

TP Titrage par suivi conductimétrique d'un comprimé d'Adiaril®

Compétences exigibles au bac :

- **Pratiquer une démarche expérimentale** pour déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage par le suivi d'une grandeur physique dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de qualité.

La diarrhée entraîne une perte d'eau. Il faut empêcher cette perte hydrique par des apports de liquides. L'eau pure ne suffit pas. En effet, la déshydratation est le résultat non seulement d'une perte en eau, mais aussi en électrolytes (sels minéraux (ions) : sodium, potassium, chlorure, bicarbonates etc.). L'O.M.S. a mis au point une formule élaborée : l'Adiaril® qui permet une réhydratation rapide.

On souhaite contrôler la quantité d'ions chlorure Cl^- contenus dans un sachet d'Adiaril®

Composition de l'Adiaril® (pour 1 sachet de 7g) :

Glucose	Saccharose	Sodium	Potassium	Chlorure	Citrate	Gluconate
2,65 g	2,49 g	0,274 g	0,156 g	0,210 g	0,376 g	0,778 g

On dissout un sachet de 7 g avec de l'eau distillée pour obtenir 1 L de solution, notée solution S.

Données : - Masse molaire de l'ion chlorure : $M_{\text{Cl}^-} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$
- conductivités molaires ioniques : $\lambda_{\text{Ag}^+} = 6,19 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$; $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$
 $\lambda_{\text{NO}_3^-} = 7,14 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

Matériel : Vous disposez d'une solution de 1 litre dans laquelle on a dissout un sachet de 7g d'Adiaril®, d'une solution de nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-) de concentration molaire en soluté apporté $C_B = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, ainsi que d'un conductimètre, burette, agitateur magnétique, pipette jaugée...

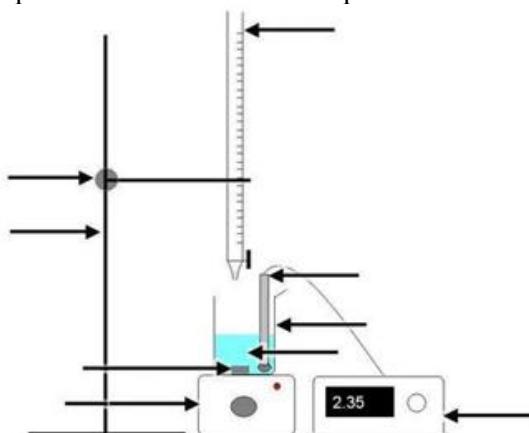
1. Expérience

Ce titrage est un titrage d'une solution ionique. Il est donc suivi par conductimétrie.

- En utilisant la fiche-méthode posée sur la paillasse, étalonner le conductimètre sur le calibre $2\,000 \mu\text{S.cm}^{-1}$. Ce calibre sera conservé pour effectuer toutes les mesures de conductivité.

Calibre du conductimètre : conductivité maximale que peut mesurer l'appareil sur une position choisie du sélecteur de calibre.

- Verser dans un bêcher propre de 250 mL, à l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL, un volume $V_A = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S (prise d'essai) et ajouter 90 mL d'eau distillée à l'aide d'une éprouvette graduée.
- Remplir la burette graduée avec une solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ \text{ (aq)} + \text{NO}_3^- \text{ (aq)}$) de concentration molaire en ions argent $C_B = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et ajuster le zéro.
- Compléter le schéma ci-dessous puis réaliser le montage :



- Maintenir une agitation régulière tout au long du titrage.

- Noter la valeur de la conductivité initiale et la valeur de la conductivité après chaque ajout de 1,0 mL de solution titrante de nitrate d'argent jusqu'à un volume V_B de solution versée égal à 15 mL et compléter le tableau ci-dessous.

2. Mesures

V_B ajouté (en mL)								
σ ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)								

V_B ajouté (en mL)								
σ ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)								

3. Exploitation

1. Quel est le réactif titrant ? le réactif titré ?
2. Ecrire l'équation traduisant la réaction support du titrage entre les ions chlorure et la solution aqueuse de nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-).
3. Les autres ions présents dans la solution vont-ils intervenir dans la réaction support du titrage ? Quel rôle jouent-ils dans ce dosage ?
4. Justifier la nécessité de l'ajout d'une grande quantité d'eau distillée dans le bécher.
5. Définir l'équivalence.
6. Tracer la courbe $\sigma = f(V_{B\text{ ajouté}})$ avec le logiciel Rgressi et sur papier millimétré (pour les plus rapides).
7. A l'aide de la modélisation, déterminer graphiquement la valeur du volume équivalent, noté $V_{\text{éq}}$:

- modéliser la partie de la courbe avant l'équivalence par une fonction affine
- faire de même pour la 2^{ème} partie de la courbe après l'équivalence : cliquer sur « ajouter un modèle »

Le volume équivalent correspond à l'intersection des deux droites affines : $V_{\text{éq}} = \dots$

8. Interprétation de la courbe :

- Avant l'équivalence : comment varie la conductivité de la solution ? Expliquer.

Ions présents en solution dans le bécher : _____

Expression de la conductivité : _____

- Après l'équivalence : comment varie la conductivité de la solution ? Expliquer.

Ions présents en solution dans le bécher : _____

Expression de la conductivité : _____

9. Détermination de la masse des ions chlorure Cl^- contenus dans un sachet d'Adiaril® et validation du résultat :

- Calculer la masse m , en mg, d'ions chlorure contenus dans ce médicament.

$$\bullet \text{ Calculer } u(m) = m \times \sqrt{\left(\frac{u(V_A)}{V_A}\right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{éq}})}{V_{\text{éq}}}\right)^2 + \left(\frac{u(C_B)}{C_B}\right)^2}$$

données : $u(V_A) = 0,1 \text{ mL}$ (pipette jaugée) ; $u(V_{\text{éq}}) = 0,2 \text{ mL}$ (burette graduée) ; $u(C_B) = 0,05 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- Ecrire le résultat sous la forme $m = m \pm u(m)$

- Calculer $z = \frac{|m_{\text{fab}} - m|}{u(m)}$ et en déduire si le résultat est conforme à la donnée du fabricant.