

Correction Activité documentaire n°1.4 :
Analyse d'un prélèvement sanguin.

Pour prévenir certaines maladies ou en suivre l'évolution, il est nécessaire de réaliser des analyses sanguines. Par exemple, la mesure de la quantité de cholestérol total dans le sang permet d'évaluer les risques cardiovasculaires d'un individu.

A quoi correspondent les valeurs numériques figurant sur une analyse sanguine ?

1. Réaliser

a. On lit sur le **DOCUMENT** que la concentration en masse en cholestérol est $c_{\text{chol}} = 1,34 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Donc 1 L de sang contient $m_{\text{chol}} = 1,34 \text{ g}$.

On peut être amené à discuter des différents types de cholestérol distingués par le corps médical :

- cholestérol HDL : lipoprotéines de haute densité qui correspondent au « bon » cholestérol ; elles ont pour rôle d'empêcher la formation de plaques d'athérosclérose sur la paroi des artères ;*
- cholestérol LDL : lipoprotéines de faible densité qui font référence au « mauvais » cholestérol ; à l'inverse des HDL, ces protéines distribuent l'excès de cholestérol aux différents organes, ce qui favorise le dépôt lipidique sur la paroi des artères et donc l'apparition de plaques d'athérosclérose.*

D'après la Fédération française de cardiologie.

b. $n = \frac{m}{M} = \frac{1,34}{387} = 3,46 \times 10^{-3}$ mol soit 3,46 mmol de cholestérol dans un litre de sang.

c. Cette valeur est conforme avec celle du **DOCUMENT** ; dans un mélange d'espèces chimiques, on appelle « concentration en quantité de matière » le rapport $\frac{n}{V}$ où n est la quantité de matière de l'espèce chimique considérée et V le volume de l'échantillon. C'est la quantité de matière de l'espèce chimique considérée dans 1 L du mélange.

Les valeurs numériques ne coïncident pas exactement, probablement à cause de l'arrondi effectué sur l'analyse médicale.

d. Première méthode : à partir de la quantité de matière dans 1 L. D'après le **DOCUMENT**, le sang contient 4,66 mmol de glucose par litre de sang. Donc dans 5 L, $n_{\text{glucose}} = 5 \times 4,66 = 23$ mmol.

Deuxième méthode : à partir du volume et de la concentration en masse, on peut déterminer la masse de glucose contenu dans le sang d'un adulte : $m = c_m \times V$.

Puis la masse molaire permet d'obtenir la quantité de matière :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{c_m \times V}{M}$$

Il reste à déterminer la masse molaire du glucose de formule brute $C_6H_{12}O_6$: $M_{\text{glucose}} = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Il vient $n = \frac{0,84 \times 5}{180} = 0,023 \text{ mol} = 23 \text{ mmol}$.

2. Analyser-Raisonner

a. On utilise les relations suivantes : $m = c_m \times V$ et $m = n \times M$.

La concentration en quantité de matière est $c = \frac{n}{V}$.

$$\text{Donc } c_m = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = c \times M.$$

Ion	Sodium Na ⁺	Potassium K ⁺	Chlorure Cl ⁻
Masse molaire (en g·mol ⁻¹)	23,0	39,1	35,5
Concentration en masse (en g·L ⁻¹)	$140 \times 10^{-3} \times 23,0$ = 3,22	$4,2 \times 10^{-3} \times 39,1$ = 0,161	$104 \times 10^{-3} \times 35,5$ = 3,7

b. $c_m(\text{K}^+) < c_m(\text{Na}^+) < c_m(\text{Cl}^-)$.

c. $c(\text{K}^+) < c(\text{Cl}^-) < c(\text{Na}^+)$.

d. Les ions ne sont pas dans le même ordre selon qu'on ordonne la concentration en masse ou la concentration en quantité de matière. Cette dernière est directement liée à la quantité de matière et donc plus pertinente pour déterminer l'ion le plus abondant dans le sang.

Dans la vie quotidienne, la composition des mélanges est donnée en masse, grandeur physique plus connue que la quantité de matière. Pour le chimiste, c'est la quantité de matière et aussi la concentration en quantité qui permet de mieux décrire et comparer la composition des systèmes.