

# DOSAGE PAR TITRAGE

## AVEC SUIVI CONDUCTIMÉTRIQUE

Très souvent utilisé dans le domaine médical (nettoyage des plaies et des yeux, perfusion intraveineuse . . .), le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ ) à 0,9 % en masse. Nous souhaitons ici vérifier cette indication en titrant les ions  $\text{Cl}^-$  avec une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$ ).



Principe du titrage :

Les ions  $\text{Ag}^+$  contenus dans la solution de nitrate d'argent réagissent avec les ions chlorure  $\text{Cl}^-$  contenus dans le sérum physiologique selon l'équation chimique suivante :  $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{AgCl}_{(\text{s})}$

Cette réaction est totale et mène à la formation d'un précipité de chlorure d'argent. On peut suivre la formation et la disparition des différentes espèces chimiques en mesurant la conductivité de mélange au cours du titrage.

### Document 1 : Conductivité d'une solution

La conductivité d'une solution dépend de la température, de la nature et de la concentration des ions qu'elle contient. D'après la loi de Kohlrausch, la conductivité d'une solution contenant les ions X et Y s'exprime par la relation :  $\sigma = \lambda_X \times [X] + \lambda_Y \times [Y]$  ( $\lambda$  représente la conductivité molaire ionique de chaque ion)

Données :

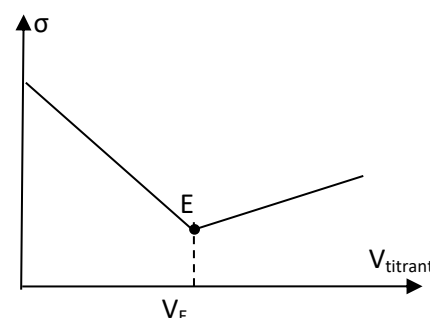
ion	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{HO}^-$	$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$	$\text{Ag}^+$	$\text{NO}_3^-$
$\lambda$ ( $\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ )	35,0	19,9	5,0	7,6	6,2	7,1

### Document 2 : Principe du titrage conductimétrique

Lorsque la réaction de titrage met en jeu des espèces ioniques, on mesure la conductivité de la solution présente dans le bécher pour chaque ajout de réactif titrant et l'on trace le graphe  $\sigma = f(V_{\text{titrant}})$ .

Au cours d'un titrage, la courbe représentant la conductivité  $\sigma$  en fonction du volume de réactif titrant versé est formée de 2 droites.

Le point d'intersection de ces 2 droites est le **point équivalent E** ( $V_E$  ;  $\sigma_E$ ).



### TRAVAIL À EFFECTUER :

**Analyser :** Schématiser/légender le schéma du montage (indiquer où se trouvent les solutions titrante et titrée)

**Réaliser :** Prélever 10 mL de solution S (sérum physiologique dilué 10 fois) et la verser dans le becher de 250mL. Rajouter environ 200 mL d'eau distillée dans le becher (pour minimiser l'effet de dilution). Préparer la burette avec la solution de nitrate d'argent et introduire la sonde du conductimètre.

**Appeler le professeur pour faire vérifier votre montage**

**Réaliser :** Relever les valeurs de la conductivité  $\sigma$  du mélange réactionnel pour des ajouts successifs de solution titrante et représenter  $\sigma = f(V_{\text{titrant}})$  avec le logiciel LoggerPro.

L'addition se fait de 2 mL en 2 mL jusqu'à un volume total ajouté de 25,0 mL.

**Valider :** Pour vous aider à interpréter l'allure de votre graphe, compléter le tableau suivant à l'aide du doc. 2 puis en analysant l'équation chimique et ce qui se passe lors du dosage, ajouter des flèches  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  montrant l'évolution des concentrations des différentes espèces chimiques.  $V_E$  correspond au volume versé lorsque la conductivité est la plus basse.

$\lambda$ en $S.m^2.mol^{-1}$					
	$[NO_3^-]$	$[Ag^+]$	$[Cl^-]$	$[Na^+]$	$\sigma$
$V < V_E$					
$V > V_E$					

**Q1-** Une fois le tableau ci-dessus rempli, commenter en quelques phrases l'allure du graphe.

**Q2-** Calculer la concentration de la solution diluée S puis en déduire celle du sérum physiologique.

**Q3-** Calculer le pourcentage massique de chlorure de sodium dans le sérum.

**Q4-** Calculer l'écart relatif entre votre valeur du pourcentage massique et celle de l'étiquette.