



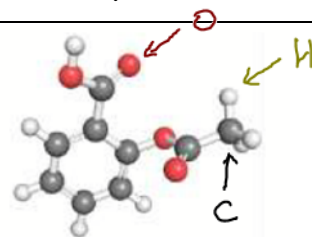
CORRECTION Fiche exercices
Cours n°1 « Composition d'un système chimique »

Exercice 1: A savoir bien refaire

1 - Calcul de la masse molaire de l'aspirine M_a

D'après le modèle moléculaire, la formule brute de l'aspirine est $C_9H_8O_4$

$$\begin{aligned} \text{donc } M_a &= 9M_C + 8M_H + 4M_O \\ &= 9 \times 12,0 + 8 \times 1,00 + 4 \times 16,0 \\ &= 180 \text{ g/mol} \end{aligned}$$



Bien savoir rédiger le calcul d'une masse molaire

2 - Calcul de la quantité d'aspirine m_a autorisée chaque jour :

$$\begin{aligned} m_a &= \frac{m_a}{M_a} \\ &= \frac{3,0120}{180} = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

3 - Calcul du nombre de molécules N_a correspond à la quantité m_a :

$$m_a = \frac{N_a}{N_A} \quad N_A \leftarrow \text{constante d'Avogadro}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow N_a &= m_a \times N_A = 1,7 \cdot 10^{-3} \times 6,02 \cdot 10^{23} \\ &= 1,0 \cdot 10^{21} \text{ molécules} \end{aligned}$$

4 - Calcul de la concentration molaire C lorsque un comprimé a été dissous dans un volume $V_{\text{sol}} = 100 \text{ mL}$

$$C = \frac{m_{ca}}{V_{\text{sol}}} \quad \text{avec } m_{ca} = \frac{m_{ca}}{M_a}$$

$$\Rightarrow C = \frac{m_{ca}/M_a}{V_{\text{sol}}}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow C &= \frac{m_{ca}}{V_{\text{sol}} \times M_a} = \frac{500 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3} \times 180} \\ &= 2,78 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Je décide de ne pas calculer m_{ca} car on me le demande pas. Mais j'aurais pu :

$$m_{ca} = \frac{m_{ca}}{M_a} = \frac{500 \cdot 10^{-3}}{180} = 2,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{donc } C = \frac{m_{ca}}{V_{\text{sol}}} = \frac{2,78 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 2,78 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

5. Calcul de la concentration en masse C_m d'aspirine : 1^{ère} méthode

$$C_m = \frac{m_{ca}}{V_{sol}} = \frac{500 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 5,00 \text{ g/L}$$

2^{ème} méthode

$$C_m = \frac{m_{ca}}{V_{sol}} \text{ avec } m_{ca} = \frac{m_{ca}}{\rho_a} \Rightarrow m_{ca} = m_{ca} \times \rho_a$$

$$\Rightarrow C_m = \frac{m_{ca} \times \rho_a}{V_{sol}} = C \times \rho_a = 2,78 \cdot 10^{-2} \times 180 = 5,0 \text{ g/L}$$

6 - Calcul de la concentration molaire C' de la solution pour le nourisson :

$$C' = \frac{n_{an}}{V_{sol}} \text{ avec } n_{an} = \frac{m_{an}}{\rho_a} \text{ et } V_{sol} = 100 \text{ mL}$$

$$\Rightarrow C' = \frac{m_{an}/\rho_a}{V_{sol}} = \frac{m_{an}}{V_{sol} \times \rho_a} = \frac{85 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3} \times 180} = 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Loi d'une dilution

$$m_{\text{éléve}} = m_{\text{mère}} = m_{\text{introduite}} = m_{\text{fille}}$$

$$\Rightarrow C \times V_p = C' \times V_{sol}$$

$$\Rightarrow V_p = \frac{C' \times V_{sol}}{C} = \frac{4,7 \cdot 10^{-3} \times 100}{2,78 \cdot 10^{-2}} = 1,7 \cdot 10^{-1} \text{ mL} = 0,17 \text{ mL}$$

Ici, le rapport de 2 concentrations "annule" les unités.
Donc V_{sol} en mL $\rightarrow V_p$ en mL
ou V_{sol} en L $\rightarrow V_p$ en L

Exercice 2 :

1. Calcul de la masse volumique ρ_{sacc}

Le corps étudié est ici l'eau salée

$$\rho_{sacc} = \frac{m_{\text{eau salée}}}{V_{\text{eau salée}}}$$

Le volume de l'eau salée correspond au volume de la solution et 103,92 g

$$\Rightarrow \rho_{sacc} = \frac{103,92}{100 \cdot 10^{-3}} = 1039,2 \text{ g/L}$$

2) Calcul de la concentration en masse de saccharose C_m

$$C_m = \frac{m_{sacc}}{V_{sol}} = \frac{12}{100 \cdot 10^{-3}} = 120 \text{ g/L}$$

3 - Calcul de la masse molaire ρ_{sacc}

$$\rho_{sacc} = 12 \rho_C + 22 \rho_H + 11 \rho_O$$

$$= 12 \times 12,0 + 22 \times 1,00 + 11 \times 16,0$$

$$= 342 \text{ g/mol}$$

4. Relation entre C et C_m

$$C_m = \frac{m_{sacc}}{V_{sol}} \text{ avec } m_{sacc} = \frac{m_{sacc}}{\rho_{sacc}} \Rightarrow m_{sacc} = m_{sacc} \times \rho_{sacc}$$

$$\Rightarrow C_m = \frac{m_{sacc} \times \rho_{sacc}}{V_{sol}} \Rightarrow C_m = C \times \rho_{sacc}$$

Exercice 2 :

Une solution d'eau sucrée a été préparée par dissolution de 12 g de saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ pour un total de solution $V_{sol} = 100 \text{ mL}$. La masse de la solution obtenue vaut 103,92 g.

- 1- Calculer la masse volumique ρ_{sacc} de la solution d'eau sucrée.
- 2- Calculer la concentration en masse C_m de la solution.
- 3- Calculer la masse molaire M du saccharose.
- 4- Démontrer la relation liant la concentration en quantité de matière C et la concentration en masse C_m .
- 5- Calculer la concentration en quantité de matière de la solution d'eau sucrée à partir de la masse.

5. Calcul de la masse molaire

$$C = \frac{C_m}{n_{\text{dacc}}} = \frac{120}{342} = 3,51 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Exercice 12

1. La masse des électrons est très faible par rapport à celles des protons ou de neutrons

2. Calcul de la masse d'un atome d'oxygène $m_{\text{at-O}}$

$$m_{\text{at-O}} = A \times m_{\text{nucéon}}$$

$$= 16 \times 1,67 \cdot 10^{-24}$$

$$= 2,67 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$A \rightarrow 16$
 $Z \rightarrow 8$ O

3. Calcul de la masse molaire M_O (masse d'1 mole de O
C'est à dire N_A atomes)

$$M_O = m_{\text{at-O}} \times N_A$$

$$= 2,67 \cdot 10^{-23} \times 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$= 16,0 \text{ g/mol}$$

Exercice 18 :

1. Calcul de la quantité d'air

$$n_{\text{air}} = \frac{V_{\text{air}}}{V_m}$$

$$= \frac{2400}{24} = 100 \text{ mol}$$

2. Calcul de V_m

$$n_{\text{air}} = \frac{V_{\text{air}}}{V_m}$$

$$\Rightarrow V_m = \frac{V_{\text{air}}}{n_{\text{air}}} = \frac{12}{100} = 0,12 \text{ L/mol}$$

3. On note que le volume molaire ne dépend pas du gaz mais dépend de la pression et, aussi de la température

Exercice 21

Solution	1	2	3
Concentration de la solution (en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$)	5,0	0,010	$5,00 \times 10^{-3}$
Volume de la solution (en L)	0,50	2,0	0,750
Quantité de matière de soluté (en mol)	2,5	0,020	$3,75 \times 10^{-3}$

On a

$$C = \frac{n_x}{V_{\text{sol}}}$$

$$\begin{aligned} n_x &= C \times V_{\text{sol}} \\ V_{\text{sol}} &= \frac{n_x}{C} \end{aligned}$$