

Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	
Chapitre 2 : Méthodes physiques d'analyse			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction Activité expérimentale n°2.1 : Sérum physiologique</u>			

Résultat des expériences

Les solutions de chlorure de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq})$; $\text{Cl}^-(\text{aq})$) proposées dans l'énoncé ont des conductivités voisines des valeurs théoriques suivantes ($\sigma(c_0) = 1,264 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ et $\sigma(c_4) = 0,126 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$).

Réponses détaillées

1. La conductivité de la solution s'écrit :

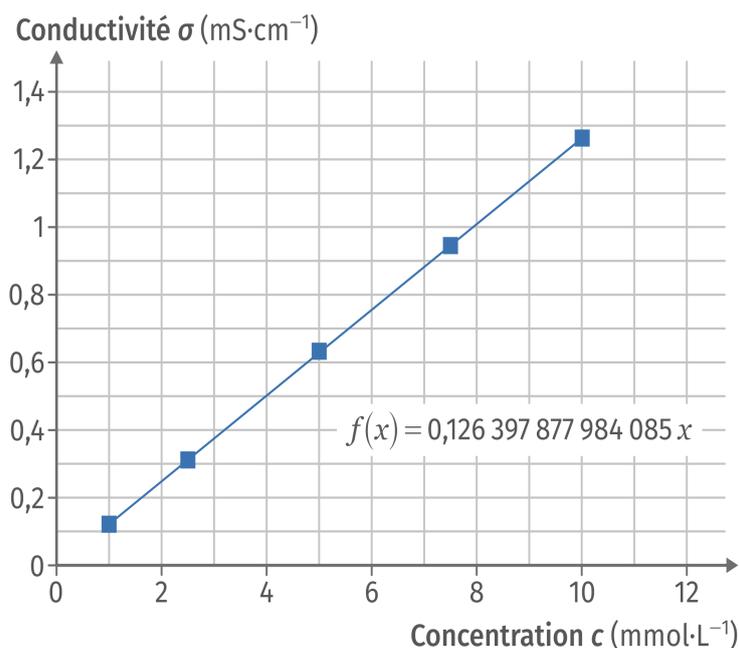
$$\sigma = \lambda(\text{Na}^+) \cdot [\text{Na}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot [\text{Cl}^-]$$

$$\sigma = c_0 \cdot (\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{Cl}^-))$$

2. Les conductivités sont comprises entre $0,126 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ et $1,264 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. On présente les mesures suivantes pour différentes concentrations :

Solution	S ₄	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀
Concentration ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$1,0 \times 10^{-3}$	$2,5 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$7,5 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-2}$
Conductivité ($\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$)	0,126	0,316	0,632	0,948	1,264

3. La courbe d'étalonnage montre une proportionnalité entre σ et c . Les points expérimentaux sont presque tous alignés.



L'équation de la droite correspond à $\sigma = k \cdot c$ avec $k = 0,126 \text{ L}\cdot\text{mmol}^{-1}\cdot\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$.

4. La conductivité de la solution commerciale diluée est proche de $\sigma = 0,971 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$. On en déduit que :

$$\sigma = \frac{k}{l} \cdot c$$

$$c = \frac{\sigma \cdot l}{k}$$

$$\text{AN : } c = \frac{0,971}{0,126} = 7,71 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} = 7,71 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

5. Le sérum non dilué a donc une concentration :

$$c_{\text{sérum}} = 20 c$$

$$\text{AN : } c_{\text{sérum}} = 20 \times 7,71 \times 10^{-3} = 0,154 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

On peut en déduire la concentration en masse :

$$\gamma_{\text{sérum}} = c_{\text{sérum}} \cdot M(\text{NaCl})$$

$$\text{AN : } \gamma_{\text{sérum}} = 0,154 \times 58,4 = 8,99 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$$

La liste de matériel présente le titre de la solution. Pour calculer celui-ci, on peut utiliser la relation :

$$t_{\text{sérum}} = \frac{m(\text{NaCl})}{m_{\text{sérum}}}$$

$$t_{\text{sérum}} = \frac{m_{\text{sérum}}}{m(\text{NaCl})}$$

$$t_{\text{sérum}} = \frac{\rho_{\text{sérum}} \cdot V_{\text{sérum}}}{\gamma_{\text{sérum}}}$$

$$t_{\text{sérum}} = \frac{\rho_{\text{sérum}}}{8,99}$$

$$\text{AN : } t_{\text{sérum}} = \frac{8,99}{1,00 \times 10^3} = 8,99 \times 10^{-3} = 0,899 \%$$

Pour 1 L de solution, soit 1 kg de solution, on trouve donc 8,99 g de soluté, autrement dit, 0,899 g de soluté pour 100 g de solution. La solution est donc bien à 0,9 % si on arrondit au dixième.

Synthèse

Protocole possible :

- On prépare une gamme de solutions étalons contenant le même soluté que la solution à tester, dans des concentrations compatibles avec la gamme de mesure du conductimètre.
- À l'aide des mesures de conductivité de ces solutions étalons, on trace le graphique $\sigma = f(c)$.
- On mesure la conductivité de la solution à tester que l'on a, si besoin, dilué au préalable.

La comparaison du résultat avec le graphique obtenu permet, par lecture graphique ou par régression linéaire, de connaître la concentration de la solution testée.