

Solutions et concentrations

1. Concentration massique :

$$t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

avec $m_{\text{soluté}}$ en g ; V_{solution} en L ; t en g.L⁻¹

2. Concentration molaire :

$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

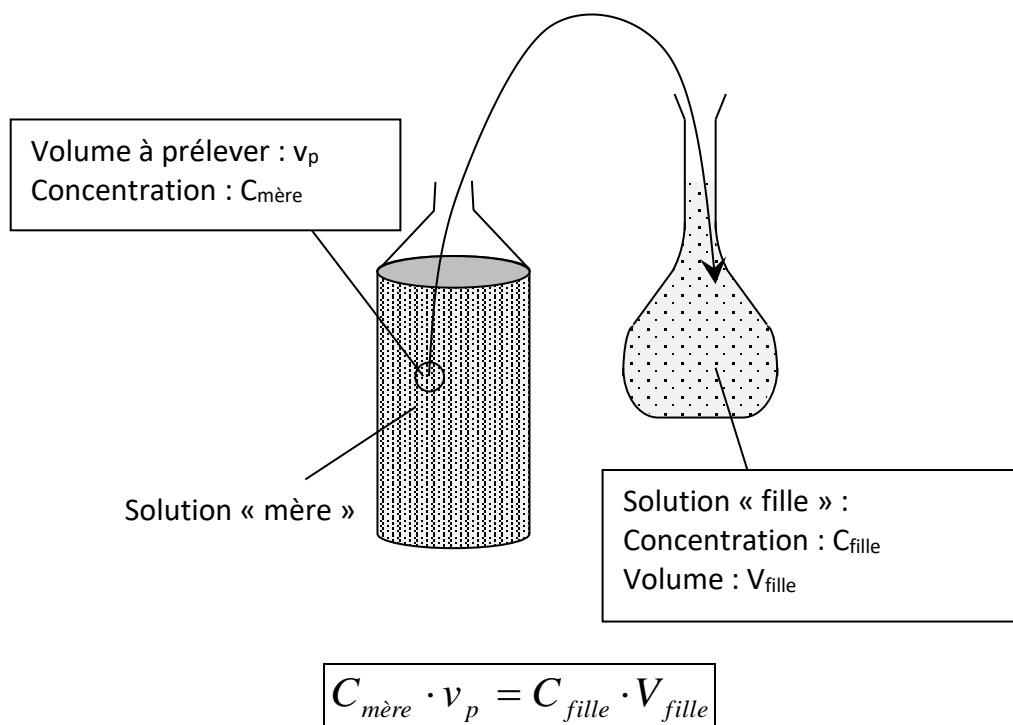
avec $n_{\text{soluté}}$ en mol ; V_{solution} en L ; C en mol.L⁻¹

3. Masse volumique d'une solution :

$$\rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$

avec m_{solution} en g ; V_{solution} en L ; t en g.L⁻¹

4. Dilution :



Le facteur de dilution F est le nombre de fois que la solution est diluée : $F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{v_p}$

EXERCICES CONCENTRATION MOLAIRE CORRECTION

I. Dissolution :

1. Concentration de la solution de chlorure de cuivre :

$$C = \frac{n_{\text{CuCl}_2}}{V_{\text{solution}}} \quad \text{avec} \quad m_{\text{CuCl}_2} = \frac{m_{\text{CuCl}_2}}{M_{\text{CuCl}_2}} \quad \text{d'où} \quad C = \frac{m_{\text{CuCl}_2}}{M_{\text{CuCl}_2} \cdot V_{\text{solution}}}$$

A.N. $C = \frac{2,48}{(63,5+2 \times 35,5) \times 0,250} = 7,38 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. Masse de saccharose :

$$m = n \cdot M$$

or $n = C \cdot V$

d'où $m = C \cdot V \cdot M$

A.N. $m = 0,20 \times 0,500 \times 342 = 34,2 \text{ g}$

3. Masse de chlorure de sodium :

$$m = n \cdot M$$

or $n = C \cdot V$

d'où $m = C \cdot V \cdot M$

A.N. $m = 0,10 \times 0,500 \times 58,5 = 3,0 \text{ g}$

II. Dilution :

1. Sirop de menthe :

a. Concentration en glucide : $t = \frac{m_{\text{glucide}}}{V_{\text{solution}}}$

A.N. $t = \frac{70}{0,100} = 700 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

b. Facteur de dilution : $F = \frac{V_{\text{fille}}}{v_p}$

A.N. $F = \frac{240}{30} = 8$

Le sirop a été dilué 8 fois

Concentration de la solution fille : On sait que $F = \frac{t_{\text{mère}}}{t_{\text{fille}}}$ donc $t_{\text{fille}} = \frac{t_{\text{mère}}}{F}$

A.N. $t_{\text{fille}} = \frac{700}{8} = 87,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

c. On sait que le facteur de dilution doit être $F = 8$.

On sait également que : $F = \frac{V_{\text{fille}}}{v_p}$ d'où $v_p = \frac{V_{\text{fille}}}{F}$ A.N. $v_p = \frac{1500}{8} = 187,5 \text{ mL}$

2.

a. Masse de sulfate de cuivre :

$$m = n \cdot M$$

or $n = C \cdot V$

d'où $m = C \cdot V \cdot M$

A.N. $m = 0,20 \times 0,050 \times 249,5 = 2,5 \text{ g}$

b. Dilution :

Solution mère	Solution fille
$C = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$C' = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
$v_p = ?$	$V' = 100 \text{ mL}$

La quantité de soluté prélevé est égale à la quantité de soluté présente dans la solution fille :

$$n_{\text{prél}} = n_{\text{fille}}$$

$$C \cdot v_p = C' \cdot V'$$

A.N. $v_p = \frac{C' \cdot V'}{C} = \frac{5,0 \times 10^{-3} \times 100}{1,0 \times 10^{-1}} = 5,0 \text{ mL}$

3. Volume de solution à prélever :

Solution mère	Solution fille
$C_0 = 10,0 \text{ mol.L}^{-1}$ $v_p = ?$	$C = 5,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ $V = 250 \text{ mL}$

La quantité de soluté prélevé est égale à la quantité de soluté présente dans la solution fille :

$$n_{\text{prél}} = n_{\text{fille}}$$

$$C_0 \cdot v_p = C \cdot V$$

$$v_p = \frac{C \cdot V}{C_0} \quad \text{A.N.} \quad v_p = \frac{5,00 \times 10^{-1} \times 250}{10,0} = 12,5 \text{ mL}$$

$$\text{facteur de dilution : } F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{v_{\text{prélevé}}} \quad \text{A.N.} \quad F = 20 \text{ fois}$$

III. Quantité de cuivre

Il faut transformer les concentrations molaires C en concentrations massiques t

La relation entre t et C est établie de façon suivante :

$$t_{\text{soluté}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \quad \text{or} \quad m_{\text{soluté}} = n_{\text{soluté}} \cdot M_{\text{soluté}}$$

$$\text{donc} \quad t_{\text{soluté}} = \frac{n_{\text{soluté}} \cdot M_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = C \cdot M_{\text{soluté}}$$

et donc

$$t_{\text{Cu}} = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 63,5 = 3,175 \cdot 10^{-4} \text{ g/L soit } 317,5 \mu\text{g/L} \text{ ce qui est inférieur à } 1 \text{ mg/L}$$

IV. Solution d'ammoniac :

1. Masse d'1L de solution :

On demande ici la masse volumique de la solution ; elle est donnée dans l'énoncée : $\rho = 950 \text{ g.L}^{-1}$

2. Masse d'ammoniac présent dans 1,0L de solution :

$$m_{\text{am}} = \frac{28}{100} \times m_{\text{solution}} \quad \text{d'après les infos de l'étiquette (et la définition d'un pourcentage)}$$

$$\text{or} \quad m_{\text{solution}} = \rho \cdot V_{\text{solution}}$$

$$\text{D'où} \quad m_{\text{am}} = \frac{28}{100} \cdot \rho \cdot V_{\text{solution}}$$

$$\text{A.N.} \quad m_{\text{am}} = \frac{28}{100} \times 950 \times 1,00 = 266 \text{ g}$$

3. Concentration molaire de la solution d'ammoniac :

$$C = \frac{n_{\text{am}}}{V_{\text{solution}}}$$

$$\text{Or} \quad n_{\text{am}} = \frac{m_{\text{am}}}{M_{\text{am}}}$$

$$\text{d'où} \quad C = \frac{m_{\text{am}}}{M_{\text{am}} \cdot V_{\text{solution}}}$$

$$\text{A.N.} \quad C = \frac{266}{17,0 \times 1,00} = 15,6 \text{ mol.L}^{-1}$$

Remarque : on peut aussi utiliser une formule littérale plus complète qui regroupe les 3 réponses :

$$C = \frac{m_{\text{am}}}{M_{\text{am}} \cdot V_{\text{solution}}} = \frac{\frac{28}{100} \cdot \rho \cdot V_{\text{solution}}}{M_{\text{am}} \cdot V_{\text{solution}}} = \frac{28}{100} \cdot \rho$$