# المجموعة الثالثة A

تضم هذه المجموعة الفلزات التي تترسب هيدروكسيداتها شحيحة الذوبان في الماء عند إضافة هيدروكسيد الأمونيوم إلى محاليلها في كلوريد الأمونيوم من أهم هذه العناصر الألومنيوم والحديد والكروم.

## 1. أملاح الألومنيوم:

**هيدروكسيد الأمونيوم (بجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح:**

يعطى راسب أبيضا جيلاتينيا من هيدروكسيد الألمونيوم لا يذوب في زيادة من العامل المرسب

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$

**هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألمونيوم يذوب في زيادة من العامل المرسب مكوناً ألومنيات الصوديوم.

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

$$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

**فوسفات الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض جيلاتينى من فوسفات الألمونيوم.

$$Al_2(SO_4)_3 + 2Na_3PO_4 \longrightarrow 2AlPO_4 + 3Na_2SO_4$$

## 2. أملاح الحديدوز

**هيدروكسيد الأمونيوم ( فى وجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح:**

يتكون راسب أخضر فاتح من هيدروكسيد الحديدوز يتأكسد إلى هيدروكسيد الحديديك البنى يتعرض لأكسجين الهواء.

$$FeSO_4 + 2NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$$

**هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

ينفصل هيدروكسيد الحديدوز ولا يذوب الراسب فى زيادة من المرسب.

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$$

**ثيوسيانات البوتاسيوم + محلول الملح:**

لا يحدث أي تفاعل ظاهر.

**حديد-سيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:**

يعطى راسب أزرق غامق (أزرق ترينبل).

$$FeSO_4 + 2K_3[Fe(CN)_6] \longrightarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 3K_2SO_4$$

## 3. أملاح الحديديك

**هيدروكسيد الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح:**

يتكون راسب بنى جيلاتينى من هيدروكسيد الحديديك.

$$FeCl_3 + 3\,NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 2\,NH_4Cl$$

**هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب بنى جيلاتينى لا يذوب في زيادة من العامل المرسب.

$$FeCl_3 + 3\,NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

**ثيوسيانات البوتاسيوم + محلول الملح:**

يتكون لون أحمر دموي.

$$FeCl_3 + 3KSCN \longrightarrow Fe(SCN)_3 + 3KCl$$

**حديد وسيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أزرق كثيف (أزرق بروسيا).

$$4Fe\,Cl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12\,KCl$$

## 4. أملاح الكروم

**هيدروكسيد الأمونيوم (بوجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح**

يتكون راسب أخضر رمادي جيلاتيني.

$$Cr\ Cl_3 + 3\ NH_4OH \longrightarrow Cr\ (OH)_3 + 3\ NH_4Cl$$

**هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أخضر يذوب في زيادة من العامل المرسب مكونا محلول أخضر (كروميت الصوديوم).

$$Cr\ Cl_3 + 3NaOH \longrightarrow Cr\ (OH)_3 + 3NaCl$$

$$Cr\ (OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaCrO_2 + 2H_2O$$

وعند إضافة فوق أكسيد الهيدروجين إلى المحلول القلوي والتدفئة يتلون باللون الأصفر نتيجة لتكون كرومات الصوديوم.

**فوسفات الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أخضر من فوسفات الكروم.

$$Cr\ Cl_3 + Na_3PO_4 \longrightarrow Cr\ PO_4 + 3NaCl$$

# مخطط فصل وتشخيص كاتيونات المجموعة الثالثة I

تتألف المجموعة الثالثة (GIII) من سبعة ايونات موجبة لم تترسب في ظروف ترسيب المجموعتين السابقة بشكل كلوريدات وكبريتيدات كونها تكون املاح ذائبة ، وكاتيونات هذه المجموعة هي الالمنيوم $Al^{+3}$ والكروم $Cr^{+3}$ والحديديك $Fe^{+3}$ والمنغنيز $Mn^{+2}$ والكوبلت $Co^{+2}$ والنيكل $Ni^{+2}$ والخارصين $Zn^{+2}$ تفصل ايونات المجموعة الثالثة عن المجموعتين الرابعة والخامسة على شكل مزيج من املاح الهيدروكسيدات والكبريتيدات غير ذائبة في محيط قاعدي ضعيف متكون من محلول الامونيا (هيدروكسيد الامونيوم) وصلب كلوريد الامونيوم وجعل فصل المجموعة الثالثة بشكل جيد فقد قسمت الى مجموعتين هما الثالثة I والثالثة II :

تضم المجموعة الثالثة I ايونات الالمنيوم $Al^{+3}$ والكروم $Cr^{+3}$ والحديديك $Fe^{+3}$ كما ويظهر قليل من ايون المنغنيز $Mn^{+2}$ بهيئة $(MnO_2.xH_2O)$ نتيجة تأكسده برغم كونه احد افراد المجموعة الثالثة II لذا يجب الكشف عنه مع هذه المجموعة ومع المجموعة الثالثة II . يؤخذ 1ml من المزيج او من الراشح المتبقي من فصل (GII B) ويضاف 0.2 gm من صلب كلوريد الامونيوم ومحلول الامونيا الى ان تشم رائحة الامونيا ويسخن بلطف لمدة ( 1-2) دقيقة

**راسب**

يحتوي على هيدروكسيدات المجموعة الثالثة II (GIII- A) وهي هيدروكسيد الامنيوم $Al(OH)_3$ ابيض اللون وهيدروكسيد الكروميوم $Cr(OH)_3$ اخضر مصفر وهيدروكسيد الحديديك $Fe(OH)_3$ احمر بني وراسب اسود من $(MnO_2.xH_2O)$ ويضاف لهذا الراسب (20 قطرة ) من محلول هيدروكسيد الصوديوم او البوتاسيوم تركيز (1M) و ( 10) قطرات من بيروكسيد الهيدروجين 3% $(H_2O_2)$ وتسخن.

**راشح**

يحتوي على ايونات بقية المجاميع. يهمل او يحتفظ به إن لزم الامر.

**راسب**

عبارة عن هيدروكسيد الحديديك واكسيد المنغنيز المائي، يضاف 10قطرات من $(HNO_3$ 5M) وثلاث قطرات من بيروكسيد الهيدروجين ثم التسخين (لغرض إذابة هذه الرواسب) لحين اختفاء الفقاعات وبعد ذوبان الراسب يقسم الى قسمين

**الجزء الأول**

يكشف فيها عن $Mn^{+2}$ بالخطوات:
1. 1مل ماء مقطر
2. قليل من صلب بزموثات الصوديوم $NaBiO_2$
3. يترك المحلول ليستقر

راسب بنفسجي من $HMnO_4$

**الجزء الثاني**

يكشف فيها عن $Fe^{+3}$ بالخطوات:
اضافة قطرات من كاشف فيروسيانيد البوتاسيوم $K_4[Fe(CN)_6]$

راسب شديد الزرقة $KFe[Fe(CN)_6]$

**الراشح**

يحتوي على كرومات البوتاسيوم $(K_2CrO_4)$ او الصوديوم والومينات البوتاسيوم $(KAlO_2)$ او الصوديوم ويقسم الى نصفين متساويين:

**الجزء الاول**

يكشف فيها عن $Cr^{+4}$ بالخطوات:
1. قطرات من (HCl 0.1M)
2. قليل من قطرات نترات الرصاص

راسب اصفر من $PbCrO_4$

**الجزء الثاني**

يكشف فيها عن $Al^{+3}$ بالخطوات:
1. قطرات من (HCl 0.1M)
2. قطرات من الامونيا تركيز 0.01M
3. قطرات من كاشف الالومينون

راسب احمر في حالة وجود الالمنيوم