

Titration des ions chlorure dans une eau minérale par la méthode de Mohr

1- Objectifs

Les objectifs de ce travail sont:

- D'exploiter la méthode de Mohr pour le titrage des ions chlorure dans deux produits de consommation courante.
- De vérifier l'indication de l'étiquette de deux produits commerciaux.

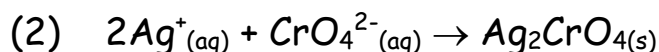
2- Principe du dosage

Le dosage des ions chlorure peut s'effectuer par précipitation. Les ions chlorure sont dosés par une solution de nitrate d'argent. Un précipité blanc de chlorure d'argent apparaît selon la réaction:



On obtient un précipité blanc dès la première goutte de nitrate d'argent versée dans la solution à doser.

Une fois que les ions chlorure sont consommés, les ions argent et les ions chromate $\text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ (préalablement introduits au début du dosage dans l'erenmeyer contenant les ions chlorure), forment un précipité rouge de chromate d'argent.



L'apparition de ce précipité marque donc la fin du dosage.

On peut considérer, avec une très bonne précision, que le précipité ne commence à apparaître que lorsque les ions chlorure ont été titrés quantitativement.

Avant l'équivalence, il reste des ions Cl^- en solution. Les ions Ag^+ versés sont consommés prioritairement par la réaction (1).

Après l'équivalence, il ne reste plus d'ions Cl^- en solution. Les ions Ag^+ versés en excès réagissent avec les ions CrO_4^{2-} pour produire le précipité rouge Ag_2CrO_4 selon la réaction (2).

3- Tests préliminaires

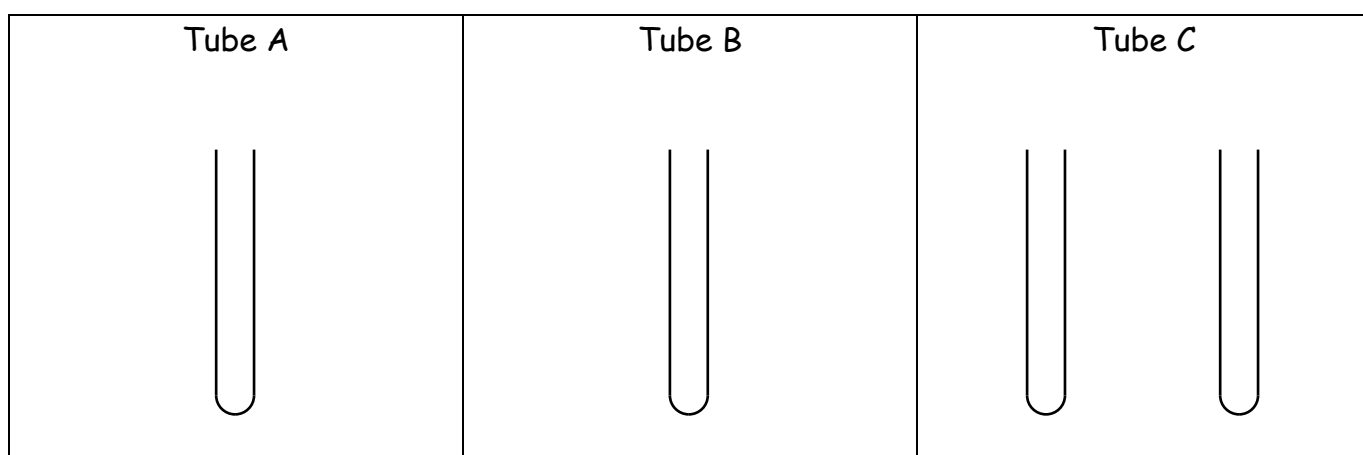
Dans deux tubes à essais A et B, introduire 2mL de la solution de nitrate d'argent.

Ajouter dans le premier tube à essais A, quelques gouttes de la solution de chlorure de sodium. Observer et commenter.

Ajouter dans le second tube à essais B, quelques gouttes de la solution de chromate de potassium.

Dans un tube à essais C, introduire 1mL de la solution de chlorure de sodium et 1mL de la solution de chromate de potassium. Ajouter petit à petit (par goutte) avec une pipette souple de la solution de nitrate d'argent. Observer et commenter. Dans quel ordre apparaissent les deux précipités?

Compléter et légénder les schémas de ces expériences.



4- Titrage des ions chlorure dans l'eau minérale

Introduire dans la burette la solution de nitrate d'argent de concentration $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et ajuster le zéro.

Dans un bécher de 100mL, verser un volume $V_1=20,0\text{mL}$ d'eau minérale dégazéifiée et ajouter 1mL de chromate de potassium.

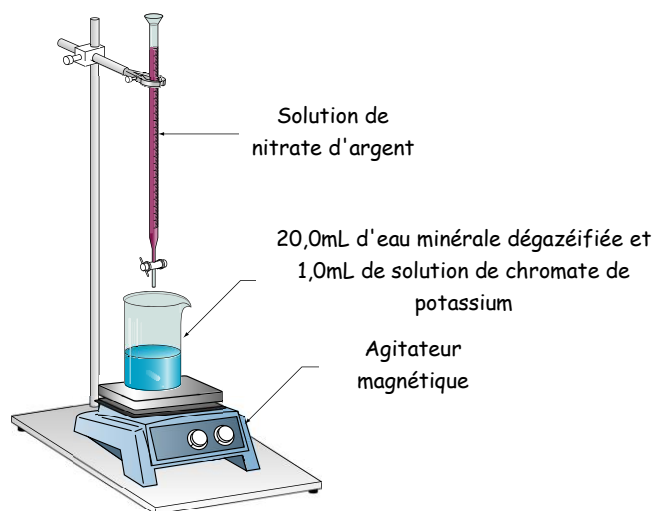
Mettre l'agitateur magnétique en fonctionnement puis réaliser les deux dosages.

Effectuer un titrage rapide et noter la valeur de $V_{2\text{éq,rapide}}$.

$$V_{2\text{éq,rapide}} = \quad \text{mL}$$

Effectuer un titrage précis et noter la valeur de $V_{2\text{éq}}$.

$$V_{2\text{éq}} = \quad \text{mL}$$



En déduire la valeur de la concentration C_1 en ions chlorure de l'eau minérale de vichy.

En déduire le titre \dagger (concentration massique) en ions chlorure exprimé en g.L^{-1} .

Le résultat obtenu est-il cohérent avec la valeur portée sur l'étiquette par le fabricant?

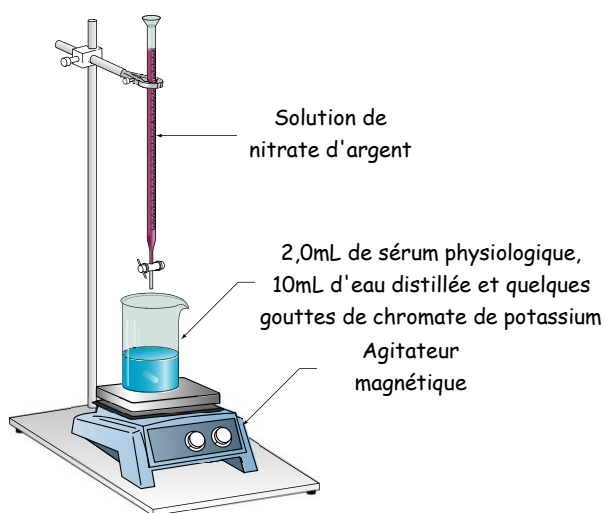
5- Détermination de la composition massique en chlorure de sodium NaCl dans un sérum physiologique

Introduire dans la burette la solution de nitrate d'argent de concentration $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et ajuster le zéro.

Introduire dans un bécher un volume $V_1 = 2,0 \text{ mL}$ de sérum physiologique.

Ajouter un volume $V_{\text{eau}} = 10 \text{ mL}$ d'eau distillée et quelques gouttes de chromate de potassium.

Mettre l'agitateur magnétique en fonctionnement puis réaliser les deux dosages.



Remarque: Le dosage est terminé lorsque la couleur rouge du précipité du chromate d'argent persiste.

Effectuer un titrage rapide et noter la valeur de $V_{2\text{éq,rapide}}$.

$$V_{2\text{éq,rapide}} = \quad \text{mL}$$

Effectuer un titrage précis et noter la valeur de $V_{2\text{éq}}$.

$$V_{2\text{éq}} = \quad \text{mL}$$

En déduire la valeur de la concentration C_1 en ions chlorure dans la solution de sérum physiologique.

En déduire la masse de NaCl contenue dans 100 mL de solution de sérum physiologique, puis comparer cette valeur avec celle indiquée sur l'étiquette du flacon.

Données: $M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$