

TP 3.1 – Contrôle de la qualité d'une eau du robinet

Objectifs de la séance :

- Comprendre le principe d'un dosage conductimétrique
- Savoir lire un volume équivalent à partir de l'évolution de la conductivité

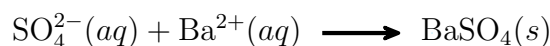
Contexte : La teneur en ions chlorure Cl^- d'une eau destinée à la consommation ne doit pas dépasser $250 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

→ Comment contrôler cette limite de qualité ?

Document 1 – Principe d'un dosage conductimétrique

Pour réaliser un dosage conductimétrique, on utilise une espèce chimique ionique pour qu'elle réagisse avec l'ion dont on veut mesurer la concentration pour former un solide.

Par exemple, on veut mesurer les ions sulfate SO_4^{2-} présents dans de l'eau. On va utiliser une **solution titrante** d'ions baryum Ba^{2+} pour doser, car les ions sulfate et baryum se transforment en une espèce solide :



Comme on transforme des ions en solide, la solution voit d'abord sa conductivité baisser, avant de remonter quand tous les ions SO_4^{2-} présents au départ ont été transformés.

Cette variation de la conductivité permet de mesurer précisément **l'équivalence**. À l'équivalence, on a introduit la même quantité de matière de Ba^{2+} qu'il y avait d'ions SO_4^{2-} initialement

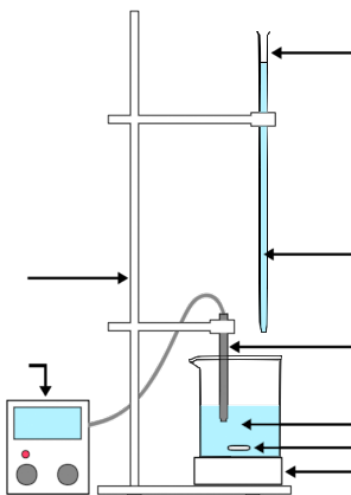
$$n(\text{Ba}^{2+}) = n(\text{SO}_4^{2-})$$

Document 2 – Protocole d'un dosage conductimétrique

En pratique pour réaliser un dosage conductimétrique, il faut :

- ▶ verser millilitre par millilitre la **solution titrante** dans l'eau à doser ;
- ▶ mesurer la **conductivité** σ pour chaque millilitre versé avec un **conductimètre** ;
- ▶ tracer la conductivité en fonction du volume de la solution titrante versé V ;
- ▶ tracer les deux droites de la conductivité et repérer leur point d'intersection (l'équivalence).

À l'intersection des droites, on a **l'équivalence**, associé au **volume d'équivalence** V_{eq} .



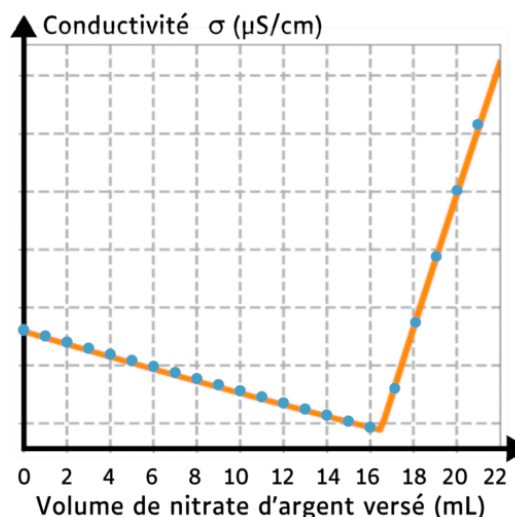
Document 3 – Dosage d'une eau d'une robinet

Pour contrôler la qualité de l'eau d'une robinet, on réalise un dosage conductimétrique.

On prélève $V_{\text{eau}} = 200 \text{ mL}$ d'eau du robinet dont on veut déterminer la concentration en ions chlorure Cl^- . On dose cette eau avec une solution de nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-), de concentration en ions $[\text{Ag}^+] = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Une fois mélangés, les ions argent et les ions chlorure se transforment pour former un précipité blanc de chlorure d'argent AgCl .

On obtient la courbe de dosage présentée à droite, avec les points mesurés et les deux droite de tendances. Les deux droites se croisent pour $V = 16,5 \text{ mL}$.



1 – Donner l'espèce chimique titrante et l'espèce que l'on veut doser dans l'eau du robinet.

.....

.....

.....

2 – Écrire la réaction de dosage entre l'espèce titrante et l'espèce à doser.

.....

.....

3 – Donner la valeur du volume équivalent V_{eq} .

.....

.....

4 – Calculer la concentration molaire $[\text{Cl}^-]$, en montrant que $[\text{Ag}^+] \times V_{\text{eq}} = [\text{Cl}^-] \times V_{\text{eau}}$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5 – Calculer la concentration massique en ions chlorure dans cet échantillon d'eau du robinet. Conclure si cette eau du robinet est propre à la consommation ou non.

Donnée : $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

.....

.....

.....