

## TP : DOSAGE PAR ETALONNAGE CONDUCTIMETRIQUE

### Détermination de la concentration en chlorure de sodium d'un sérum physiologique

Vous êtes un chimiste travaillant dans un laboratoire de contrôle d'un grand laboratoire pharmaceutique. Votre travail, aujourd'hui, est de vérifier que la concentration du sérum physiologique produit et commercialisé par le laboratoire est conforme à ce qu'annonce la fiche produit.

Documents mis à disposition :

#### Document 1 : Fiche produit du sérum physiologique

PHYSIOL® 0,9 % - Solution ophta-ORL - Sérum physiologique stérile et injectable

FORME : Solution nasale et ophtalmique

COMPOSITION : 0,90 g de chlorure de sodium (NaCl) pour 100mL *Excipients : eau purifiée.*

INDICATIONS

- Rhinologie : lavage des fosses nasales lorsqu'elles sont encombrées par des sécrétions muqueuses ou mucopurulentes.

- Ophtalmologie : nettoyage des paupières, irrigation du cul de sac conjonctival en cas d'irritation conjonctivale.

POSOLOGIE et MODE D'ADMINISTRATION

Rhinologie : Un lavage dans chaque narine, 1 à 6 fois par jour, en fonction des besoins.

Ophtalmologie : La solution s'utilise 1 à 6 fois par jour en fonction des besoins :

- soit à l'aide d'une compresse stérile,
- soit en instillation dans le cul de sac conjonctival.

#### Document 2 : conductivité d'une solution

Une solution électrolytique est une solution contenant des ions. Soumis à une tension électrique, une telle solution conduit le courant électrique.

On définit la conductivité  $\sigma$  de la solution comme la capacité de la solution à conduire le courant électrique. La conductivité de la solution dépend de divers facteurs comme la nature des ions qui la constitue.

**La loi de Kohlrausch indique que la conductivité est entre autre proportionnelle à la concentration de la solution**, ce qu'on peut traduire par la relation :

$$\sigma = k \cdot C$$

où  $\sigma$  est la conductivité de la solution mesurée en Siemens par mètre ( $S \cdot m^{-1}$ )

$C$  est la concentration de la solution

$k$  est le coefficient de proportionnalité

Cette relation n'est valable que pour des solutions dont les concentrations sont inférieures à  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .  $\sigma$  se mesure avec un conductimètre préalablement étalonné, dans des solutions modérément agitées.

#### Rappel : dilution de solution

Au cours d'une dilution, il y a conservation de la quantité de matière de soluté :

$$n_{\text{soluté prélevé dans la solution mère}} = n_{\text{soluté présent dans la solution fille}}$$
$$C_{\text{mère}} \cdot v_{\text{prélevé}} = C_{\text{fille}} \cdot V_{\text{fille}}$$

Par ailleurs, on définit le facteur de dilution comme étant le « nombre de fois que la solution est diluée » :

$$F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{v_{\text{prélevé}}}$$

Matériel à disposition :

- Sérum physiologique
- Conductimètre + notice (permet la mesure de la conductance de solutions)
- Eprouvette graduée de 10mL, 25mL
- Pipettes jaugées de 5mL, 10mL et 20mL
- Fioles jaugées de 50mL et 100mL
- Agitateur magnétique + barreau aimanté
- 100 mL de solution « S<sub>0</sub> » de chlorure de sodium de concentration molaire  $C_0 = 5,0 \times 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}$

## Travail à réaliser et aide à la rédaction

Problème :

Il s'agit de déterminer la concentration molaire en chlorure de sodium d'un sérum physiologique

Hypothèse :

On donne la masse molaire du chlorure de sodium :  $M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Emettre une hypothèse à propos de la concentration molaire attendue à partir des informations de la fiche produit.

Stratégie

Proposer une stratégie qui permettrait de vérifier expérimentalement ce résultat, en utilisant une méthode graphique.

Vérifier que votre protocole est bien adapté pour toutes les concentrations des solutions. Sinon, adapter le protocole proposé.

Mettre en œuvre le protocole expérimental en réalisant les calculs qui permettent de compléter le tableau de la fiche réponse.

Exploitation des résultats

Tracer le graphique annoncé sur la fiche réponse

Ce graphe est-il en accord avec la loi de Kohlrausch proposée ? Justifier.

Exploiter le graphe et les mesures pour répondre au problème posé.





Fiche n°3 – Aide destinée au candidat – Partie « stratégie à mettre en œuvre »

- On dilue le sérum physiologique 10x en utilisant une fiole jaugée de 50mL et une pipette de 5,0mL ou 5x (pipette de 10mL et fiole de 50,0mL)
  - On mesure les conductances des solutions de la gamme à notre disposition ainsi que la conductance du sérum dilué
  - On trace la courbe d'étalonnage G en fonction de C en utilisant les solutions de la gamme (on espère obtenir une droite passant par l'origine)
  - On reporte sur la droite la conductance de la solution diluée et on détermine la concentration du sérum diluée
  - On calcule la concentration du sérum physiologique
- 

Fiche n°4 – Aide destinée au candidat – Partie « dilution de la solution »

- ❑ Conditionner un petit bécher avec le sérum physiologique à prélever
- ❑ Prélever environ 20mL de sérum dans le bécher préalablement conditionné
- ❑ Conditionner la pipette en faisant un premier prélèvement de sérum. Jeter la solution qui a servi à rincer.
- ❑ Prélever 5mL de sérum à l'aide de la pipette de 5mL, en actionnant la molette pour faire monter le liquide jusqu'au trait de jauge, et en appuyant sur le bouton pour laisser couler la solution prélevée, **directement dans la fiole jaugée.**
- ❑ Compléter avec de l'eau.

