

Chimie**Dosage des ions chlorure de l'eau de mer – Salinité d'une eau****Chap. 1**

- Une caractéristique de l'eau de mer est bien sûr d'être salée. Le sel de mer est un composé dont le nom complet en chimie est chlorure de sodium. Cette salinité est de l'ordre de 35 g/L pour la Manche, 37 g/L pour la Méditerranée et 300g/L pour la Mer morte.
- On peut obtenir de l'eau potable par dessalement de l'eau de mer.
- Le but est de déterminer la concentration en ion chlorure de l'eau de mer. Compte tenu de la forte valeur de la concentration des ions, il faut d'abord procéder à une dilution de l'eau de mer par 10 pour ensuite la doser par colorimétrie et par conductimétrie (lors d'une autre séance),

I. Manipulations**1. Dilution**

- A partir du matériel à votre disposition proposer une méthode pour réaliser la dilution. Faire valider par le professeur et la réaliser.

2. Dosage colorimétrique**2.1. Principe**

- On dose la solution contenant les ions chlorure de concentration C_1 à l'aide d'une solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$) de concentration C_2 connue.
- Dans le becher contenant la solution à doser, on introduit quelques mL d'une solution chromate de potassium ($2 \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) qui est l'indicateur de fin de réaction. Lorsque la totalité des ions chlorure ont réagi avec les ions argent, les ions chromate $\text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ réagissent avec les ions argent $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ en excédent pour donner un précipité rouge orangé de chromate d'argent $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s})$.

2.2. Tests préliminaires (au bureau)

- Dans 2 tubes à essais, introduire 1,0 mL d'une solution de nitrate d'argent à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 2.2.1** Ajouter, dans le premier, quelques gouttes d'une solution de chlorure de sodium à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Qu'observez-vous ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- 2.2.2** Ajouter, dans le second tube à essais, quelques gouttes d'une solution jaune de chromate de potassium ($2 \text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{CrO}_4^{2-}$) à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Qu'observez-vous ? Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- 2.2.3** Dans le tube contenant le précipité rouge de chromate d'argent, ajouter goutte à goutte la solution de chlorure de sodium. Qu'observez-vous ? Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- Préparer un tube à essais contenant 1,0 mL d'une solution jaune de chromate de potassium à $0,020 \text{ mol.L}^{-1}$ puis 1,0 mL d'une solution de chlorure de sodium à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 2.2.4** Ajouter alors goutte à goutte la solution de nitrate d'argent à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Décrire vos observations.

2.3. Mode opératoire

- Remplir la burette de solution de nitrate d'argent de concentration $C_2 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Chasser la bulle d'air et faire le zéro.
- Introduire dans un bécher $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de l'eau de mer (solution de chlorure de sodium à doser), ajouter 1 mL de solution de chromate de potassium.
- **Dosage:** Il se forme un précipité jaune à cause du chromate d'argent. L'équivalence est atteinte quand la coloration rouge orangé persiste. Verser la solution de nitrate d'argent et repérer l'équivalence.
- Réaliser un premier dosage rapide en versant la solution de nitrate d'argent millilitre par millilitre jusqu'au changement de couleur. Cela permet d'avoir un encadrement au millilitre du volume équivalent.
- Réaliser un second dosage plus lent. Verser rapidement jusqu'à la zone de virage établie.
- 2.3.1** Noter le volume obtenu V_e à l'équivalence : $V_e = \dots\dots\dots \text{ mL}$.

2.4. Exploitation des résultats

- 2.4.1** Ecrire l'équation de la réaction de dosage ainsi que la réaction de fin de dosage.
- 2.4.2** Définir l'équivalence et expliquer brièvement comment la déterminer. En déduire la relation à l'équivalence.
- 2.4.3** Calculer la concentration molaire volumique $[Cl^-_{(\text{aq})}]$ en ions chlorure. En déduire la concentration molaire volumique de l'eau non diluée.
- 2.4.4** Calculer les titres massiques volumiques $t(Cl^-_{(\text{aq})})$ en ions chlorure de l'eau de mer non diluée.
Donnée : $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$.
- 2.4.5** Mettre en œuvre un protocole pour déterminer la densité de l'eau de mer
- 2.4.6** Calculer la masse d'ions chlorure dissoute par kg d'eau de mer.