Université de Jijel
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département EFST
TP Chimie 01
Année : 2026/2027

TP N°3 : Détermination qualitative des cations (1er, 2ème, 3ème et 4ème groupe)

Introduction :

L'analyse qualitative est une méthode utilisée en chimie pour déterminer la composition ionique d'une solution. Ce TP porte sur l'identification de différents cations à travers des tests chimiques adaptés. Il s'appuie sur l'utilisation de réactions sélectives pour mettre en évidence les propriétés chimiques propres à chaque ion.

I. Objectif du TP :

- Identifier les cations appartenant aux quatre premiers groupes analytiques.
- Reconnaître les ions présents dans une solution inconnue à l'aide de réactifs spécifiques.

II. Principe :

L'identification des cations repose sur des réactions chimiques permettant de les séparer en groupes selon leur comportement vis-à-vis de certains réactifs. La formation d'un précipité, sa couleur et sa solubilité permettent ensuite de reconnaître les ions présents.

III. Rappel : Classification des cations :

Voici la classification classique utilisée en analyse qualitative :

Groupe	Exemple de Cation	Réactif de groupe
Groupe I	Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}	HCl dilué
Groupe II	Cu^{2+}, Cd^{2+}, Bi^{3+}, Hg^{2+}	H_2S en milieu acide
Groupe III	Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+} ,Ni^{2+}	NH_4OH en présence de NH_4Cl
Groupe IV	Zn^{2+}, Co^{2+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}	H_2S en milieu basique

Remarque : D'autres réactifs tels que K_2CrO_4 et KI sont utilisés pour réaliser des tests complémentaires permettant de distinguer et de confirmer la présence de certains cations.

Proposé par : Dr.R.Chihoub

IV. Partie expérimentale :

IV.1. Matériels et produits utilisés :

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

b. Solutions et réactifs :

- Solutions contenant les différents cations.
- Acide chlorhydrique (**HCl**)
- Sulfure de sodium (**Na_2S**)
- Hydroxyde d'ammonium (**NH_4OH**)
- Hydroxyde de sodium (**NaOH**)
- Chromate de potassium (**K_2CrO_4**)
- Iodure de potassium (**KI**)
- Acide sulfurique (**H_2SO_4**)

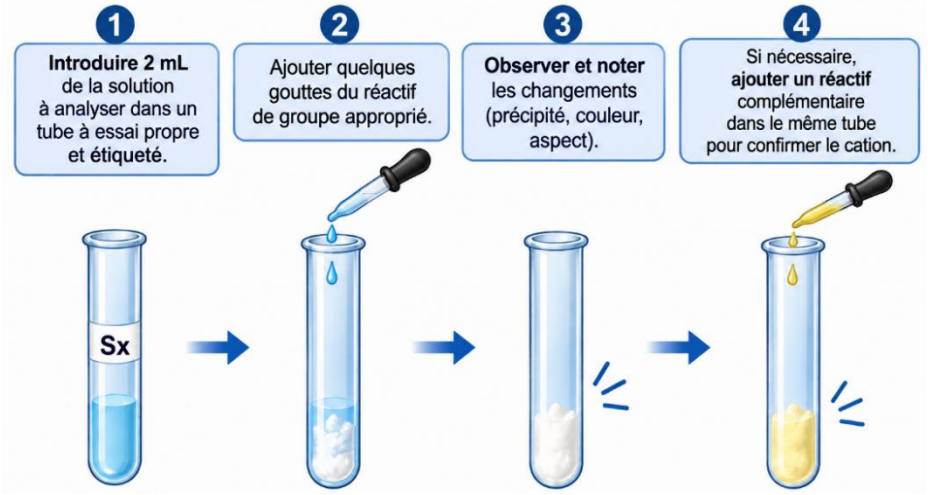
c. Cations à déterminer : Les solutions à analyser contiennent les cations suivants, répartis en quatre groupes :

- Groupe I : Pb^{2+}, Ag^{+}.
- Groupe II : Cu^{2+}, Cd^{2+}.
- Groupe III : Cr^{3+}, Ni^{2+}.
- Groupe IV : Ca^{2+}, Ba^{2+}.

IV.2. Mode opératoire :

Identification des cations (1er, 2ème, 3ème et 4ème groupe)

1) Introduire 2 ml de chaque solution contenant le cation à identifier dans un tube à essai propre et étiqueté.
2) Ajouter le réactif approprié à chaque groupe de cations, selon le protocole indiqué.
3) Observer et noter les changements (formation d'un précipité, couleur, etc.).
4) Comparer les observations expérimentales avec les réactions chimiques et les couleurs indiquées dans le tableau 1.



Proposé par : Dr.R.Chihoub

Tableau 1 : Réactions chimiques caractéristiques des cations

Groupes	Ion recherché	Réactif ajouté	Réactions chimiques	Observations
I	Pb^{2+}	HCl	$Pb^{2+} + 2Cl^- \rightarrow PbCl_2\downarrow$	Précipité blanc
		K_2CrO_4	$Pb^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow PbCrO_4\downarrow$	Précipité jaune
		KI	$Pb^{2+} + 2I^- \rightarrow PbI_2\downarrow$	Précipité jaune
	Ag^+	HCl	$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$	Précipité blanc
		K_2CrO_4	$2Ag^+ + CrO_4^{2-} \rightarrow Ag_2CrO_4\downarrow$	Précipité rouge brique
		KI	$Ag^+ + I^- \rightarrow AgI\downarrow$	Précipité jaune pâle
II	Cu^{2+}	NaOH	$Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow$	Précipité bleu clair
		Chauffage	$Cu(OH)_2 \rightarrow CuO\downarrow + H_2O$	Précipité noir
		Na_2S	$Cu^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS\downarrow$	Précipité noir
	Cd^{2+}	Na_2S	$Cd^{2+} + S^{2-} \rightarrow CdS\downarrow$	Précipité jaune
		NaOH	$Cd^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cd(OH)_2\downarrow$	Précipité blanc
		NH_3 en excès	$Cd(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Cd(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$	Dissolution du précipité
III	Cr^{3+}	NaOH	$Cr^{3+} + 3OH^- \rightarrow Cr(OH)_3\downarrow$	Précipité vert grisâtre
	Fe^{2+}	NH_4OH	$Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$	Précipité vert pâle, devenant brun à l'air
		Na_2S	$Fe^{2+} + S^{2-} \rightarrow FeS\downarrow$	Précipité noir
	Ni^{2+}	NH_4OH	$Ni^{2+} + 2OH^- \rightarrow Ni(OH)_2\downarrow$	Précipité vert
		Na_2S	$Ni^{2+} + S^{2-} \rightarrow NiS\downarrow$	Précipité noir
IV	Ca^{2+}	K_2CrO_4	Pas de précipitation caractéristique	Pas de réaction visible
		……..		
		H_2SO_4	$Ca^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CaSO_4\downarrow$	Possibilité de formation d'un précipité blanc de sulfate de calcium (tout dépend de la concentration de H_2SO_4)
	Ba^{2+}	K_2CrO_4	$Ba^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow BaCrO_4\downarrow$	Précipité jaune
		H_2SO_4	$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow$	Précipité blanc

Proposé par : Dr.R.Chihoub

IV.3. Résultats et discussion : Après chaque expérience, compléter le tableau suivant en indiquant le cation identifié, les réactifs utilisés, l'observation obtenue et le groupe auquel appartient ce cation.

Solutions	Cation identifié	Réactif utilisé	Réactif complémentaire	Observation obtenue	Groupe
N°1					
N°2					
N°3					
N°4					
N°5					
N°6					
N°7					
N°8					