

# Dosage des ions chlorure : méthode de Charpentier-Vohlard

**Consigne 1** individuel puis mise au point en grand groupe (20 min)

On souhaite doser par titrage les ions chlorure dans l'eau de Vichy-Saint-Yorre. Vérifier que les solutions disponibles sont adaptées à la situation et élaborer le protocole du titrage.

**Consigne 2** groupe de deux (50 min)

Mettre en œuvre et exploiter le protocole.

## Matériel disponible

Burette graduée, pipettes graduées, erlenmeyers, béchers, agitateur magnétique

Eau de Vichy-Saint-Yorre ; solution de nitrate d'argent  $C_1 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , thiocyanate de potassium  $C_2 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , solution de NaCl  $C_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , solution concentrée de sulfate de fer ( $\text{Fe}^{3+}$ ), solution concentrée de chlorure de baryum acide nitrique concentré



## Méthode de Charpentier-Vohlard

### Principe

Il s'agit d'une méthode de dosage par **titrage indirect**. On met **un excès d'ion argent  $\text{Ag}^+$**  ( $C_2$ ,  $V_2$ ) en présence des chlorures à titrer ( $C_1$ ,  $V_1$ ) ; **tous les chlorures précipitent**.

Les ions argent en excès sont alors titrés par le thiocyanate  $\text{SCN}^-$  (précipitation du thiocyanate d'argent) en présence de  $\text{Fe}^{3+}$ . L'équivalence de ce titrage est repérée par la **coloration rouge du complexe thiocyanofère** ( $\text{FeSCN}^{2+}$ ) qui n'apparaît que lorsque tous les ions  $\text{Ag}^+$  ont précipité.

### Étalonnage de la solution de $\text{Ag}^+$

La préparation de solutions de nitrate d'argent avec précision pose problème. En effet le nitrate d'argent solide est souvent hydraté et la pesée est faussée. On titre donc la solution de nitrate d'argent avec une solution de NaCl de concentration connue  $C_0 = 1 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

### Précautions

Les ions  $\text{OH}^-$  et  $\text{SO}_4^{2-}$  peuvent former divers ions complexes avec  $\text{Fe}^{3+}$  en concurrence avec la formation de l'ion coloré indicateur  $\text{FeSCN}^{2+}$ . On élimine donc  $\text{OH}^-$  par l'addition d'acide nitrique (1 mL) et on élimine les ions  $\text{SO}_4^{2-}$  par précipitation avec  $\text{Ba}^{2+}$  (1 mL de solution concentrée).

Éléments	Proportion en mg/L
Calcium	90
Magnésium	11
Sodium	1 708
Potassium	110
Sulfates	174
Bicarbonates	4 368
Chlorures	322
Fluorures	1
Résidu sec à 180 °C	4 774
pH	6,6

