

Uitwerkingen Basischemie hoofdstuk 4

Opgave 4.1 Welke concentratie is bedoeld?

- a. Voorbeeld 1: massapercentage (1 m% is 1 gram per 100 gram)
- Voorbeeld 2: molconcentratie
- Voorbeeld 3: massaconcentratie
- Voorbeeld 4: volumepercentage (5 vol% is 1 mL per 5 mL)

Opgave 4.2 Suiker oplossen

a. $c = \frac{m}{V} = \frac{4,5 \text{ g}}{1,0 \text{ L}} = 4,5 \text{ g/L}$

b. $c = \frac{m}{V} = \frac{9,0 \text{ g}}{1,0 \text{ L}} = 9,0 \text{ g/L}$

c. $c = \frac{m}{V} = \frac{4,5 \text{ g}}{0,50 \text{ L}} = 9,0 \text{ g/L}$

d. $c = \frac{m}{V} = \frac{9,0 \text{ g}}{0,50 \text{ L}} = 18 \text{ g/L}$

e. $c = \frac{m}{V} = \frac{9,0 \text{ g}}{0,25 \text{ L}} = 36 \text{ g/L}$

f. $c = \frac{m}{V} = \frac{13,5 \text{ g}}{0,25 \text{ L}} = 54 \text{ g/L}$

g. De concentratie van b en d zijn hetzelfde omdat de verhouding van massa en volume hetzelfde is.

h. $c = \frac{m}{V} \rightarrow 50 = \frac{m}{1,0} \rightarrow 50 \times 1,0 = m \rightarrow m = 50 \text{ g}$

i. $c = \frac{m}{V} = \frac{m}{0,600} = 36,4 \rightarrow m = 0,600 \times 36,4 = 21,8 \text{ g}$

$$\text{aantal klontjes} = \frac{21,8 \text{ g}}{4,5 \text{ g}} = 4,85$$

Praktisch: hoeveelheid water aanpassen op 5 klontjes

j. $c = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 4,5}{V} = 36,4 \rightarrow V = \frac{18}{36,4} = 0,49 \text{ L}$

Opgave 4.3 Oefenen

a. $c = \frac{m}{V} = \frac{12,5 \text{ g}}{0,300 \text{ L}} = 41,7 \text{ g/L}$

b. $c = \frac{m}{V} = \frac{0,045 \text{ g}}{0,275 \text{ L}} = 0,164 \text{ g/L}$ juiste significantie : $c = 0,16 \text{ g/L}$

Opgave 4.3 Oefenen met terugrekenen

a. $m = c \cdot V = 4,85 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times 0,570 \text{ L} = 2,76 \text{ g}$

b. $84,3 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = 0,0843 \frac{\text{g}}{\text{L}}$

$c = \frac{m}{V} = \frac{3,8}{V} = 0,0843 \rightarrow V = \frac{3,8 \text{ g}}{0,0843 \frac{\text{g}}{\text{L}}} = 45 \text{ L}$

Opgave 4.4 Oplossing maken in het lab

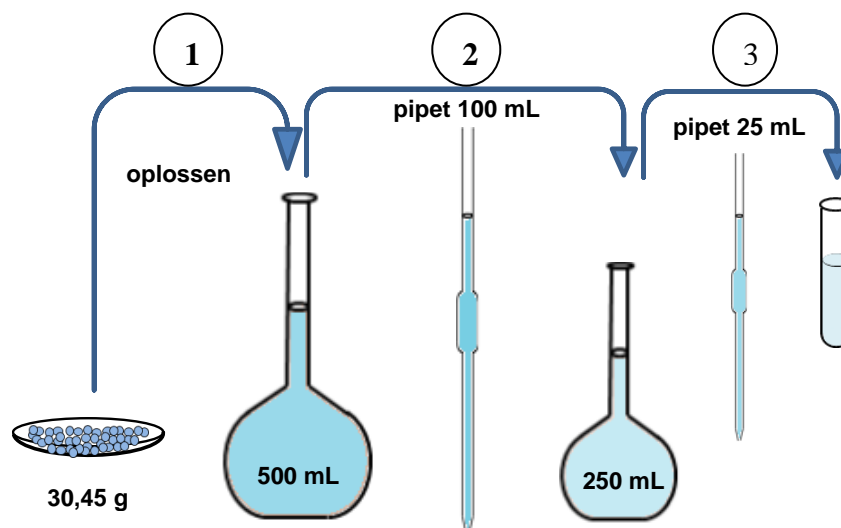
a. $c = \frac{m}{V} = \frac{m}{0,250} = 32,5 \rightarrow m = 0,250 \times 32,5 = 8,13 \text{ g}$

b. $10\% = 0,1$

De afgewogen hoeveelheid mag zitten tussen 7,32 en 8,94 g

c. 8,4865 g ligt binnen deze grenzen

d. $c = \frac{m}{V} = \frac{8,4865 \text{ g}}{0,250 \text{ L}} = 33,946 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ juiste significantie : $33,9 \frac{\text{g}}{\text{L}}$

Opgave 4.6 Verdunnen 1

b. Bij stap 2 wordt verdund.

c. $c_1 = \frac{m}{V} = \frac{30,45 \text{ g}}{0,50000 \text{ L}} = 60,90 \frac{\text{g}}{\text{L}}$

d.

	$m(\text{g})$	$V(\text{mL})$
maatkolf 500 mL	30,45	500,00
pipet 100 mL	$\frac{100}{500} \times 30,45 = 6,090$	100,00

e. in kolf van 100 mL: $m = 6,090 \text{ g}$

f. in kolf van 250 mL: $c_2 = \frac{m}{V} = \frac{6,090 \text{ g}}{0,25000 \text{ L}} = 24,36 \frac{\text{g}}{\text{L}}$

g.	$m(\text{g})$	$V(\text{mL})$
maatkolf 250 mL	6,090	250,00
pipet 25 mL	$\frac{25,00}{250,00} \times 6,090 = 0,6090$	25,00

h. in reageerbuis: $c = 24,36 \text{ g/L}$

$$\text{i. } v_f = \frac{c_1}{c_2} = \frac{60,86}{24,36} = 2,498$$

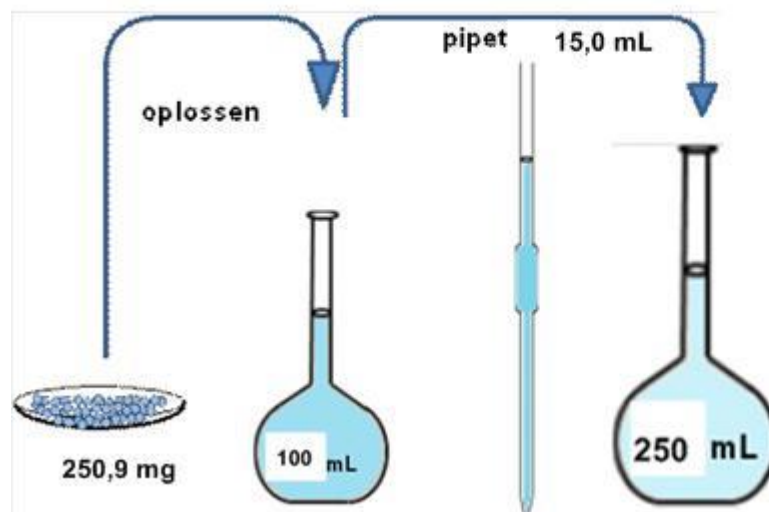
$$\text{j. } v_f = \frac{V(\text{maatkolf } 2)}{V(\text{pipet } 1)} = \frac{250,00}{100,00} = 2,500$$

In 100 mL zit $2,5 \times$ zo weinig zout als in 250 mL

Als je 100 mL dan verdunt tot 250 mL is de concentratie $5 \times$

Zo klein omdat in hetzelfde volume $5 \times$ zo weinig zit.

Opgave 4.7 Verdunnen 2



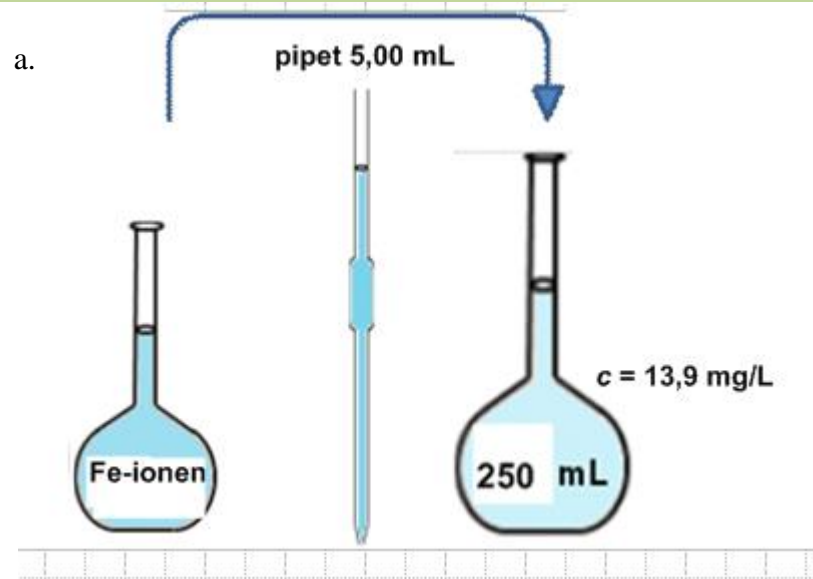
$$\text{a. } c_1 = \frac{m}{V} = \frac{0,2509 \text{ g}}{0,1000 \text{ L}} = 2,509 \text{ g/L}$$

$$\text{b. } v_f = \frac{V \text{ maatkolf } 2}{V \text{ pipet}} = \frac{250,0}{15,0} = 16,7$$

$$\text{c. } v_f = \frac{c_1}{c_2} \rightarrow c_2 = \frac{c_1}{v_f} = \frac{2,509}{16,66} = 0,1506 \text{ g/L}$$

Opgave 4.8

Verdunnen 3



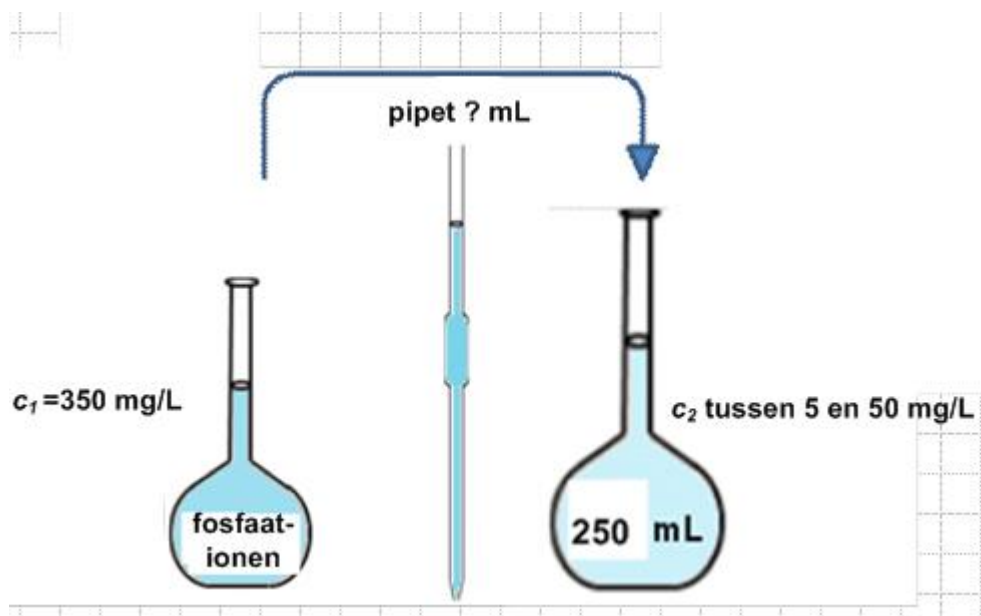
b.

$$v_f = \frac{250,00}{5,00} = 50,0$$

$$\frac{c_{oud}}{c_{nieuw}} = 50,0 \rightarrow c_{oud} = 50,0 \times 13,9 = 695 \text{ mg/L}$$

Opgave 4.9

Verdunnen 4



$$v_f (\text{maximaal}) = \frac{c_1}{c_2} = \frac{350}{5} = 70 \quad v_f (\text{minimaal}) = \frac{c_1}{c_2} = \frac{350}{50} = 7$$

$$\frac{V_{\text{maatkolf}}}{V_{\text{pipet}}} = 70 \rightarrow V_{\text{pipet}} = \frac{V_{\text{maatkolf}}}{70} = \frac{250}{70} = 3,6 \text{ mL}$$

$$\frac{V_{\text{maatkolf}}}{V_{\text{pipet}}} = 7 \rightarrow V_{\text{pipet}} = \frac{V_{\text{maatkolf}}}{7} = \frac{250}{7} = 36 \text{ mL}$$

Neem pipet van 5 mL tot 25 mL

Opgave 4.10 Dichtheid omrekenen

Neem over en vul in:

- 1 m^3 bevat **1000** blokjes van 1 dm^3 .
- 1 dm^3 koper heeft dus een massa van **8,960** kg.
- 1 dm^3 bevat **1000** blokjes van 1 cm^3 .
- 1 cm^3 koper heeft dus een massa van **0,008960** kg = **8,960** g

De dichtheid van
olijfolie is 920 kg/m^3 . $\rho = \frac{920 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3}$
Dat betekent:

Neem over en vul in:

e.
$$\rho = \frac{920 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{1840 \text{ kg}}{2 \text{ m}^3} = \frac{460 \text{ kg}}{0,5 \text{ m}^3}$$

f.
$$\rho = \frac{920 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{92 \text{ kg}}{0,1 \text{ m}^3} = \frac{9,2 \text{ kg}}{0,01 \text{ m}^3} = \frac{9,2 \text{ kg}}{10 \text{ dm}^3}$$

Opgave 4.11 Dichtheid meten

a.
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{250,7 \text{ g}}{28,0 \text{ cm}^3} = 8,95 \text{ g/cm}^3$$

b.
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{250,7 \text{ g}}{28,0 \text{ cm}^3} = 8,95 \times 10^6 \text{ g/m}^3 = 8,95 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad \text{of} \quad 8,95 \cdot 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$$

c. -

d.
$$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1.000.000 \text{ g}}{1.000.000 \text{ cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Als het aantal significante cijfers hetzelfde moet zijn, dan:

$$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1,000 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1,000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Opgave 4.12 Zoutoplossing

Je moet 250 mL keukenzoutoplossing maken van 25,0 g/L.

a. We nemen een maatkolf van 250 mL

b.
$$m = c \cdot V = 25,0 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times 0,250 \text{ L} = 6,25 \text{ g}$$

c.
$$c = \frac{m_{\text{zout}}}{V} = \frac{6,324 \text{ g}}{250,00 \text{ mL}} = 0,025296 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 25,30 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

d.
$$m(\text{water} + \text{zout}) = 250,00 \text{ g} + 6,324 \text{ g} = 250,63 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m_{\text{voeistof} + \text{zout}}}{V} = \frac{250,63}{250,00} = 1,0025 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Opgave 4.13 Zoutoplossing

Je lost 25 g keukenzout in 250 g water.
Bereken het massapercentage zout in de oplossing.

$$\frac{m}{m} \% = \frac{m}{m_{\text{TOTAAL}}} \times 100\% = \frac{25 \text{ g}}{275 \text{ g}} \times 100\% = 9,09 \text{ m\%}$$

$$\text{afgerond : } \frac{m}{m} \% = 9,1 \text{ m\%}$$

Opgave 4.14 Watergehalte brood

$$m_{\text{voor}} = 410 \text{ g}$$

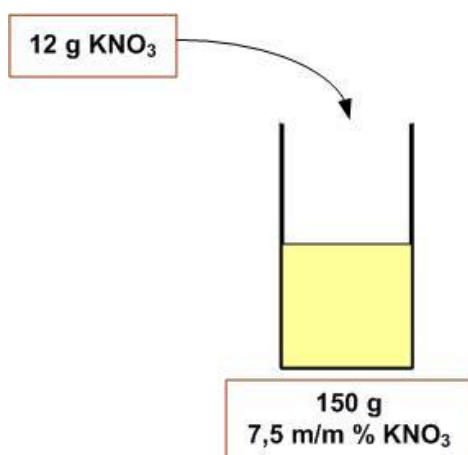
$$m_{\text{na}} = 144 \text{ g}$$



$$m_{\text{water}} = m_{\text{voor}} - m_{\text{na}} \rightarrow m_{\text{water}} = 410 \text{ g} - 144 \text{ g} = 266 \text{ g}$$

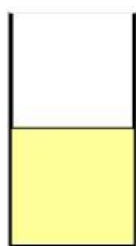
$$\frac{m}{m} \% = \frac{m_{\text{water}}}{m_{\text{voor}}} \times 100\% = \frac{266 \text{ g}}{410 \text{ g}} \times 100\% = 64,9 \text{ m\%}$$

Opgave 4.15 Kaliumnitraat



- $100 \% = 150 \text{ g} \rightarrow 1 \% = 1,50 \text{ g} \rightarrow 7,50 \% = 7,50 \times 1,50 = 11,25 \text{ g}$
 $m(\text{KNO}_3) = 11,25 \text{ g}$ juiste significantie : $m(\text{KNO}_3) = 11,3 \text{ g}$
- $m(\text{KNO}_3 \text{ nieuwe oplossing}) = 11,3 \text{ g} + 12,0 \text{ g} = 23,3 \text{ g}$
- $m(\text{nieuwe oplossing}) = 150 \text{ g} + 12,0 \text{ g} = 162 \text{ g}$
- $\frac{m}{m} \% = \frac{m(\text{KNO}_3)}{m_{\text{TOTAAL}}} \times 100 \% = \frac{23,3}{162} \times 100 \% = 14,4 \text{ m\%}$

Opgave 4.16 Sulfiet



125 g wijn
0,15 m‰ sulfiet

a.

massa (kg)	massa sulfiet (mg)
1	0,7
75	$75 \times 0,7 = 52,5$

b. sulfiet per glas wijn:

$$1 \text{ m}\% = 1,25 \text{ g}$$

$$1 \text{ m}\text{‰} = 0,125 \text{ g} \rightarrow 0,15 \text{ m}\text{‰} = 0,15 \times 1,25 \text{ g} = 0,1875 \text{ g}$$

$$\text{per glas } 0,1875 \text{ g} = 187,5 \text{ mg sulfiet}$$

$$\text{aantal glazen} = \frac{\text{massa}}{\text{massa per glas}} = \frac{52,5 \text{ mg}}{187,5 \text{ mg}} = 0,28$$

Opgave 4.17 Lekker bier

Leffe blond bier bevat 6,6 % alcohol.

a. volumepercentage = 6,6 %

$$b. V = 6,6\% \text{ van } 30 \text{ cL} = 6,6 \times \frac{30}{100} = 1,98 \text{ cL}$$

afgerond : 2,0 cL

$$c. V = 19,8 \text{ mL}$$

$$d. V = 19,8 \text{ cm}^3$$

$$e. \rho = 0,80 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow m = \rho \cdot V = 0,80 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 19,8 \text{ cm}^3 = 15,8 \text{ g}$$

$$\text{massa alcohol} = 15,8 \text{ g}$$

$$f. \text{ Het flesje bevat } 300 - 19,8 = 280 \text{ mL} = 280 \text{ g water}$$

$$g. \frac{m}{m} \% = \frac{m \text{ alcohol}}{m_{\text{TOTAAL}}} \times 100\% = \frac{15,8}{(280 + 19,8)} \times 100\% = 5,27 \text{ m}\%$$

Afgerond : massapercentage = 5,3 %

h. Massapercentage en volumepercentage zijn verschillend omdat 1 mL alcohol minder weegt dan 1 mL water.