

**Matériel :**

<b>ÉLÈVES :</b>	Tube à essais, pipette jaugée de 5 mL et 20 mL, burette graduée de 25 mL, pince de Mohr. Agitateur magnétique.
<b>Solutions :</b>	Chlorure de sodium (0,10 mol / L), nitrate d'argent (0,050 mol / L et 0,025 mol / L), chromate de sodium (0,10 mol / L et 0,50 mol / L). <b>Solution étalon de chlorure de sodium : <math>C_0 = 0,050</math> mol / L.</b>

**I- Méthode de Mohr.****1)- Principe : précipitation préférentielle.****a)- Test 1 :**

✎ Prendre deux tubes à essais **A** et **B**.

<b>Tube A :</b> Verser 1 mL d'une solution de nitrate d'argent (0,050 mol / L) et ajouter quelques gouttes d'une solution de chlorure de sodium (0,10 mol / L),	<b>Tube B :</b> Verser 1 mL d'une solution de nitrate d'argent (0,050 mol / L) et ajouter quelques gouttes d'une solution chromate de sodium (0,10 mol / L)
--	--

✎ Observations, schémas et équation bilan des réactions.

**b)- Test complémentaire 1 :**

✎ Verser goutte à goutte, en agitant, la solution de chlorure de sodium dans le tube **B**.

✎ Observations, schémas et équation bilan de la réaction. Conclusion.

**c)- Test complémentaire 2 :**

✎ Dans un tube à essais, verser : 1 mL de la solution de chromate de sodium (0,10 mol / L) et 1 mL de la solution de chlorure de sodium (0,10 mol / L)

- Ajouter goutte à goutte, en agitant, la solution de nitrate d'argent (0,050 mol / L).

✎ Observations, schémas, conclusion.

**2)- Principe du dosage.**

- La réaction des ions argent sur les ions chlorure est une réaction totale et rapide. Elle peut être utilisée comme réaction de dosage. Le but est de déterminer la concentration en ions chlorure d'une solution à partir d'une solution titrée de nitrate d'argent.
- Détermination de l'équivalence :

✎ Donner la relation qui lie la quantité de matière d'ions chlorure initialement présents dans la solution et la quantité de matière d'ions argent que l'on a introduit dans la solution à l'équivalence.

- En déduire une relation liant les concentrations en ions chlorure, en ions argent et les volumes des solutions à l'équivalence.
  - Sachant qu'au-delà de l'équivalence, un ajout d'ions argent ne provoque plus de précipitation de chlorure d'argent, proposer un indicateur de fin de réaction. Comment peut-on mettre en évidence l'équivalence ? Quelle est la réaction chimique qui se produit alors ?
- 👁 Dans la méthode de Mohr, une solution de nitrate d'argent de concentration connue est ajoutée, à la burette, à un volume connu de la solution d'ions chlorure à doser. L'ajout, à cette solution, de quelques gouttes d'une solution de chromate de sodium permet de repérer, par formation d'un précipité rouge, la fin du dosage.

## II- Applications : dosage des ions chlorure dans une eau minérale.

### 1)- Vérification de la solution titrée de nitrate d'argent.

#### a)- Introduction.

- Plusieurs raisons font qu'il est difficile de préparer et de conserver une solution titrée de nitrate d'argent. Il est plus facile de réaliser une solution étalon de chlorure de sodium. On détermine la valeur précise de la concentration  $C_1$  de la solution de nitrate d'argent à partir de la solution étalon de concentration  $C_0$  de la solution de chlorure de sodium.

#### b)- Manipulation :



Prélever 5 mL de solution étalon de chlorure de sodium et les verser dans un bécher.

- Ajouter 10 gouttes de solution de chromate de sodium (0,50 mol / L)
- Remplir la burette avec la solution titrée de nitrate d'argent, notée  $C_1 = 0,025$  mol / L, jusqu'au zéro de la graduation.
- Ajouter tout en remuant la solution de nitrate d'argent : « l'équivalence est atteinte lorsqu'il y a persistance d'une coloration orange pâle (couleur thé au lait).
- Noter la valeur du volume équivalent versé  $V_{1eq} =$  .

#### c)- Exploitation :



Déterminer la valeur précise de la concentration  $C_1$  de la solution titrée. Comparer cette valeur à celle indiquée sur le récipient.

### 2)- Dosage d'une eau minérale.

#### a)- Manipulation :



Prélever 20 mL de la solution d'eau minérale et la placer dans un erlenmeyer.

- Ajouter 10 gouttes de solution de chromate de sodium (0,50 mol / L)
- Remplir la burette avec la solution titrée de nitrate d'argent, notée  $C_1$ , jusqu'au zéro de la graduation.
- Ajouter tout en remuant la solution de nitrate d'argent : « l'équivalence est atteinte lorsqu'il y a persistance d'une coloration orange pâle (couleur thé au lait).
- Noter la valeur du volume équivalent versé  $V_{eq} =$  .

#### b)- Exploitation :

✂ Calculer la concentration molaire volumique en ions chlorure de l'eau minérale utilisée.

- Donner son titre massique. Comparer la valeur trouvée expérimentalement à celle affichée sur l'étiquette.
- Rechercher les normes de potabilité d'une eau de boisson. L'eau testée est-elle potable en ce qui concerne les ions chlorure ?
- Quelles peuvent être les origines d'un excès d'ions chlorure dans une eau de boisson ?
- La méthode de Mohr est inutilisable en milieu acide et en milieu basique. Réaliser les expériences qui permettent de vérifier cette affirmation.

3)- Dosage des ions chlorure dans l'eau de Manosque.

- Idem.

III- Application.

- À 25 ° C, on fait les observations suivantes :
- Si la concentration en ions chlorure d'une solution est de 0,10 mol / L et que l'on ajoute dans cette solution des ions argent, le précipité de chlorure d'argent se forme à partir d'une concentration en ions chlorure de l'ordre de  $10^{-9}$  mol / L.
- Si la concentration en ions chlorure d'une solution est de 0,10 mol / L et que l'on ajoute dans cette solution des ions chromate, le précipité de chromate d'argent se forme à partir d'une concentration en ions chlorure de l'ordre de  $10^{-6}$  mol / L.
- Questions :
- Une solution contient, en concentration équivalente, des ions chlorure et des ions chromate. On verse dans cette solution doucement une solution de nitrate d'argent.
- Quel est le premier précipité que l'on observe : nature et aspect ?
- Qu'observe-t-on quand on continue à verser la solution de nitrate d'argent ?
- Que dire de la quantité de matière d'ions argent versés lors du changement de couleur du précipité ? Justifier la réponse.