

Exercices conductimétrie.

Exercice 1.

Dosage du chlorure de sodium dans le sérum physiologique.

Le sérum physiologique est une solution de chlorure de sodium. Afin de déterminer sa concentration, on dispose d'une solution mère de chlorure de sodium de concentration molaire $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, d'un échantillon de ce sérum et du matériel de laboratoire approprié.

1. Préparation de solutions filles.

On souhaite préparer des solutions diluées de concentrations décroissantes : $9,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $8,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- a. Quel matériel utiliser pour préparer 100 mL d'une solution de concentration $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ à partir de la solution mère ? Préciser le volume de chaque matériel.
- b. Décrire le protocole expérimental de la dilution.

2. Mesure de la conductance des solutions.

Dessiner le montage électrique utilisant un générateur basses fréquences et permettant de déterminer la conductance G.

3. Construction d'une courbe d'étalonnage.

Les mesures ont donné les résultats figurant dans le tableau.

- a. Complète le tableau. Donner la relation qui permet de calculer G.

c (mmol.L ⁻¹)	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
U (V)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
I (mA)	0,22	0,43	0,65	0,86	1,08	1,28	1,49	1,70	1,91	2,1
G (mS)										

- b. Construire la courbe $G=f(c)$.
Echelle : 1 cm représente 1 mmol.L⁻¹
1 cm représente 0,1 mS

4. Détermination de la concentration du sérum physiologique.

La solution de sérum a été diluée 20 fois.

- a. La solution diluée a une conductance de 1,68 mS. Déduire de la courbe la valeur de la concentration molaire de la solution diluée.
- b. Quelle est la concentration de la solution mère du sérum physiologique ?

Exercice 2.

Solution de nitrate d'argent.

1. Rappeler la relation entre la conductivité σ , la concentration molaire c et les conductivités molaires ioniques λ . Préciser les unités de chaque grandeur.
2. Calculer la conductivité à 25°C d'une solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$) à $5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
3. Calculer la concentration molaire d'une solution de nitrate d'argent ayant une conductivité de $13,3 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$.

Données : $\lambda(\text{Ag}^+) = 6,19 \text{ mS}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$; $\lambda(\text{NO}_3^-) = 7,14 \text{ mS}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 3.

Caractéristiques géométriques.

On vérifie la constante $k=S/l$ (S : surface de la cellule et l : écartement des deux électrodes) de la cellule d'un conductimètre en la plongeant dans une solution étalon de chlorure de potassium à $10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. A la température de l'expérience, la conductivité de cette solution est égale à $1,191 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$. Le conductimètre indique une conductance de $14,3 \times 10^{-3} \text{ S}$.

1. Quelle est la valeur de la constante ?
2. Si les deux électrodes, planes et parallèles, sont séparées de 1 cm, quelle est leur surface ?