

Objectifs :

- Déterminer la valeur d'une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux
- Déterminer la valeur d'une concentration en masse à l'aide d'une gamme d'étalonnage (mesure de masse volumique)

Introduction :

Les solutions aqueuses de chlorure de sodium (sel) peuvent avoir des utilisations très variées selon la teneur en sel de la solution :

- sérum physiologique pour les perfusions intraveineuses
- saumure pour la conservation des aliments

Comment déterminer la concentration en masse de sel dans une solution de sérum physiologique ?

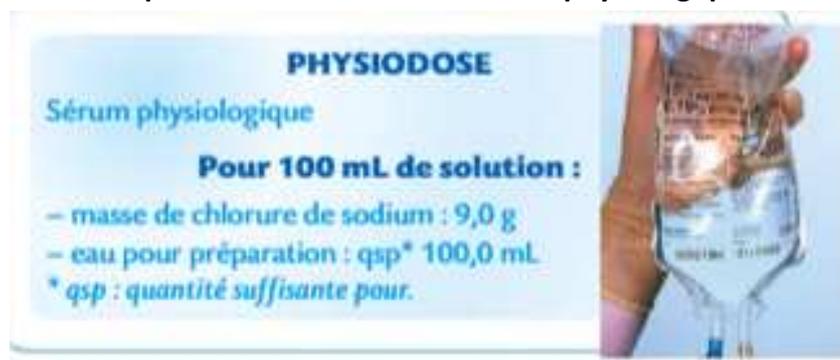
Comment déterminer la concentration maximale de sel dans une solution de saumure ?

Matériel et produits disponibles :

- Balance
- Bécher de 50 mL
- Eprouvette graduée de 50 mL
- Fiole jaugée de 50 mL
- 9 solutions d'eau salée de concentrations en masse de sel connues
- 1 solution de sérum physiologique de concentration en masse de sel inconnue

Doc. 1 Résultats de mesure de masse volumique de solutions d'eau salée de volume V = 50 mL et à 20°C

Masse de sel utilisée m_{sel} (g)	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5
Masse volumique $\rho_{\text{eau salée}}$ ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	1024	1057	1087	1118	1150	1178	1186	1186	1186
Aspect de la solution (homogène/hétérogène ?)									
Concentration en masse de sel $C_{m_{\text{sel}}}$ ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)									

Doc. 2 Etiquette d'une solution de sérum physiologique


PHYSIODOSE
Sérums physiologique
Pour 100 mL de solution :
– masse de chlorure de sodium : 9,0 g
– eau pour préparation : qsp* 100,0 mL
* qsp : quantité suffisante pour.

Doc. 3 Verrerie de 50 mL et précision

Bécher	Éprouvette graduée	Fiole jaugée
		
$\pm 3 \text{ mL}$	$\pm 0,4 \text{ mL}$	$\pm 0,02 \text{ mL}$

Exploitation :

1. A l'aide de vos observations, compléter la 3^{ème} ligne du tableau du Doc 1. Expliquer la différence d'aspect des solutions étudiées.
2. Calculer la concentration en masse de sel pour chacune des solutions et compléter la 4^{ème} ligne du tableau.
3. Une fois le Doc. 1 complété, construire la courbe d'étalonnage donnant la masse volumique en fonction de la concentration en masse de sel : $\rho_{\text{eau salée}} = f(C_{m_{\text{sel}}})$
4. En déduire la concentration maximale en sel qu'il est possible d'obtenir dans une solution aqueuse à température ambiante.
5. Proposer un protocole permettant de déterminer la masse volumique de la solution de sérum physiologique avec le maximum de précision.
6. Réaliser le protocole. Déterminer la masse volumique du sérum physiologique.
7. A partir de la courbe d'étalonnage, en déduire la concentration en masse de sel dans le sérum physiologique.
8. Vérifier par le calcul que la solution de sérum physiologique à votre disposition a la même composition que la poche de perfusion du Doc. 2

CONCLURE

9. Indiquer la démarche à suivre afin de déterminer la concentration en masse d'une solution inconnue à partir de la courbe d'étalonnage $\rho=f(C_m)$
10. Résumer la méthode utilisée pour déterminer la valeur d'une concentration maximale

LISTE MATERIEL & PRODUITS

ELEVES:

- Balance
- Bécher de 50 mL
- Epruvette graduée de 50 mL
- Fiole jaugée de 50 mL
- ~200 mL d'une solution de sérum physiologique de concentration en masse de sel inconnue pour l'élève

Remarque :

- La solution de sérum phy est préparée à 90 g.L^{-1} de chlorure de sodium mais la concentration massique ne doit pas être indiquée sur le flacon (elle est à déterminer par les élèves)

PROF:

- 9 solutions d'eau salée de volume $V = 50 \text{ mL}$ et contenant respectivement : $2,5 \text{ g}$ / $5,0 \text{ g}$ / $7,5 \text{ g}$ / $10,0 \text{ g}$ / $12,5 \text{ g}$ / $15,0 \text{ g}$ / $17,5 \text{ g}$ / $20,0 \text{ g}$ / $22,5 \text{ g}$ de chlorure de sodium

Remarque :

- la masse de sel utilisée sera indiquée sur chaque flacon
- les concentrations en masse de sel correspondantes : 50 g L^{-1} / 100 g L^{-1} / 150 g L^{-1} / 200 g L^{-1} / 250 g L^{-1} / 300 g L^{-1} / 350 g L^{-1} / 400 g L^{-1} / 450 g L^{-1} ne seront pas communiquées (elles sont à calculer par les élèves)
- Les 3 dernières solutions sont saturées (c'est voulu !)