

Dosage par précipitation - Méthode de Charpentier-Volhard

Matériel

- ◇ Verrerie : 4 tubes à essais, bechers, burette graduée, fiole jaugée 100 mL, pipette jaugée 10 mL.
- ◇ Composés : Thiocyanate de potassium 0,05 mol/L, nitrate d'argent 0,05 mol/L, solution de nitrate de fer acidifiée à l'acide nitrique.
- ◇ Divers : Agitateur magnétique.

Utilisation
du matériel

- Rentrer dans la salle en blouse le sac à la main en dessous du niveau des paillasses.
- Lavez-vous les mains au gel hydro-alcoolique avant de manipuler.
- Une fois le travail accompli les solutions **ne doivent pas** être évacuées dans l'évier mais dans un béccher poubelle (toute solution contenant des métaux).
- Laisser la solution de thiocyanate de potassium dans la burette graduée pour les suivants.

Au programme

Notions et contenus

Exploiter des courbes expérimentales de titrage.
Réactions de dissolution ou de précipitation

Capacités exigibles

Mettre en oeuvre un protocole expérimental correspondant à un titrage direct ou indirect. Mettre en oeuvre une réaction de précipitation pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse.

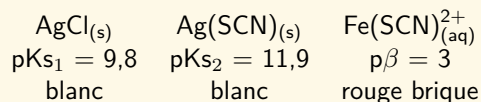
Objectif

Le but de ce TP est d'étudier la méthode de Charpentier-Volhard pour le dosage des ions chlorure Cl^- et de l'appliquer au titrage de ces ions dans du sérum physiologique commerciale et dans l'eau du robinet. Pour cela, on utilise les propriétés de précipitation des ions halogénures.



1 Présentation de la méthode

La méthode de Charpentier-Volhard fait intervenir deux réactions de précipitation de l'ion argent, toutes les deux supposées totales. Le principe est le suivant :

1. Pour réaliser le titrage des ions chlorure on ajoute un excès connu d'une solution de nitrate d'argent.
2. L'excès d'ions argent est titré par une solution de thiocyanate de potassium.
3. L'ajout à la solution de quelques gouttes d'une solution contenant des ions fer III permet de repérer la fin du dosage par formation d'un complexe de couleur rouge ($\text{Fe}(\text{SCN})_{(\text{aq})}^{2+}$).



Dans des tubes à essais différents, verser, en observant les potentielles réactions :

- un fond de nitrate de fer puis quelques gouttes de thiocyanate de potassium,
- un fond de nitrate d'argent puis quelques gouttes de thiocyanate de potassium,
- quelques gouttes de nitrate d'argent dans le premier tube à essai.  




2 Dosage des ions chlorures dans le sérum physiologique

Proposer un protocole permettant de titrer la quantité d'ions chlorures présent dans du sérum physiologique.   

Indications :

- Diluer la solution de sérum physiologique par un facteur 10 (on s'attend à beaucoup d'ions chlorures présents) et n'en titrer que 10 mL (1 ou 2 groupes peuvent préparer cette solution diluée pour le reste de la classe : faites le correctement, le dosage dépendra de votre dilution!).
- N'ajouter que 10 mL de nitrate d'argent.
- La solution titrante est du thiocyanate de potassium et l'espèce jouant le rôle de l'indicateur coloré sera assurée par la présence d'ions ferriques dans la solution titrée.

3 Dosage des ions chlorures présents dans l'eau du robinet

S'inspirer du protocole précédent pour déterminer la quantité d'ions chlorures présent dans l'eau du robinet.   

Indications :

- Titrer 100 mL d'eau du robinet.
- Utiliser 10 mL de la solution de nitrate d'argent en ajoutant quelques gouttes d'une solution d'ions ferriques.
- Utiliser la même solution titrante.

Document réponse

Nom :

Prénom :

Écrire les équations de réactions de précipitation des ions argent avec les ions introduits en solution.

Représenter schématiquement l'expérience du titrage avant et après l'équivalence en indiquant les espèces présentes en solution.

Donner les valeurs des volumes équivalents obtenus lors des deux expériences.

Exprimer la valeur de la concentration des ions chlorures **dans chaque solution titrée** à partir des volumes équivalents obtenus et des concentrations des différentes espèces utilisées, puis remonter à la valeur des concentrations des ions chlorures dans le sérum physiologique et dans l'eau du robinet. Vérifier que cette concentration est compatible avec la teneur en ions chlorures maximale autorisée dans l'eau potable fixée à 250 mg/L.