

Uitwerkingen extra opgaven hoofdstuk 2

Opgave 2.1

In de kern zitten protonen en neutronen en rondom de kern zitten elektronen. De neutronen heb je nodig voor een stabiele kern. De protonen zijn positief en de massa is ongeveer hetzelfde als die van een neutron. Een elektron heeft een massa die 2000 x zo klein is als die van het proton. De protonen oefenen een kracht uit op de elektronen, die met grote snelheid rond de kern draaien. Door de snelheid blijven ze ronddraaien zoals planeten om de zon.

Opgave 2.2

Wij nemen dingen waar met zichtbaar licht. Zichtbaar licht heeft een golflengte van 400 tot 800 nm. Deze golflengte is groter dan de afstand tussen de atomen, dus zichtbaar licht kan er niet tussendoor. Röntgenstraling heeft een veel kortere golflengte en gaat wel door vaste stoffen.

Opgave 2.3

Gegeven:

$$r_{\text{atoom}} = 150 \text{ pm}$$

$$r_{\text{kern}} = \frac{r_{\text{atoom}}}{10.000}$$

Gevraagd:

Bereken r_{kern} in pm en cm

Oplossing:

$$r_{\text{atoom}} = 150 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$r_{\text{kern}} = \frac{150 \text{ pm}}{10.000} = 15 \times 10^{-3} \text{ pm}$$

$$r_{\text{kern}} = \frac{150 \times 10^{-12} \text{ m}}{10^4} = 150 \times 10^{-16} \text{ m} = 150 \times 10^{-16} \times 100 \text{ cm} = 150 \times 10^{-14} \text{ cm} = 1,50 \times 10^{-12} \text{ cm}$$

Opgave 2.4

De protonen in de kern oefenen ook een kracht uit op de elektronen van de andere atomen. Tussen de kernen zit een soort van elektronenwolk.

Opgave 2.5

Watermoleculen bevatten 1 zuurstofatoom en 2 waterstofatomen.
Aardgasmoleculen bevatten 1 koolstofatoom en 4 waterstofatomen.

Opgave 2.6

Met volume wordt de inhoud van een vat bedoeld, maar ook de ruimte die een voorwerp in neemt.

Opgave 2.7

Gegeven:

$$V_{\text{water}} = 10,0 \text{ mL}; \quad m_{\text{blokje}} = 83,2 \text{ g}$$

Gevraagd: ρ_{metaal}

Oplossing:

$$V_{\text{blokje}} = V_{\text{water}} = 10,0 \text{ mL}$$

$$m = 83,2 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{metaal}} = \frac{83,2 \text{ g}}{10,0 \text{ mL}} = 8,32 \text{ g/mL}$$

Opgave 2.8

Gegeven:

$$V_{\text{tank}} = 2000 \text{ L}; \quad m_{\text{vloeistof}} = 1200 \text{ kg}; \quad \rho_{\text{vloeistof}} = 920 \text{ kg/m}^3$$

Gevraagd:

Hoeveel % van de tank is gevuld?

Oplossing:

$$V_{\text{vloeistof}} = \frac{m}{\rho} \rightarrow V_{\text{vloeistof}} = \frac{1200 \text{ kg}}{920 \text{ kg/m}^3} = 1,30 \text{ m}^3 = 1300 \text{ L}$$

$$100\% = 2000 \text{ L} \rightarrow 1\% = \frac{2000}{100} = 20 \text{ L}$$

$$1300 \text{ L} = \frac{1300}{20} = 65,0 \%$$

Opgave 2.9

Gegeven:

$$\text{ribbe} = 20,0 \text{ cm}; \quad 6,00 \text{ cm boven water}; \quad \rho_{\text{water}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

Gevraagd: ρ_{hout}

Oplossing:

$$\text{Volume kubus} = 20 \times 20 \times 20 = 8000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume van het verplaatste water} = 20 \times 20 \times 14 = 5600 \text{ cm}^3$$

$$\text{Massa van de kubus} = \text{massa verplaatste water} = 5600 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{hout}} = \frac{m_{\text{hout}}}{V_{\text{hout}}} = \frac{5600 \text{ g}}{8000 \text{ cm}^3} = 0,700 \text{ g/cm}^3$$

Opgave 2.10

Gegeven:

$$m = 2,00 \text{ kg in lucht}; \quad m = 1,50 \text{ kg in water}; \quad \rho_{\text{water}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

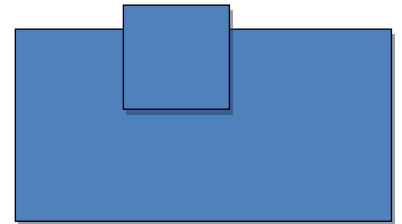
Gevraagd:

Bereken volume voorwerp.

Oplossing:

Het voorwerp ondervindt een opwaartse kracht van 0,50 kg water.

Het verplaatst dus 0,50 L water en heeft dus een volume van 0,50 L.



Opgave 2.11

Gegeven:

$$V_{alcohol} = 0,100 \text{ L}; \quad V_{water} = 0,900 \text{ L}; \quad \rho_{alcohol} = 780 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ en } \rho_{water} = 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Gevraagd:

$$\rho_{mengsel}$$

Oplossing:

$$\rho_{mengsel} = \frac{m_{mengsel}}{V_{mengsel}}$$

$$m_{mengsel} = 0,100 \text{ L} \times 0,780 \frac{\text{kg}}{\text{L}} + 0,900 \text{ L} \times 0,998 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 0,9762 \text{ kg}$$

$$\rho_{mengsel} = \frac{0,9762 \text{ kg}}{1,00 \text{ L}} = 0,976 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Opgave 2.12

Gegeven:

$$V_{opl} = V_{water} = 8,000 \text{ L}; \quad m_{zout} = 2000 \text{ g}$$

Gevraagd:

$$\rho_{oplossing}$$

Oplossing:

$$m_{opl} = 8200 \text{ g}$$

$$\rho_{oplossing} = \frac{m_{opl}}{V} \rightarrow \rho_{oplossing} = \frac{8200 \text{ g}}{8000 \text{ mL}} = 1,025 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

$$\rho_{oplossing} = 1,025 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1025 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 1,025 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Opgave 2.13

Als 1 liter water 1°C verwarmd wordt dan is er een uitzetting van 0,21 mL.

ΔV van 5 liter water bij ΔT van 80°C = $0,21 \times 80 \times 5,0 \text{ mL}$

ΔV van 5 liter water bij ΔT van 40°C = $0,21 \times 40 \times 5,0 \text{ mL}$

Opgave 2.14

$$\gamma = 3\alpha = 3 \times 24 \times 10^{-6} \frac{\text{cm}^3}{\text{cm}^3 \cdot ^\circ\text{C}} = 72 \times 10^{-6} \times 1000 \frac{\text{cm}^3}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}} = 0,072 \frac{\text{cm}^3}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Opgave 2.15

Oplossing:

$m(\text{zout}) \text{ (g)}$	$\rho \text{ (kg/L)}$
200,0	1,025
100,0	$1 + \frac{100}{200} \times 0,025 = 1,013$
300,0	$1 + \frac{300}{200} \times 0,025 = 1,038$
400,0	$1 + \frac{400}{200} \times 0,025 = 1,050$
500,0	$1 + \frac{500}{200} \times 0,025 = 1,063$

$$\rho_{\text{oplossing}} = 1 + \frac{m_{\text{zout}}}{200} \times 0,025$$

Opgave 2.16

Gegeven:

$$l = 1,60 \text{ m}; \quad d = 4,00 \text{ cm}; \quad V = 680,5 \text{ mL}$$

Gevraagd: Volume korrels.

Oplossing:

$$V_{\text{buis}} = \pi \cdot r^2 \cdot l = \pi \times 2,00^2 \text{ cm}^2 \times 160 \text{ cm} = 2009,6 \text{ cm}^3$$
$$V_{\text{water}} = 680,5 \text{ mL}$$
$$V_{\text{korrels}} = 2009,6 \text{ mL} - 680,5 \text{ mL} = 1329,1 \text{ mL}$$
$$\text{afgerond: } V_{\text{korrel}} = 1,33 \text{ L}$$

Opgave 2.17

$$m_{\text{water}} = m_{\text{pyknometer gevuld}} - m_{\text{pyknometer leeg}} = 35,452 \text{ g} - 25,325 \text{ g} = 10,127 \text{ g}$$

$$V_{\text{pyknometer}} = V_{\text{water}} = \frac{m_{\text{water}}}{\rho_{\text{water}}} = \frac{10,127 \text{ g}}{1,000 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} = 10,127 \text{ mL}$$

$$m_{\text{zoutopl}} = m_{\text{pyknometr + zoutopl}} - m_{\text{pyknometer leeg}} = 36,122 \text{ g} - 25,325 \text{ g} = 10,797 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{zoutopl}} = \frac{m_{\text{zoutopl}}}{V_{\text{zoutopl}}} = \frac{10,797 \text{ g}}{10,127 \text{ mL}} = 1,066 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

Opgave 2.18

Gegeven:

$$V_{\text{tank}} = 23,5 \text{ m}^3; \quad \text{gevuldvoor} 65,6\%; \quad \rho = 0,510 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

Gevraagd: $m_{\text{vloeiabaas}}$

Oplossing:

$$V_{vl, gas} = 65,6\% \text{ van } 23,5 \text{ m}^3 = \frac{23,5 \text{ m}^3}{100} \times 65,6 = 15,4 \text{ m}^3$$
$$m_{vl, gas} = \rho \cdot V \rightarrow m_{vl, gas} = 0,510 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times 15,400 \text{ L} = 7854 \text{ kg} = 7,85 \text{ ton}$$

Opgave 2.19

Het aantal ethanol-moleculen per m^3 is meer dan 2,55x lager dan het aantal watermoleculen per m^3 .

Opgave 2.20

Gegeven:

$$V_{\text{voorwerp}} = 180,0 \text{ mL}; \quad m(\text{in het water}) = 200,0 \text{ g}$$

Gevraagd: $\rho_{\text{vloeistof}}$

Oplossing:

$$\text{massa verplaatste vloeistof} = 200,0 \text{ g}$$

$$V_{\text{vloeistof}} = 180,0 \text{ mL}$$

$$\rho_{\text{vloeistof}} = \frac{m}{V} = \frac{200,0 \text{ g}}{180,0 \text{ mL}} = 1,111 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

Opgave 2.21

Gegeven:

$$V_{\text{vat}} = 5,00 \text{ L}; \quad V_{\text{water}} = 5,00 \text{ L}; \quad \Delta T = 50,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\gamma_{\text{Al}} = 72 \frac{\text{cm}^3}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}}; \quad \gamma_{\text{water}} = 0,21 \frac{\text{cm}^3}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Gevraagd:

Hoeveelheid water die over de rand loopt.

Oplossing:

$$\Delta V_{\text{vat}} = 0,072 \frac{\text{cm}^3}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}} \times 5,00 \text{ L} \times 50,0 \text{ } ^\circ\text{C} = 18,0 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{water}} = 0,21 \frac{\text{cm}^3}{\text{L} \cdot ^\circ\text{C}} \times 5,00 \text{ L} \times 50,0 \text{ } ^\circ\text{C} = 52,5 \text{ cm}^3$$

$$V(\text{water dat overloopt}) = 52,5 - 18 = 34,5 \text{ mL}$$