afstand is 96 pm als ze tegen elkaar zitten, dus kleiner dan 96 pm doordat de bolletjes elkaar een stukje overlappen.

Opgave 2.3

a) $aantal = \frac{1 \text{ g}}{2,989 \times 10^{-23} \text{ g}} \rightarrow aantal = 3,346 \times 10^{22} \text{ moleculen}$

b) *massa van 1 molecuul blijft hetzelfde*

$$aantal = \frac{1 \text{ g}}{2,989 \times 10^{-23} \text{ g}} \rightarrow aantal = 3,346 \times 10^{22} \text{ moleculen}$$

Opgave 2.4

In een blokje lood van dezelfde afmeting zitten meer atomen en de atomen zijn ook nog eens zwaarder.

Opgave 2.5

Elektronen bewegen met grote snelheid rondom de kern, vergelijkbaar met de beweging van de planeten om de zon.

Opgave 2.6

$$V(\text{voorwerp}) = V(\text{verplaatste water}) = 1,25 \text{ L}$$

Opgave 2.7

$$V = l \cdot b \cdot h \rightarrow V = 12,0 \times 14,0 \times 5,6 = 941 \text{ cm}^3$$

Opgave 2.8

$$V_{\text{korrels}} = V_{\text{vat}} - V_{\text{water}} = 1,00 - 0,270 = 0,73 \text{ L}$$

Opgave 2.9

$$V = \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot d^3 \rightarrow d^3 = \frac{V}{\frac{1}{6} \pi} = \frac{100 \text{ cm}^3}{0,523} \rightarrow l = \sqrt[3]{191} = 5,75 \text{ cm} = 57,5 \text{ mm}$$

Opgave 2.10

In 1 m^3 zit 1000 L, dus de massa van 1 m^3 is ook 1000x zo groot.

Opgave 2.11

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot L \rightarrow V = \pi \cdot 1,5^2 \cdot 150 = 1060 \text{ cm}^3$$

$$m = 7,80 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1060 \text{ cm}^3 = 8268 \text{ g} = 8,268 \text{ kg}$$

afgerond : $m = 8,3 \text{ kg}$ (de diameter is gegeven in 2 cijfers)

Opgave 2.12

$$\rho_{\text{melk}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{melk}} = \frac{(1018 - 15,0)\text{g}}{1,000 \text{ L}} = 1003 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 1,003 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Opgave 2.13

Als water bevriest wordt het volume groter en blijft de massa (aantal atomen) hetzelfde. Dus (m/V) van ijs is kleiner.

Opgave 2.14

In de formule voor het volume van de staaf staat r^2 , dus als r 2x zo groot wordt dan wordt r^2 4x zo groot. Dus het volume en dus ook de massa worden 4 x zo groot.

Opgave 2.15

Het verplaatste water heeft een volume van 90% van het blok. De massa van het blok is gelijk aan de massa van het verplaatste water = $0,9 \times 0,998 \text{ kg} = 0,898 \text{ kg}$

$$\rho_{\text{blok}} = \frac{m_{\text{blok}}}{V_{\text{blok}}} \rightarrow \rho = \frac{0,898 \text{ kg}}{1,00 \text{ L}} = 0,898 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Opgave 2.16

Het blok heeft een volume van 6,50 L.

Bij het verplaatsen van 6,5 L water ,ofwel 6,5 kg water moet je een massa van 2,5 kg op het houten blok zetten.

Opgave 2.17

Het blokje ondervindt een opwaartse kracht die hoort bij een massa van 100,0 mL van de vloeistof . Het blokje duwt op zijn beurt de vloeistof terug en deze massa die bij deze kracht hoort lezen we op de bovenweger af in gram.

$$\text{Massa } 100 \text{ mL vloeistof} = 105,4 \text{ g. } \rho_{\text{vloeistof}} = \frac{m}{V} = \frac{105,4 \text{ g}}{100,0 \text{ mL}} = 1,054 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1054 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Opgave 2.18

$$m_{\text{zoutopl}} = \rho \cdot V \rightarrow m = 1,025 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times 150,0 \text{ mL} = 153,8 \text{ g} \quad m_{\text{water}} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{zout}} = 153,8 \text{ g} - 150 \text{ g} = 3,8 \text{ g}$$

Volume oplossing (mL)	Massa zout(g)
150	3,8
1	$3,8 / 150 = 0,0253$
100	$100 \times 0,0253 = 2,5$
200	$200 \times 0,0253 = 5,0$

Opmerking: Een tussenstapje naar 1 mL of 10 mL of een ander mooi getal is een handige manier van rekenen.

Opgave 2.19

$$V_{A+B} = 30,0 \text{ L}$$

$$m_{A+B} = 10,0 \text{ L} \times 1,200 \frac{\text{kg}}{\text{L}} + 20,0 \text{ L} \times 0,800 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 28,0 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{mengsel}} = \frac{28,0 \text{ kg}}{30,0 \text{ L}} = 0,933 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Opgave 2.20

$$V_{A+B} = 29,5 \text{ L}$$

$$m_{A+B} = 10,0 \text{ L} \times 1,200 \frac{\text{kg}}{\text{L}} + 20,0 \text{ L} \times 0,800 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 28,0 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{mengsel}} = \frac{28,0 \text{ kg}}{29,5 \text{ L}} = 0,949 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Opgave 2.21

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T \rightarrow \Delta V = 0,21 \frac{\text{mL}}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}} \times 0,200 \text{ L} \times 26 ^\circ\text{C} = 1,092 \text{ mL}$$

afgerond : $\Delta V = 1,1 \text{ mL}$

Opgave 2.22

Bij opwarmen van 4 tot 0 °C neemt de dichtheid toe.

De massa blijft hetzelfde dus volgens $V = \frac{m}{\rho}$ neemt het volume af.

Opgave 2.23

$$\Delta V_{\text{bakje}} = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T \rightarrow \Delta V_{\text{bakje}} = 72 \frac{\text{mL}}{\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}} \times 0,0005 \text{ m}^3 \times 32 ^\circ\text{C} = 1,15 \text{ mL}$$

$$\Delta V_{\text{water}} = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T \rightarrow \Delta V_{\text{water}} = 0,21 \frac{\text{mL}}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}} \times 0,500 \text{ L} \times 32 ^\circ\text{C} = 3,36 \text{ mL}$$

Er loopt $3,36 - 1,15 = 2,21 \text{ mL}$ over de rand. (afgerond 2,2 mL)