

EX1/ On arrondira les incertitudes à 2 chiffres significatifs

Le sérum physiologique, utilisé notamment pour le soin des bébés, est une solution aqueuse de chlorure de sodium. Sa forme commerciale se présente en dosettes de **5,0 mL** dont l'étiquette affiche une concentration de **9,0 g.L⁻¹** en chlorure de sodium.

On désire déterminer la concentration de la solution contenue dans une dosette afin de vérifier l'indication de l'étiquette de la boîte. $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g.mol}^{-1}$

1) Afin de préparer une solution mère S_0 de chlorure de sodium, on dissout **5,85 g** de soluté NaCl dans une fiole jaugée de **1,0 L**.

- Calculer C_0 , la concentration en quantité de matière de chlorure de sodium dans solution obtenue.

2) A partir de la solution S_0 , on prépare des solutions diluées ; puis on mesure les conductivités des solutions

Solutions	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7
C (mmol.L ⁻¹)	2	4	6	8	10	12	14
σ (mS.cm ⁻¹)	0,22	0,40	0,57	0,75	0,98	1,13	1,34

- Indiquer le protocole expérimental afin de préparer **100,0 mL** de solution S_4 à partir de la solution S_0

3)

3.1. Etablir un tableau donnant les valeurs des concentrations et des conductivités avec leur incertitude

- Les concentrations sont connues à 2% près

- l'incertitude sur la mesure de la conductivité est évaluée à $u(\sigma) = \frac{\text{digit}}{2\sqrt{3}}$

3.2. A l'aide du logiciel Regressi, tracer la droite $\sigma = f(C)$; indiquer les ellipses d'incertitudes.

4)

4.1. La dosette de sérum physiologique de **5,0 mL** est diluée par **20**

- Indiquer le protocole expérimental de la dilution.

4.2. On mesure la conductivité de la solution de sérum dilué et on trouve $\sigma = 0,75 \text{ mS.cm}^{-1}$

- Donner l'encadrement de la valeur de la conductivité de la solution diluée de sérum physiologique.

- Pour chaque valeur limite de la conductivité, déterminer la concentration en quantité de matière de chlorure de sodium dans la solution diluée de sérum ; exprimer la valeur de cette concentration avec son incertitude

4.3. Calculer la concentration en quantité de matière de chlorure de sodium dans la solution commerciale de sérum physiologique. Exprimer la valeur de cette concentration avec son incertitude

4.4. Calculer la concentration en masse de chlorure de sodium dans la solution commerciale de sérum physiologique ; Exprimer la valeur de cette concentration avec son incertitude.

4.5. Le résultat trouvé est-il en accord avec l'indication de l'étiquette ? Calculer l'écart relatif et le Z-score puis conclure.

EX2/

L'hypocalcémie aiguë (*qui se manifeste par des spasmes musculaires douloureux accompagnés de troubles respiratoires voire de convulsions*) peut être traitée en cas d'urgence, par injection intraveineuse d'une solution de chlorure de calcium (Ca^{2+} ; 2Cl^-).

On désire déterminer la concentration molaire en soluté apporté de la solution de chlorure de calcium contenue dans une ampoule traitant l'hypocalcémie

1) A l'aide d'une cellule conductimétrique, on mesure la conductivité σ de solutions de chlorure de calcium dont on connaît les concentrations **C**.

C (mmol.L⁻¹)	1,0	2,5	5,0	7,0	8,5
σ (mS.m⁻¹)	27	68	136	190	231

- A l'aide du logiciel Regressi, tracer la droite $\sigma = f(C)$

2) La solution commerciale contenue dans l'ampoule étant trop concentrée, on la dilue : on verse le contenu de l'ampoule de **5,0 mL** dans une fiole jaugée de **1,0 L**

- Calculer le facteur de dilution

3) La mesure de la conductivité de la solution diluée a donnée $\sigma = 160 \text{ mS.m}^{-1}$

3.1. Déterminer la concentration en quantité de matière de chlorure de calcium dans la solution diluée ; exprimer la valeur de cette concentration avec son incertitude

3.2. En déduire la concentration en quantité de matière de chlorure de calcium dans la solution médicale contenue dans l'ampoule.

4) Le chlorure de calcium utilisé pour la préparation des ampoules est un soluté hydraté de formule **$\text{CaCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$** .

Sur l'étiquette de la boîte, il est indiqué qu'une ampoule de **5,0 mL** contient **1,3 g** de chlorure de calcium.

- Calculer la concentration théorique en quantité de matière de chlorure de calcium dans la solution

Masses molaires atomiques (g.mol^{-1})

H	O	Cl	Ca
1,0	16,0	35,5	40,1