

Titrage de Mohr du sérum physiologique

Au cours de la séance, vous rédigerez un compte-rendu dans votre cahier de TP. Un bon compte-rendu doit faire figurer l'**objectif** de l'expérience, un **protocole** expérimental accompagné d'un **schéma** et le **résultat** des mesures accompagné d'une discussion des **incertitudes**. Pour vous aider, plus de détails sont parfois donnés au fil de l'énoncé. Bien que n'étant pas toujours rappelés, les éléments cités ci-dessus sont un **minimum** qui doit apparaître à chaque expérience.

Un compte-rendu de TP n'est ni un brouillon, ni une copie : sa vocation première est d'être un outil pour vous aider à réutiliser en autonomie les techniques étudiées. N'hésitez pas à me solliciter si vous vous interrogez sur l'intérêt d'écrire certains détails dans le compte-rendu !

Un binôme présentera son travail au reste de la classe en fin de séance et quelques cahiers seront évalués.

Matériel sur votre paillasse :

- ▷ Fiole jaugée 100 mL ;
- ▷ Pipette jaugée 5 mL ;
- ▷ Cinq béchers (100 et 250 mL) ;
- ▷ Burette ;
- ▷ Agitateur magnétique ;
- ▷ Pipette Pasteur.

Matériel sur le bureau :

- ▷ Sérum physiologique commercial ;
- ▷ Solution de nitrate d'argent à $6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;
- ▷ Solution de chromate de potassium à $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Documents :

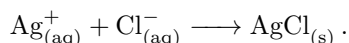
- ▷ Fiche « Mesures et incertitudes » (classeur de TP) ;
- ▷ Notice simplifiée du logiciel Regressi (classeur de TP).

Le port de la blouse et des lunettes de protection est obligatoire tant que vous êtes dans la salle.

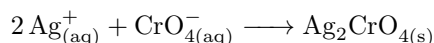
L'objectif de ce TP est de mesurer la concentration en ions chlorure d'une solution commerciale de sérum physiologique. Le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium annoncée à $\tau_0 = 9 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, ce qui correspond à la concentration moyenne des cellules humaines. Tout liquide injecté dans le sang, par exemple dans une perfusion, doit être à la même concentration : des inhomogénéités de concentration pourraient générer un phénomène d'osmose aux conséquences désastreuses pour les cellules.

1 Analyse théorique

Le dosage de Mohr est une méthode de dosage des ions chlorure reposant sur des réactions de précipitation, étudiée dans l'exercice CS3-5. Attention, les valeurs numériques de l'exercice ne sont pas exactement celles utilisées au cours du TP. La réaction support du titrage est la réaction de précipitation



Comme $\text{p}K_s(\text{AgCl}) = 9,8$, cette réaction est quantitative, et comme toutes les réactions de précipitation, elle est rapide. Cependant, repérer visuellement la fin de titrage n'est pas simple. Pour ce faire, on s'appuie sur une deuxième réaction de précipitation, celle du dichromate d'argent,



avec $\text{p}K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 12,0$. On peut montrer que ces deux réactions sont successives : tant qu'il reste des ions chlorure en solution seul AgCl est formé, mais lorsque la quasi-totalité des ions Cl^- ont été consommés, la concentration en ions Ag^+ augmente et atteint le seuil de précipitation de Ag_2CrO_4 . Comme ce précipité est de couleur rouge brique, son apparition se repère aisément : il agit donc exactement comme un indicateur coloré.

2 Protocole et analyse des résultats

- ▷ Prélever 5 mL de la solution commerciale de sérum physiologique. L'introduire dans un petit bécher avec quelques gouttes de chromate de potassium. Ajouter une vingtaine de millilitres d'eau distillée pour avoir un volume de solution suffisant.
- ▷ Doser le contenu du bécher par la solution de nitrate d'argent. Procéder à un premier dosage rapide pour repérer approximativement le volume équivalent, puis recommencer en ralentissant au voisinage de l'équivalence pour le mesurer avec précision.

- ▷ En déduire la concentration en ions chlorure de la solution commerciale de sérum physiologique.
- ▷ Mettre en commun les résultats de la classe. Conclure quant à la valeur de la concentration massique de la solution commerciale avec une incertitude. L'incertitude sera estimée par une méthode statistique, dite de type A : voir le paragraphe 2.1, page 4, du document dédié.

3 Analyse du protocole

- ▷ Pourquoi est-il indispensable que les réactions de précipitation soient successives ?
- ▷ Justifier les choix de verrerie à chaque étape.