

Thème : comprendre

Type de ressources : documents

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie et la conductimétrie, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de la qualité.

Compétences exigibles :

Nature de l'activité : activité expérimentale

Mots clefs : dosage, étalonnage, conductimétrie, sérum physiologique, contrôle qualité

Compétences		A	B	C	D
APP					
ANA					
REA					
VAL					
COM					

groupes										
Compétences										
APP	Extraire, exploiter, relier									
ANA	Formuler									
	Proposer									
	Identifier									
	prévoir									
REA	Réaliser, observer, décrire									
VAL	Extraire, exploiter, conclure, incertitude									
COM	Restituer, qualité									
auto										

Dans son usine, Jean-Pierre est responsable d'une chaîne de production de doses de sérum physiologique. Il y a quelques minutes, la chaîne s'est arrêtée : le message de l'automate est « CONCENTRATION HORS LIMITES ». L'origine de la panne vient juste d'être trouvée : c'est la vanne qui contrôle l'arrivée du sel qui ne fonctionne plus. Un technicien se charge de la remplacer. Pendant ce temps, Jean-Pierre doit prélever un échantillon pour qu'il soit analysé au laboratoire. Jean-Pierre veut récupérer la solution de sérum déjà préparée et non utilisée, mais il a besoin de connaître sa concentration pour la réajuster avant de la renvoyer dans la chaîne de conditionnement. C'est le week-end et dans le laboratoire, aucun technicien ne travaille. Il y trouve des échantillons de la semaine dernière ; Jean-Pierre sait qu'ils étaient aux normes. Sur la paillasse, le conductimètre n'a pas été rangé...



Explique et rédige un protocole du travail que doit réaliser Jean-Pierre pour déterminer de façon précise la concentration de son échantillon de sérum avec le matériel dont il dispose et la verrerie adéquate.

1. Appelle le professeur quand ton protocole est rédigé (préciser le principe de la détermination, les mesures à réaliser et leur exploitation, le matériel à utiliser,...)
2. Quand le professeur a validé ton protocole, mets en oeuvre les expériences qui vont te permettre de déterminer la concentration de l'échantillon de sérum (rédige un compte-rendu). Ensuite, aide Jean-Pierre à réajuster la concentration de son sérum.

DOCUMENT 1 : SERUM PHYSIOLOGIQUE

CHLORURE DE SODIUM
0,9 pour cent

SOLUTION INJECTABLE



COMPOSITION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

CHLORURE DE SODIUM	0,9 g
Pour 100 ml de solution injectable	
Sodium :	15,4 mmol/100 ml
Chlorures :	15,4 mmol/100 ml
Osmolarité :	308 mOsm/l
pH compris entre 4,5 et 7	

Pour la liste des excipients, voir rubrique *Liste des Excipients*.

FORME PHARMACEUTIQUE

Solution injectable

DONNEES CLINIQUES

Indications thérapeutiques

- Rééquilibration ionique par apport de chlorure et de sodium.
- Déshydratations extra-cellulaires.
- Véhicule pour apport thérapeutique.
- Hypovolémie.

Posologie et mode d'administration

Voie injectable.

A titre indicatif pour l'adulte, selon le poids et l'état du malade : de 500 ml à 3000 ml par 24 heures. 1 g de chlorure de sodium correspond à 17 mmol d'ion Sodium.

Contre-indications

- Tous les états de rétention hydrosodée et notamment :
 - insuffisance cardiaque
 - insuffisance oedémato-ascitique des cirrhoses.

Mises en garde spéciales et précautions d'emploi

Mises en garde spéciales

Vérifier avant emploi, l'intégrité du récipient et la limpidité de la solution.

Éliminer tout résidu d'endommagement ou partiellement utilisé.

Opérer dans des conditions aseptiques.

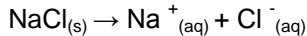
La solution de chlorure de sodium doit être utilisée avec précaution chez les patients souffrant d'hypertension, d'insuffisance cardiaque, d'insuffisance hépatocellulaire avec œdème et ascite, d'œdème périphérique ou pulmonaire, de fonction rénale altérée, de pré-éclampsie, d'aldostéronisme ou tout autre état ou traitement associé à une rétention de sodium.

DOCUMENT 2 : LE CHLORURE DE SODIUM

Composé chimique solide de formule $\text{NaCl}_{(s)}$. $M = 58,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Plus communément appelé sel de table ou de cuisine.

La dissolution de ce soluté dans l'eau s'écrit :



On obtient une solution aqueuse de chlorure de sodium

Pour une solution de concentration molaire C en soluté apporté initialement, $[\text{Cl}^-_{(aq)}] = C$ et $[\text{Na}^+_{(aq)}] = C$.

DOCUMENT 4 : Conductimètre

Un conductimètre est un appareil électronique permettant de mesurer la conductivité σ d'une solution

La mesure se fait en plongeant la sonde conductimétrique dans la solution (comme un pHmètre). On veillera à rincer, à l'eau distillée, la cellule entre chaque mesure et à sécher grossièrement la cellule.

La **mesure** de la conductivité σ n'est **valide** que pour des solutions ioniques diluées dont la concentration molaire c est telle que :

$$c < 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

DOCUMENT 3 : Conductivité d'une solution ionique.

Toute solution ionique a une certaine capacité à conduire le courant électrique. On définit une grandeur qui dépend du type d'ions (taille, charge, mobilité ...) et de leur concentration : **la conductivité**, notée σ , exprimée en siemens par mètre (S.m^{-1}). Plus une solution contient d'ions, plus elle est conductrice d'électricité, plus σ est élevée.

Loi de Kohlrausch : la conductivité σ d'une solution diluée d'une espèce ionique dissoute est proportionnelle à sa

$$\text{concentration } c : \sigma = k \cdot c$$

$$\sigma \text{ en } \text{S.m}^{-1} ; c \text{ en } \text{mol.L}^{-1} ; k \text{ en } \text{S.L.m}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$