

TP N°03

Détermination qualitative des cations (1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} groupe)

I. Principe du TP

L'identification des cations et des anions est un problème fondamental de la chimie analytique. La seule méthode pour les identifier par voie chimique à l'aide de tests.

En rajoutant des réactifs, certains cations et anions peuvent réagir entre eux pour former des solides électriquement neutres appelés précipités.

Dans ce TP ; nous allons détecter la présence des cations présents dans des solutions aqueuses en se basant sur ce principe.

II. But du TP

- Identifier les cations présents dans des échantillons inconnues
- Apprendre à réaliser les essais d'identification des cations
- Métriser à écrire les équations des réactions qui se produisent

III. Partie expérimentale

a- Verrerie et matériels utilisés

Tubes à essai, pinces en bois, béchers, pipettes, fioles jaugées, cristallisoirs, plaque chauffante.

b- Cations à déterminer

(Pb²⁺, Ag⁺) du 1^{er} groupe, (Cu²⁺, Cd²⁺) du 2^{ème} groupe, (Cr³⁺, Ni²⁺ ou Fe²⁺) du 3^{ème} groupe, (Ca²⁺, Ba²⁺) du 4^{ème} groupe.

c- Les réactifs

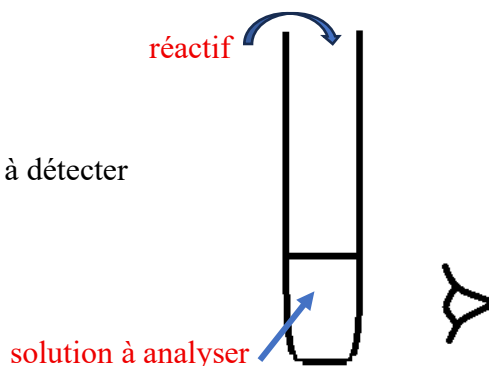
HCl, Na₂S, NH₄OH, NaOH, K₂CrO₄, KI,

d- Mode opératoire

-Mettre environ 2ml de la solution qui contient le cation à détecter dans un tube à essai.

-Introduire quelques gouttes du réactif qui convient.

-Observer et noter le changement



➤ Remarque

La classification des groupes des cations est optée pour différencier leurs propriétés chimiques et réactifs correspondants, par exemple

Cations du 1^{er} groupe + HCl \longrightarrow précipités

Cations du 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} groupe + HCl \longrightarrow R.nulle (rien ne change)

Cations du 2^{ème} et 3^{ème} groupe + Na₂S \longrightarrow Précipités

Cations du 1^{er} et 4^{ème} groupe + Na₂S \longrightarrow R.nulle

e- Réactions chimiques

✓ **Détection de Pb²⁺** $\text{Pb}^{+2} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + 2\text{H}^+$ précipité blanc

$\text{Pb}^{+2} + \text{K}_2\text{CO}_4 \rightarrow \text{PbCO}_4 \downarrow + 2\text{K}^+$ précipité jaune

$\text{Pb}^{+2} + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{K}^+$ précipité jaune

✓ **Détection de Ag⁺** $\text{Ag}^+ + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{H}^+$ précipité blanc

$\text{Ag}^+ + \text{K}_2\text{CO}_4 \rightarrow \text{AgCO}_4 \downarrow + 2\text{K}^+$ précipité rouge brique

$\text{Ag}^+ + \text{KI} \rightarrow \text{AgI} \downarrow + \text{K}^+$ précipité jaune pale

✓ **Détection de Cu²⁺** $\text{Cu}^{+2} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}$ précipité noir

$\text{Cu}^{+2} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{Na}^+$ précipité bleu clair

$\text{Cu(OH)}_2 \text{ [ébullition]} \longrightarrow \text{CuO} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ précipité noir

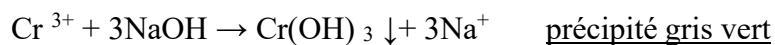
✓ **Détection de Cd²⁺** $\text{Cd}^{2+} + \text{Na}_2\text{S} \longrightarrow \text{CdS}$ précipité jaune

$\text{Cd}^{+2} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cd(OH)}_2 \downarrow + 2\text{Na}^+$ précipité blanc

$\text{Cd(OH)}_2 \downarrow + 4 \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow [\text{Cd(NH}_3)_4]^{+2} \downarrow + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O}$ précipité incolore

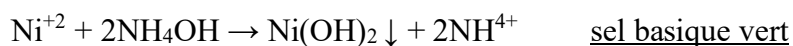
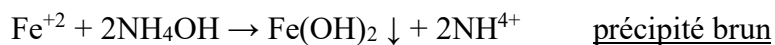
✓ **Détection de Cr^{3+}**

forme un précipité avec Na_2S

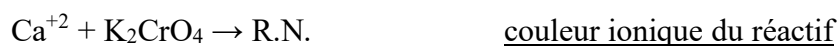


✓ **Détection de Fe^{2+} ou Ni^{2+}**

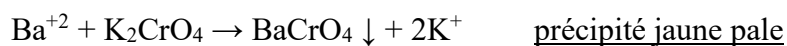
forment des précipités avec Na_2S



✓ **Détection de Ca^{2+}**



✓ **Détection de Ba^{2+}**



Tracer et remplissez les tableaux suivants avec toutes vos observations durant le TP

Réactif	HCl	K_2CrO_4	KI
Pb^{2+}			
Ag^+			

Réactif	Na_2S	NaOH	Ebullition du précipité $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	$\text{Cd}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{NH}_4\text{OH}$
Cu^{2+}				/
Cd^{2+}			/	

Réactif	Na_2S	NaOH	NH_4OH
Cr^{3+}			/
Ni^{2+} ou Fe^{2+}		/	

Réactif	K_2CrO_4
Ca^{2+}	
Ba^{2+}	