

Problématique : Le sérum physiologique est une solution de chlorure de sodium. Comment vérifier la concentration en chlorure de sodium dans le sérum physiologique sachant que l'on dispose de solution étalon de chlorure de sodium de concentration connue et d'un conductimètre?

document 1 : sérum

Photographie de 5 mL de sérum physiologique à 0.9% en masse de chlorure de sodium. $\rho(\text{serum}) = 1\text{g/cm}^3$



Document 2 : loi de KOHLRAUSCH

La conductivité d'une solution ionique diluée est proportionnelle à la concentration molaire ionique C en soluté apporté: $\sigma = k.C$

Unité légale: (S.m-1); k (S.m2.mol-1) ; C (mol.m-3).

Document 3 : méthode de dosage par étalonnage

1. on trace la courbe représentation la conductivité σ (S.m-1) en fonction de la concentration C des solutions étalons.
3. on mesure la conductivité σ_1 de la solution de concentration C1 inconnue.
4. on détermine graphiquement la concentration C1.

Document 4 : facteur de dilution

Une solution fille est obtenue par dilution d'une solution mère d'un facteur F appelé facteur de dilution.

Solution fille S_i

Concentration : C_i

Volume : V_i

Solution mère S₀

Concentration : C₀ > C_i

Volume : V₀ < V_i

$$\text{Facteur de dilution : } F = \frac{V_i}{V_0} = \frac{C_0}{C_i} > 1$$

Document 5 : les solutions étalon de chlorure de sodium

À partir de la solution mère S₀ de concentration C₀ = 10 mmol.L⁻¹, on souhaite préparer, par dilution, 4 solutions filles notées S₁, S₂, S₃ et S₄, de même volume V_i = 20,0 mL et de concentration C_i différentes.

Solution	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
F	1,00	1,25	1,67	2,50	5,00
V ₀ (mL)	20,0	16,0	12,0	8,0	4,0
V _{eau} (mL)	0,0				
V _i (mL)	20,0				
C _i (mmol.L ⁻¹)	10				

Solution	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
σ'_i (mS.cm ⁻¹)	1,26	1,01		0,48	
$\sigma_i = \sigma'_i - \sigma_{ED}$ (mS.cm ⁻¹)	1,19		0,64		0,21
C _i (mmol.L ⁻¹)	10	8	6	4	2

document 6 : mesures

- on mesure σ_{ED} : conductivité de l'eau distillée puis la conductivité σ'_i pour chaque

solution étalon.

- On mesure la conductivité du sérum dilué 20 fois et l'on trouve : σ (sérum) = 0.90 mS.cm-1.

Document 6 : chlorure de sodium

Formule en solution : Na⁺ + Cl⁻ ; masse molaire : M = 58.5 g/mol

Questions :

- Indiquer comment préparer les solutions diluées de solutions étalons et avec quel matériel de chimie.
- Le sérum physiologique est-il à 0.9% comme prévu sur l'étiquette ?