

TPN°4 : RECHERCHE DES CATIONS DU PREMIER GROUPE

1.Objectif : Identifier les cations du premier groupe présents dans un échantillon en utilisant des réactifs spécifiques pour provoquer la précipitation ou la coloration de ces cations.

2. Introduction

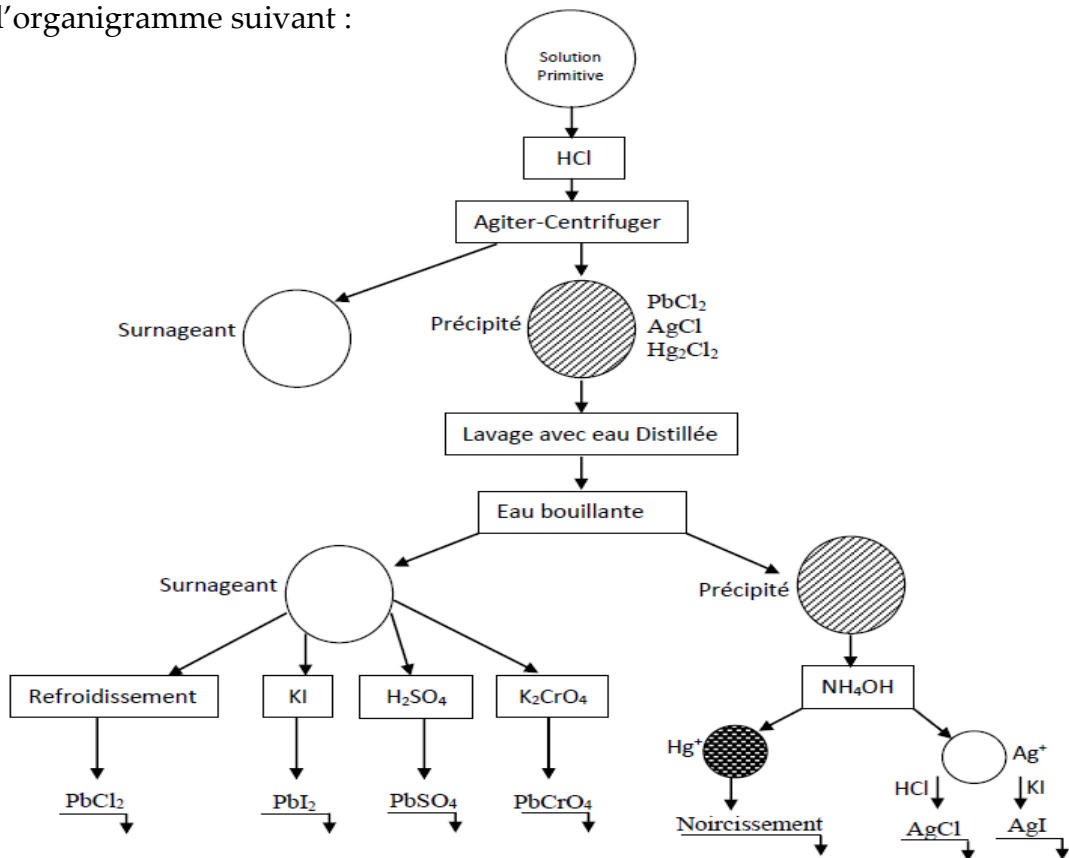
Les cations du premier groupe comprennent principalement les ions argent (Ag^+), plomb (Pb^{2+}) et mercure(I) (Hg_2^{2+}), qui forment des précipités caractéristiques avec des ions chlorure. Ces cations sont séparés et identifiés grâce à des réactions sélectives avec des réactifs spécifiques, facilitant leur détection dans un mélange.

3. Matériel et réactifs

1. Solutions ; nitrate d'argent (0.1M AgNO_3), nitrate de plomb (0.1M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) et de nitrate mercurieux (0.05M $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$)
2. Solutions : 0.1M HCl , 0.1M K_2CrO_4 , 1 M NH_4OH et 0.1M HNO_3
3. Eau distillée , pipettes , bain-marie
4. Tubes à essai , centrifugeuse.

4. Mode opératoire

Selon l'organigramme suivant :



1. Précipitation des chlorures :

Ajouter quelques gouttes de HCl à l'échantillon pour faire précipiter les chlorures des cations du premier groupe.

- Observation des précipités blancs : PbCl_2 , AgCl et Hg_2Cl_2 .

2. Utilisation de la centrifugeuse

- a. Placer le tube à essai dans la centrifugeuse avec un contrepoids pour équilibrer.
- b. Centrifuger pendant environ 2 à 3 minutes pour séparer le précipité (chlorures) du surnageant.
- c. Retirer délicatement le tube et, avec une pipette, récupérer le surnageant pour le conserver dans un autre tube si d'autres tests sont nécessaires.

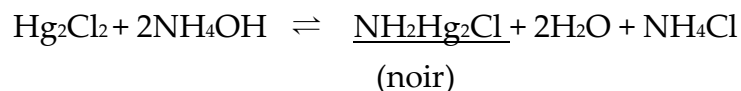
3. Identification des cations :

- Pb^{2+} : Chauffage du précipité et ajout de K_2CrO_4 ; observation d'un précipité jaune (PbCrO_4), confirmant la présence de Pb^{2+} .
- Ag^+ : Ajout de NH_4OH ; dissolution initiale de AgCl suivie d'une re-précipitation blanche avec HNO_3 .
- Hg_2^{2+} : Traitement avec NH_4OH , formation d'un précipité noir, dû à Hg et HgNH_2Cl .

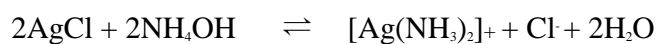
5. Observations et résultats

- **Ajout de HCl** : Formation d'un précipité blanc, indiquant la présence possible des cations du premier groupe.
- Pb^{2+} : Le précipité blanc se dissout partiellement à chaud.
- **Par refroidissement** : réapparition d'un précipité blanc PbCl_2 .
- **Réaction avec le chromate de potassium (K_2CrO_4)** :
 - L'ajout de K_2CrO_4 à une solution contenant des ions Pb^{2+} forme un précipité jaune de chromate de plomb (PbCrO_4). Cette réaction est caractéristique de Pb^{2+} et permet son identification visuelle.
$$\text{Pb}^{+2} + \text{CrO}_4^{-2} \text{ -----} > \text{PbCrO}_4$$
- **Réaction avec le sulfate d'hydrogène (H_2SO_4)** :
 - La formation de sulfate de plomb (PbSO_4) par l'ajout de H_2SO_4 entraîne également un précipité blanc.
$$\text{Pb}^{+2} + \text{SO}_4^{-2} \text{ -----} > \text{PbSO}_4$$
- **Réaction avec l'iodure de potassium (KI)** :
 - L'ajout de KI à une solution de Pb^{2+} donne un précipité jaune d'iodure de plomb (PbI_2).
$$\text{Pb}^{+2} + 2\text{I}^- \text{ -----} > \text{PbI}_2$$

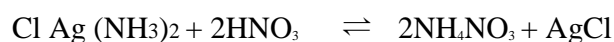
Hg_2^{2+} : Traitement avec NH_4OH entraîne un précipité noir, caractéristique du mercure(I) :



Ag^+ : Le précipité se dissout dans NH_4OH , formant un complexe,



puis re-précipite en blanc avec HNO_3 , confirmant Ag^+ .



Avec **KI** on obtient un précipité jaune AgI .



6. Questions

1. Pourquoi utilise-t-on de l'acide chlorhydrique dilué ?
2. Quelles sont les réactions chimiques impliquées dans la précipitation des ions Ag^+ , Pb^{2+} et Hg_2^{2+} en présence de HCl ?
4. Quel est le rôle de la centrifugeuse dans ce TP ?
5. Quelles précautions doit-on prendre lors de l'utilisation de la centrifugeuse ?
6. Que feriez-vous si le précipité n'était pas bien séparé après centrifugation ?
7. Pourquoi utilise-t-on une solution d'ammoniaque ?
8. Si le précipité obtenu est jaune après ajout d'iodure de potassium (KI), quel cation est présent ? Expliquez la réaction observée.
9. En quoi l'identification des cations du premier groupe est-elle importante dans l'analyse qualitative en chimie ?
10. Quels seraient les effets de l'utilisation d'une concentration plus élevée de HCl sur l'identification des cations du premier groupe ?
11. Nommer les matériels utilisés dans ce TP en anglais ?