

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, bêchers, 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

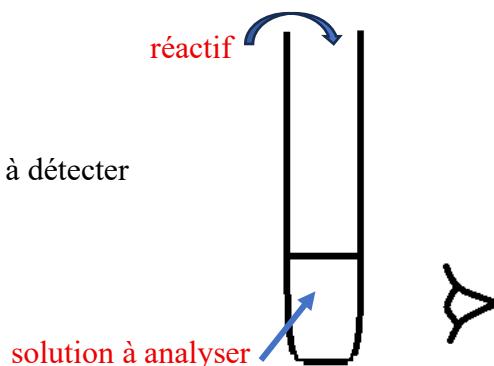
HCl, Na₂S, NH₄OH, NaOH, K₂CrO₄, KI,

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 différentier leurs propriétés chimiques et réactifs correspondants, par exemple

Cations du 1^{er} groupe + HCl → précipités

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

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

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

e- Réactions chimiques

✓ **Détection de Pb²⁺** $Pb^{+2} + 2HCl \rightarrow PbCl_2 \downarrow + 2H^+$ précipité blanc

$Pb^{+2} + K_2CO_4 \rightarrow PbCO_4 \downarrow + 2K^+$ précipité jaune

$Pb^{+2} + 2KI \rightarrow PbI_2 \downarrow + 2K^+$ précipité jaune

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

$Ag^+ + K_2CO_4 \rightarrow AgCO_4 \downarrow + 2K^+$ précipité rouge brique

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

✓ **Détection de Cu²⁺** $Cu^{+2} + Na_2S \rightarrow CuS$ précipité noir

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

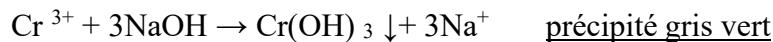
$Cu(OH)_2$ [ébullition] → $CuO \downarrow + H_2O$ précipité noir

✓ **Détection de Cd²⁺** $Cd^{+2} + Na_2S \rightarrow CdS$ précipité jaune

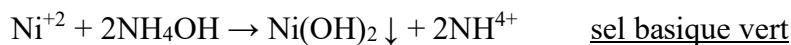
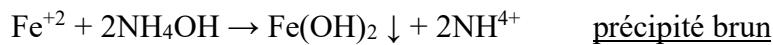
$Cd^{+2} + NaOH \rightarrow Cd(OH)_2 \downarrow + 2Na^+$ précipité blanc

$Cd(OH)_2 \downarrow + 4 NH_4OH \rightarrow [Cd(NH_3)_4]^{+2} \downarrow + 2OH^- + 4H_2O$ précipité incolore

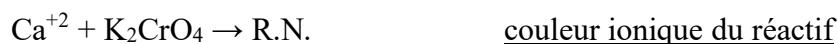
✓ Détection de Cr^{3+} forme un précipité avec Na_2S



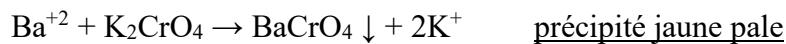
✓ Détection de Fe^{2+} ou Ni^{2+} forment des précipités avec Na_2S



✓ 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+}	