

# Titration colorimétrique des ions chlorure dans une eau minérale

## 1 - Introduction

L'arrêté du 6 février 2007, publié au Journal Officiel de la République Française, fixe la concentration maximale des ions chlorure des eaux destinées à la consommation humaine à  $250\text{mg.L}^{-1}$ . Il est donc indispensable de pouvoir déterminer la concentration des ions chlorure dans une eau de consommation.

## 2 - Expériences préliminaires

Dans un premier tube à essais A, introduire 1,0mL d'une solution de chromate de potassium ( $2\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ , puis ajouter quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ . **Observer.**

Dans un second tube à essais B, introduire 1,0mL d'une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ , puis ajouter quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ . **Observer.**

Dans un troisième tube à essais C, introduire 1,0mL d'une solution de chromate de potassium ( $2\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$  et 1,0mL d'une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ , puis ajouter goutte à goutte de la solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ . **Observer.**

- Ecrire les équations des réactions se produisant dans les tubes A et B.
  
- Quel précipité se forme en premier dans le tube C?
  
- Qu'observe-t-on si on continue à ajouter de la solution de nitrate d'argent?

- Quel est le précipité le plus soluble dans l'eau?

Dans un premier bécher A, introduire 5,0mL d'une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et 4,0mL d'une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

Dans un second bécher B, introduire 5,0mL d'une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et 6,0mL d'une solution de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

Dans chacun des béchers A et B, verser 0,5mL de la solution de chromate de potassium ( $2\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ ) de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , puis agiter. **Observer.**

- Avant l'ajout de la solution de chromate de potassium, déterminer lequel des deux réactifs est en excès dans chaque bécher.
- Justifier l'utilisation d'ion chromate comme indicateur de fin de réaction lors du titrage des ions chlorure par les ions argent.

### 3- Titrage dans une eau

Les caractéristiques de l'eau de St. Yorre est donnée dans le tableau ci-dessous.

Eau de St-Yorre - Source Royale Composition moyenne en mg/L			
Bicarbonates	4 368	Sodium	1 708
Chlorures	322	Potassium	110
Sulfates	174	Calcium	90
Fluorures	1	Magnésium	11
Minéralisation totale			
Extrait à sec à 180°C: 4774mg/L			pH=6,6



- **Mettre en commun les résultats des différents groupes de la classe, puis calculer la moyenne  $t_{\text{moy}}(\text{Cl}^-)$ , l'écart type  $s$ , et chercher l'incertitude associée à cette moyenne à un niveau de confiance de 95%. Exprimer le résultat sous la forme d'un encadrement.**
  
- **Les normes préconisent une concentration massique de  $250\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  en ions chlorure pour une eau de consommation quotidienne. Peut-on alors consommer l'eau de St-Yorre? Si oui, dans quelle condition?**

Ne pas oublier de nettoyer et ranger le matériel.