

Objectifs : Mesurer une conductance et tracer une courbe d'étalonnage pour déterminer une concentration.

Problématique : Axel souffre d'une conjonctivite. Le médecin lui prescrit du sérum physiologique pour effectuer des lavages oculaires. En fouillant dans son armoire à pharmacie, Axel trouve un flacon de sérum physiologique sur lequel figure une date de péremption : 08/2019.

Ce sérum est-il encore efficace ?

Document 1 : Matériel a disposition:

- Serum physiologique
- Solution mère S_0 de chlorure de sodium de concentration $C_0 = 10 \text{ mmol.L}^{-1}$
- 5 béchers 100 mL
- Poubelle
- fiole jaugée à 50 mL
- fiole jaugée de 100 mL
- Pipettes jaugées à 5, 10 et 20 mL
- propipette
- Conductimètre
- Ordinateur

Document 2 : Le sérum physiologique

Le liquide physiologique vendu dans le commerce est utilisé pour nettoyer le nez, les oreilles ou les yeux, des bébés notamment. Il est aussi utilisé en médecine comme solution de réhydratation injectée en perfusion intraveineuse suite à une déshydratation ou pour des patients ne pouvant boire.

Le pourcentage en masse de chlorure de sodium (Na^+, Cl^-) est indiqué sur chaque flacon : 0,9 % c'est-à-dire que 100 g de sérum physiologique contiennent 0,9 g de chlorure de sodium.

Données : $M(\text{NaCl}) = 58,44 \text{ g.mol}^{-1}$; $\rho_{\text{sérum}} = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$.



1 Courbe d'étalonnage

Document 3 : Dosage par étalonnage conductimétrique

Le **dosage par étalonnage** est une méthode qui repose sur l'utilisation de **solutions étalons** (de différentes concentrations connues) et d'un conductimètre.

En reportant sur un graphique les valeurs mesurées de σ en fonction des valeurs de la concentration, $\sigma = f(C)$ et en modélisant ces résultats par une relation mathématique adéquate on obtient **une courbe d'étalonnage**.

La courbe d'étalonnage ainsi obtenue permet de déterminer avec précision la **concentration inconnue** d'une solution à partir de la valeur de la conductivité mesurée pour cette solution.

À partir d'une solution mère de chlorure de sodium S_0 ($C_0 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$), réaliser 4 solutions filles de même volume $V = 50 \text{ mL}$ et de concentrations C_i différentes comprises entre $2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Q1. Établir la relation permettant de calculer les volumes V_{0i} de solution mère à prélever pour la préparation des solutions filles. (V_{0i} en fonction de c_0 , C_i , et V)

Q2. Calculer les volumes V_{0i} et compléter le tableau suivant :

Solutions filles	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
C_i (mol.L ⁻¹)	$1,00 \cdot 10^{-2}$	$8,00 \cdot 10^{-3}$	$6,00 \cdot 10^{-3}$	$4,00 \cdot 10^{-3}$	$2,00 \cdot 10^{-3}$
Volume V_{0i} de S_0 à prélever					

Q3. Indiquer le protocole de préparation des solutions filles.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour faire vérifier le protocole	

Q4. Mesurer les différentes conductivités des solutions filles et compléter le tableau.

Solutions filles	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
C_i (mol.L ⁻¹)	$1,00 \cdot 10^{-2}$	$8,00 \cdot 10^{-3}$	$6,00 \cdot 10^{-3}$	$4,00 \cdot 10^{-3}$	$2,00 \cdot 10^{-3}$
conductivité (mS.cm ⁻¹)					

Q5. Mesurer la conductivité de l'eau distillée $\sigma_0 =$ _____ mS.cm⁻¹ de l'eau distillée.

Q6. Comment expliquer que celle-ci n'est pas nulle ?

Q7. Tracer la courbe d'étalonnage $\sigma - \sigma_0 = f(C)$ sur Regressi.

Q8. Interpréter la courbe d'étalonnage obtenue et proposer une relation entre la concentration et la conductance.

2 Exploitation

La solution commerciale étant trop concentrée, le contrôle qualité sera réalisé sur une solution de sérum physiologique diluée 20 fois.

Q9. Préparer 20,0 mL de sérum physiologique dilué 20 fois à partir d'une dosette (une dosette pour deux binômes).

Dilué 20 fois signifie que le rapport de la concentration massique de la solution mère sur celle de la solution fille vaut 20 :

$$\text{facteur de dilution } F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}}$$

Q10. Mesurer ensuite la conductivité $\sigma_{\text{sérum dilué}}$.

Q11. A l'aide de votre courbe d'étalonnage, en déduire la concentration du sérum physiologique dilué

Q12. En déduire la concentration du sérum physiologique.

Q13. En déduire la concentration massique t du sérum physiologique.

Q14. Comparer le résultat à l'indication de l'ampoule en calculant l'écart relatif.

Terminales spécialité
TP N°2 : Dosage par étalonnage du serum physiologique

Liste du matériel :

Prof :

- Serum physiologique
- 2 L de Solution mère S_0 de chlorure de sodium de concentration $C_0 = 10 \text{ mmol.L}^{-1}$

9 postes élève :

- 5 béchers 100 mL
- Poubelle
- fiole jaugée à 50 mL
- fiole jaugée à 100 mL
- Pipettes jaugées à 5, 10 et 20 mL
- propipette
- Conductimètre

(gants, lunettes, pissettes ED, ordinateur)