

Objectifs :

- Réinvestir les notions de conductivité.
- Réaliser et interpréter un titrage
- Vérifier la quantité d'ions chlorure portée sur l'étiquette d'une bouteille d'eau

Les eaux minérales contiennent des espèces dissoutes. La législation impose un étiquetage précisant les quantités contenues dans un litre d'eau.

L'étiquette de l'eau de Vichy- St Yorre donne les informations suivantes :

Calcium :90	Magnésium : 11	Sodium :1708	Potassium: 132
Sulfate :174	Hydrogénocarbonate: 4368	Chlorure: 322	Fluorure : 9

Minéralisation totale. Résidu sec à 180°C : 4774mg/L pH = 6.6

Les ions chlorure seront dosés à l'aide d'une solution de nitrate d'argent ($Ag^+_{aq} + NO_3^-_{aq}$) Au cours de cette réaction, le chlorure d'argent $AgCl_s$ précipite. Deux suivis seront réalisés :

- suivi par changement de couleur
- Suivi par conductimétrie

I-Titrage des ions chlorure par la méthode de Mohr :

1-Principe du titrage :

Au cours de ce titrage, les ions chlorure réagissent avec les ions argent pour former un précipité blanc de chlorure d'argent. L'indicateur de fin de réaction est le chromate de potassium K_2CrO_4 qui donne avec l'excès d'ions argent, en milieu neutre, un précipité rouge de chromate d'argent. On peut considérer avec une très bonne précision, que le précipité de chromate d'argent commence à apparaître uniquement lorsque les ions chlorure ont réagi.

2- Protocole expérimental:

→ Introduire un volume $V = 20,00$ mL d'eau de Vichy St Yorre dans un erlenmeyer de 100 mL

→ Ajouter un mL de la solution de chromate de potassium

→ titrer à l'aide de la solution de nitrate d'argent de concentration molaire $c_1 = 2,5 \cdot 10^{-2}$ mol/L. On fera deux dosages et on fait la moyenne (si les deux mesures différent de plus de 0,2 mL, il faut en faire une troisième)

3- Questions

- 1- S'agit-il d'un titrage direct ou indirect ?
- 2- Ecrire l'équation de la réaction de titrage et donner l'expression de son quotient de réaction.
- 3- Donner la formule des ions chromate. Ecrire l'équation de la réaction permettant de repérer la fin du titrage et donner l'expression de son quotient de réaction.
- 4- Donner les volumes obtenus à l'équivalence et leur moyenne : V_e
- 5- Déterminer la concentration molaire en ions chlorure de l'eau Vichy St Yorre
- 6- En déduire le titre massique
- 7- Comparer à l'indication portée sur l'étiquette

II- Titrage des ions chlorure par suivi conductimétrique :

1- Principe du titrage.

On part d'un volume d'eau de Vichy – St Yorre auquel, on ajoute un volume important d'eau distillée devant le volume de solution titrante à rajouter. Après chaque ajout de nitrate d'argent on lit la conductance de la solution.

2- Protocole expérimental :

→ Verser un volume $V_0 = 20,00$ mL d'eau de Vichy dans un becher de 250 mL

→ Ajouter environ 100 mL d'eau **déminéralisée** Remplir la burette avec la solution de nitrate d'argent

→ Placer l'électrode du conductimètre dans le becher. Mettre en route l'agitation magnétique

→ Allumer le conductimètre sur le calibre 2 mS Lire la conductance initiale

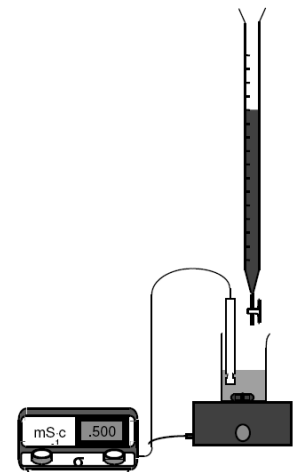
→ Préparer un graphe $G = f(V)$ (1cm pour 1 mL en ordonnées commencer à 1,1mS et 1cm pour 0,02mS)

→ Verser la solution titrante mL par mL(jusqu'à 15 mL). Agiter après chaque ajout. Attendre la stabilisation de la mesure et relever G et placer simultanément le point sur le graphe.

→ **Dès la fin** de la manipulation, rincer soigneusement l'électrode et nettoyer la verrerie (**poubelle au fond de la salle**)

3- Questions :

- 1- Pourquoi utilise-t-on un grand volume d'eau distillée ?
- 2- Donner l'équation de la réaction de titrage.
- 3- Tracer la courbe $G = f(V_{AgNO_3 \text{ ajoutés}})$
- 4- Interpréter les variations de conductivité observées avant et après l'équivalence. On écrira la relation permettant de calculer la conductivité du mélange et on analysera chaque terme.
- 5- Comment repère-t-on l'équivalence ?
- 6- Quelle réaction a lieu après l'équivalence ?
- 7- Donner le volume équivalent V_e
- 8- En déduire le titre massique en ions chlorure de l'eau de Vichy
- 9- Comparer les résultats des deux méthodes.



Données :

Ion	Cl^-	NO_3^-	Ag^+
Conductivité ionique molaire λ ($S.m^2.mol^{-1}$)	$7,63 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$6,2 \cdot 10^{-3}$
Masse molaire (g/ mol)	35,5	62,0	107,9