- للتعرف على اى مادة مجهولة فإنة يجب تحليل المادة تحليل كيميائى والذي ينقسم الى نوعين

chemical analysis
التحليل الكيميائى:

تحليل وصفي (كيفي)
Qualitative analysis

تحليل كمي
Quantitative analysis

1 التحليل الوصفي (كيفي):
هو التعرف على والكشف عن العناصر في اى مادة مجهولة سواء في الصورة البسيطة أو المركبة.

"S" element

- Simple form → S^{-2} — Sulphide — كبريتيد
- الصورة المركبة →
  - SO_3^{-2} — Sulphite — كبريتيت
  - $S_2O_3^{-2}$ — ثيو كبريتات
  - SO_4^{-2} — كبريتات

2 التحليل الكمي:
ويقصد به التعرف على نسبة كل عنصر في المركب
وينقسم إلى ثلاثة انواع:

- Volumetric analysis: (تحليل حجمي) وفية نتعرف على تركيز المادة المجهولة باستخدام الحجم
- Gravimetric analysis: (تحليل وزني) باستخدام الوزن
- Instrumental analysis: (تحليل آلي) وفية نحدد خاصية فيزيائية باستخدام جهاز معين مثل التوصيل الكهربي وامتصاص الضوء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$
حمض — قاعدة — ملح — ماء

عند تفاعل حمض مثل حمض HCl مع قاعدة مثل NaOH فإنة تحدث عملية استبدال التقوق ليتكون الملح NaCl و الماء H_2O

ولأن الملح NaCl موجود في الماء فإنة يتأين إلى

$Na^+ \longrightarrow$ شق قاعدي basic radical
$Cl^- \longrightarrow$ شق حامضي acidic radical

• Analysis of simple salt

• تحليل ملح بسيط

① preliminary tests
② التعرف على الشق الحامضي.
③ التعرف على الشق القاعدي.

---

① preliminary tests :- Dry tests.

الإختبارات الأولية تجرى للماده وهى في الحالة ~~الصلبة~~ الجافة.

Ⓐ physical properties:- Ⓐ الخصائص الفيزيائية :-

① colour

اللون :-
كل مادة لها لون معين وهى خاصية غير مميزة للمادة.

② crystalling form :-

الشكل البلوري
إما تكون المادة على شكل مسحوق او شكل حبيبات صغيرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أو حبيبات كبيرة أو شرائح أو بلورات .

③ Solubility :- الذوبانية :-

يتم اختبار ذوبانية الملح الصلب في الماء.

④ effect of litmas paper :-

التأثير على ورقة عباد الشمس :-

إما حامض - قاعدي او متعادل

حامض ← يحمر الورقة قاعدي ← يزرق الورقة .

هناك طريقة اخرى لإختبار الحامضية والقاعدية عن طريق ph.ph

لون وردي ← محلول قاعدي

عديم اللون ← محلول حامضي .

Ⓑ effect of heat تأثير الحرارة :

change of colour → ZnO (white) $\xrightarrow{\Delta}$ yellow $\xrightarrow{\text{cooling}}$ white again

بعض المواد تتغير لونها عند تعريضها للحرارة

Decomposition $CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2$

lose of crystalli zation water $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (blue) $\xrightarrow{\Delta}$ $CuSO_4$ (white) $+ 5H_2O$

فقدان الماء التبلر

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (blue) $\xrightarrow{5H_2O}$ تتفكك

sublimation NH_4Cl (Solid state) $\xrightarrow{\Delta}$ Vapour state directly.

التسامي

Ⓒ Flame test :-

اختبار اللهب من الإختبارات المميزة للتشوق القاعدية

Cu^{+2}	green	اخضر
Ca^{+2}	brick red	احمر طوبي
Sr^{+2}	crimson red	احمر قرمزي
Ba^{+2}	Apple green	اخضر تفاحي
Na^{+}	golden yellow	اصفر ذهبي
K^{+}	pale violet	بنفسجي فاتح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

③ Solubility :- أو حبيبات كبيرة أو شرائح أو بلورات .

الذوبانية :-

يتم اختبار ذوبانية الملح الصلب في الماء.

④ effect of litmas paper :-

التأثير على ورقة عباد الشمس :-

إما حامض - قاعدي او متعادل

حامض ← يحمر الورقة قاعدي ← يزرق الورقة .

هناك طريقة اخرى لإختبار الحامضية والقاعدية عن طريق ph.ph

لون وردي ← محلول قاعدي

عديم اللون ← محلول حامضي .

⑤ effect of heat تأثير الحرارة :

change of colour $ZnO \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{white}}{\text{yellow}} \xrightarrow{\text{cooling}} \underset{\text{again}}{\text{white}}$ بعض المواد تتغير لونها عند تعريضها للحرارة

Decomposition $CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2$

lose of crystalli zation water $CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow[-5H_2O]{\Delta} \underset{\text{white}}{CuSO_4}$ تتفكك فقدان الماء $\xrightarrow{5H_2O} CuSO_4 \cdot 5H_2O$ blue

sublimation $\underset{\text{Solid state}}{NH_4Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{Vapour state directly.}$ التسامي

⑥ Flame test :-

اختبار اللهب من الإختبارات المميزة للشقوق القاعدية

Cu^{+2}	green	اخضر
Ca^{+2}	brick red	احمر طوبي
Sr^{+2}	crimson red	احمر قرمزي
Ba^{+2}	Apple green	اخضر تفاحي
Na^{+}	golden yellow	اصفر ذهبي
K^{+}	pale violet	بنفسجي فاتح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التجربة	الكربونات	البيكربونات
① الملح + حمض Hcl مخفف	فوران وتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2	فوران وتصاعد غاز CO_2
② المحلول + محلول نترات الفضة $AgNO_3$	راسب ابيض على البارد من Ag_2CO_3	راسب ابيض بعد التسخين من ~~$Ag(HCO_3)$~~ $Ag_2(CO_3)$
③ المحلول + محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من $BaCO_3$	راسب ابيض بعد التسخين من ~~$Ba(HCO_3)_2$~~ $BaCO_3$
④ المحلول + محلول كلوريد الزئبقيك $HgCl_2$	راسب بني محمر من $HgCO_3$	راسب بني محمر بعد التسخين من ~~$Hg(HCO_3)_2$~~ $HgCO_3$
⑤ المحلول + محلول كبريتات الماغنيوم $MgSO_4$	راسب ابيض من $MgCO_3$	راسب ابيض بعد التسخين من ~~$Mg(HCO_3)_2$~~ $MgCO_3$

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow H_2O + NaCl + CO_2\uparrow$$

- لماذا تقطر البيكربونات بعد التسخين؟
لانها تتحول إلى كربونات بالتسخين

$$2HCO_3^- \xrightarrow{\Delta} H_2O + CO_2\uparrow + CO_3^{-2}$$

التجربة الواضحة جداً للتفريق هي مع $HgCl_2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2 Analysis of Acidic radicals

٤. التعرف على الشق الحامضي.

اشهر الشقوق الحامضية تم تقسيمها إلى ٣ مجموعات وعددها ١٤ شق حامضي.

مجموعة حمض Hcl المخفف		مجموعة حمض H_2SO_4 المركز		المجموعة العامة	
كربونات	CO_3^{-2}	اللوريد	Cl^-	الكبريتات	SO_4^{-2}
بيكربونات	HCO_3^-	البروميد	Br^-	البورات	BO_3^{-3}
كبريتيد	S^{-2}	اليوديد	I^-	الفوسفات	PO_4^{-3}
كبريتيت	SO_3^{-2}	النترات	NO_3^-	الزرنيخات	ASO_4^{-3}
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{-2}$				
نيتريت	NO_2^-				

أولاً: مجموعة حمض Hcl المخفف:

تم تصنيف الشقوق الحامضية في هذه المجموعة حيث ارتفاعند تفاعلها مع حمض Hcl تتفكك وتعطي غازات.

التجارب الأساسية يتم اجراؤها للملح الصلب وباقي التجارب تجرى للملح وهو في صورة محلول.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Na_2CO_3 Soln. + $AgNO_3$ → Obs → white ppt → The acidic radical may be CO_3^{--} or HCO_3^- and the ppt is Ag_2CO_3

$MgSO_4$

$BaCl_2$

$HgCl_2$ → Reddish-brown ppt on cold, after heating → CO_3^{--} + $HgCO_3$ → $2H^+ + CO_3^{--}$ → $H_2O + CO_2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تجربة	S^{-2} كبريتيد	SO_3^{-2} كبريتيت	$S_2O_3^{-2}$ ثيوكبريتات
الملح + حمض HCl مخفف	تصاعد غاز H_2S له رائحة كريهة والذي يسود ورقة مبلة بخلات الرصاص bad odour	تصاعد غاز SO_2 والذي يخضر ورقة مبلة بثاني كرومات البوتاسيوم ويوجد تعكير نظراً لترسب الكبريت بعد التسخين Suffocating odour	pale yellow ppt
المحلول + نترات الفضة $AgNO_3$	راسب اسود من $Ag_2S\downarrow$	راسب ابيض من Ag_2SO_3 يتحول الى رمادي بالتسخين $Ag\downarrow$	راسب ابيض من $Ag_2S_2O_3$ يتحول الى اسود بالتسخين
المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	—	راسب ابيض من $BaSO_3$	راسب ابيض من BaS_2O_3 من المحاليل المركزة جداً مع الرج
المحلول + كلوريد الحديديك $FeCl_3$	—	لون احمر $\downarrow$ يزول	لون بنفسجي غامق يختفي بعد التسخين او بعد فترة
المحلول + قطرة من حمض الكبريتيك المخفف + قطرة $KMnO_4$		تحدث إزالة للون لتكون Mn^{+2} عديم اللون	البرمنجنات نتيجة Mn^{+7} بنفسجي $\xrightarrow[+5e^-]{\text{اختزال}}$ Mn^{+2}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التجربة	S^{-2}	SO_3^{-2}	$S_2O_3^{-2}$
⑥ المحلول + قطرة من حمض الكبريتيك + محلول اليود		تحدث إزالة للون اليود ظناً لتكون $I_2 + I^- \xrightarrow{\text{اختزال}} I_3^-$	
⑦ المحلول + قطرة H_2SO_4 + قطرة $K_2Cr_2O_7$		تحدث زيادة للون الأخضر ظناً لتكون الكروم الثلاثي Cr^{+3} $Cr^{+6} \xrightarrow{\text{اختزال}} Cr^{+3}$	
⑧ المحلول + خلات الرصاص $Pb(CH_3COO)_2$	راسب اسود من $PbS \downarrow$	راسب أبيض	راسب أبيض
⑨ المحلول + محلول NaOH + نيتروبروسيد صوديوم $Na_2[Fe(CN)_5NO]$	لون ارجواني		

$$2HCl + Na_2S \longrightarrow 2NaCl + H_2S\uparrow$$

$$2HCl + Na_2SO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow$$

$$2HCl + Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2\uparrow + S\downarrow$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانياً: مجموعة حمض الكبريتيك المركز:

لا تتأثر أملاح هذه المجموعة بحمض HCl المخفف ولكنها تتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز وتنطلق من التفاعلات غازات.

التجربة	الكلوريدات Cl^-	البروميدات Br^-	اليوديدات I^-
① الملح الصلب + حمض H_2SO_4 المركز	تصاعد غاز HCl الذي يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة لمحلول النشادر NH_4OH	تصاعد غاز HBr , Br_2 لهم لون بني محمر والمحلول يتلون باللون البرتقالي	تتصاعد أبخرة اليود البنفسجية التي تحول ورقة مبللة بمحلول النشا إلى اللون الأزرق
② المحلول + نترات الفضة $AgNO_3$	راسب ابيض متجبن من $AgCl\downarrow$	راسب ابيض مصفر من $AgBr\downarrow$	راسب اصفر واضح من $AgI\downarrow$ يوديد الفضة
③ المحلول + خلات الرصاص $Pb(CH_3COO)_2$	راسب ابيض من $PbCl_2\downarrow$	راسب ابيض متبلر من $PbBr_2\downarrow$	راسب اصفر من $PbI_2\downarrow$ يوديد الرصاص
④ المحلول + كلوريد الزئبقيك $HgCl_2$			راسب احمر من $HgI_2\downarrow$ يوديد الزئبقيك

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثالثاً: المجموعة الثامنة:

لا تتأثر اصلاح هذه المجموعة بكاشف محدد حيث لا تتأثر كلاً من حمض HCl المخفف وحمض الكبريتيك المركز لذلك يكشف عنها بتفاعلاتها الفردية.

التجربة	الكبريتات SO_4^{-2}
① المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من $BaSO_4 \downarrow$ لا يذوب في حمض HCl المركز المخفف.
② المحلول + $AgNO_3$	راسب ابيض من كبريتات الفضة $Ag_2SO_4 \downarrow$
③ المحلول + خلات الرصاص $Pb(CH_3COO)_2$	راسب ابيض من كبريتات الرصاص $PbSO_4 \downarrow$

التجربة	البورات $B_4O_7^{-2}$
① المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من بورات الباريوم $Ba(BO_2)_2$ يذوب في الزيادة من كلوريد الباريوم.
② المحلول + نترات الفضة $AgNO_3$	راسب ابيض من بورات الفضة $Ag_2B_4O_7$ يتحول إلى بني بالغليان
③ المحلول + كلوريد الزئبقيك $HgCl_2$	راسب بني محمر من بورات الزئبقيك HgB_4O_7

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التجربة	الفوسفات HPO_4^{-2}	(PO_4^{-3})
① المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من فوسفات الباريوم $BaHPO_4$ يذوب في حمض HCl.	
② المحلول + نترات فضة	راسب اصفر من فوسفات الفضة Ag_3PO_4	
③ المحلول + كلوريد الحديديك $FeCl_3$	راسب اصفر باهت من فوسفات الحديديك $FePO_4$	
④ المحلول + ½ سم من حمض نيتريك مركز + ½ سم من موليبدات الأمونيوم	راسب أصفر من فوسفوموليبدات الأمونيوم $(NH_4)_3[PO_4 \cdot Mo_{12}O_{36}]$ (½ سم من المحلول فقط)	
⑤ المحلول + مخلوط مغنيسيا	راسب ابيض من فوسفات المغنسيوم والأمونيوم	

مخلوط مغنيسيا: كلوريد مغنسيوم $MgCl_2$ ـ كلوريد امونيوم NH_4Cl
هيدروكسيد امونيوم NH_4OH

$$Na_2HPO_4 + MgCl_2 + NH_4OH \rightarrow 2NaCl + H_2O$$

فوسفات المغنسيوم والأمونيوم $Mg(NH_4)PO_4$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الإسكيم العام للتعرف على السقوق الحامضية

أولاً: الخصائص الفيزيائية:

اللون — الشكل البلوري

الرائحة — التأثير على ورقة عباد الشمس.

ثانياً: التعرف على الأس الحامضي:

1) الملح + حمض HCl المخفف: فوران ← CO_3^{-2} أو HCO_3^-
   - رائحة H_2S الكريهة ← S^{-2}
   - راسب أصفر ← $S_2O_3^{-2}$
   - فوران بسيط ويزداد بالتدفئة ← SO_3^{-2}

← التفرقة بين CO_3^{-2} ، HCO_3^- عن طريق $HgCl_2$
راسب بني محمر على البارد — بعد التسخين

← التفرقة بين $S_2O_3^{-2}$ و SO_3^{-2} عن طريق $FeCl_3$
لون بنفسجي يزول — لون أحمر لا يزول.

2) الملح + حمض H_2SO_4 المركز: ابخرة بيضاء ← Cl^-
   - ابخرة بنية محمرة ← Br^-
   - ابخرة بنفسجية ← I^-

3) المحلول + $BaCl_2$: راسب ابيض + حمض HCl ~~المخفف~~

لا يذوب الراسب — يذوب
SO_4^{-2} — $B_4O_7^{-2}$ ، PO_4^{-3}

4) المحلول + $AgNO_3$: راسب ابيض ← SO_4^{-2} أو $B_4O_7^{-2}$
   - راسب اصفر ← PO_4^{-3}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ الكشف عن الشق القاعدي في الأملاح البسيطة:
تقسم الشقوق القاعدية إلى ٦ مجموعات وذلك حسب ذوبان الأملاح في الماء حيث تتفاعل كاشف المجموعة مع الشقوق القاعدية مكونة راسب لا تذوب في الماء.

كاشف المجموعة	الشقوق القاعدية	الراسب
١ dil. HCl حمض HCl المخفف	Ag^{+} فضة Pb^{+2} رصاص Hg_2^{+2} زئبقوز	كلوريدات
٢ H_2S في وسط حامضي (HCl)	Bi^{+3} بزموث Cu^{+2} نحاس * Cd^{+2} كادميوم Hg^{+2} زئبقيك	كبريتيدات في وسط حامضي
٣ NH_4OH في وجود NH_4Cl	Al^{+3} المونيوم * Cr^{+3} كروم Fe^{+2} حديدوز * Fe^{+3} حديديك	هيدروكسيدات
٤ H_2S في وسط قاعدي NH_4Cl , NH_4OH	Mn^{+2} منجنيز Co^{+2} كوبلت Zn^{+2} خارصين Ni^{+2} نيكل	كبريتيدات في وسط قاعدي
٥ $(NH_4)_2CO_3$ في وجود NH_4OH, NH_4Cl	Ca^{+2} كالسيوم Ba^{+2} باريوم Sr^{+2} سترانشيوم	كربونات
٦ لا يوجد لا كشف محدد	Mg^{+2} ماغنيسيوم Na^{+} صوديوم * K^{+} بوتاسيوم NH_4^{+} امونيوم	—

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المجموعة الأولى :-

(فضة Ag^{+} - رصاص Pb^{+2} - زئبقوز Hg_2^{+2})

التجربة	فضة Ag^{+}	رصاص Pb^{+2}
① محلول + محلول HCl مخفف :-	راسب ابيض من $AgCl$	راسب ابيض من $PbCl_2$
② محلول + KI :-	راسب اصفر من AgI	راسب اصفر من PbI_2
③ محلول + K_2CrO_4	راسب احمر Ag_2CrO_4	راسب اصفر من $PbCrO_4$
④ محلول + H_2S :-	راسب اسود Ag_2S	راسب اسود من PbS
⑤ محلول + $NaOH$	راسب ابيض يتحول الى بني Ag_2O	راسب ابيض من $Pb(OH)_2$
⑥ محلول H_2SO_4 مخفف	—	راسب ابيض $PbSO_4$

المجموعة الثانية :-

(النحاس Cu^{+2} - كادميوم Cd^{+2} - بزموث Bi^{+3} - زئبقيك Hg^{+2})

التجربة	زئبقيك Hg^{+2}	نحاس Cu^{+2}	كادميوم Cd^{+2}
① محلول H_2S + محلول HCl مخفف في وجود	راسب ابيض يتحول للأسود HgS	راسب اسود من CuS	راسب اصفر من CdS
② محلول $NaOH$ + محلول :-	راسب بني محمر يتحول الى اصفر من HgO	راسب ازرق من $Cu(OH)_2$	راسب ابيض من $Cd(OH)_2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التجربة	Hg^{+2}	Cu^{+2}	Cd^{+2}
③ محلول + NH_4OH :	راسب ابيض	راسب أزرق	راسب ابيض يذوب في الزيادة من الكاشف
④ محلول + KI :	راسب احمر قاني من HgI_2	راسب بني داكن من Cu_2I_2	—
⑤ محلول + Na_2CO_3 كربونات صوديوم	راسب بني محمر من $HgCO_3$	—	—
⑦ محلول + حديد وسيانيد بوتاسيوم $K_4Fe(CN)_6$	—	راسب بني محمر $Cu_2[Fe(CN)_6]$	راسب ابيض Yellow

المجموعة الثالثة :-

(الالمونيوم Al^{+3} - كروم Cr^{+3} - حديدوز Fe^{+2} - حديديك Fe^{+3})

التجربة	حديديك Fe^{+3}	الالمونيوم Al^{+3}	كروم Cr^{+3}
① محلول + NH_4Cl + NH_4OH	راسب بني محمر جيلاتيني من $Fe(OH)_3$	راسب ابيض جيلاتيني من $Al(OH)_3$	راسب اخضر رمادي من $Cr(OH)_3$
② محلول + $NaOH$:	بني محمر ↓	ابيض ↓	راسب اخضر رمادي
③ محلول + $(NH_4)_2S$ كبريتيد الامونيوم	راسب اسود من Fe_2S_3	راسب ابيض من Al_2S_3	راسب اخضر رمادي من Cr_2S_3
④ محلول + محلول H_2S	راسب اسود من Fe_2S_3	راسب ابيض من Al_2S_3	راسب اخضر من Cr_2S_3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التجربة	Fe^{+3}	Al^{+3}	Cr^{+3}
⑤ محلول NH_4SCN ثيوسيانات الأمونيوم	راسب احمر دموي $[Fe(CN)]Cl_2$	—	—
⑥ محلول + $K_4Fe(CN)_6$	لون ازرق داكن	—	—
⑦ محلول Na_2HPO_4 + فوسفات هيدروجين الصوديوم	راسب اصفر فاتح من $FePO_4$	راسب ابيض من $AlPO_4$	راسب اخضر رمادي من $CrPO_4$
⑧ محلول H_2O_2 + Naoh +	—	—	لون اصفر

المجموعة

Test	Zn^{+}	Mn^{+2}	Co^{+2}	Ni^{+2}
① Soln. + NH_4Cl + NH_4OH (till alkali) + H_2S	white ppt of ZnS	Fleshy ppt of MnS become brown in air	black ppt of CoS	black ppt of NiS
Soln + NaOH	white gelatineous ppt of $Zn(OH)_2$ Sol. in XXs of caustic	white ppt of $Mn(OH)_2$ become brown in air	a blue ppt of $Co(OH)_2$ on cold,	Green ppt of $Ni(OH)_2$
Soln + Na_2CO_3	white ppt of $ZnCO_3$ Sol. in XXs of Carbonate Soln	white ppt of $MnCO_3$	Red ppt of $CoCO_3$ Sol. in XXs of carbonate soln	Apple green of $NiCO_3$ Sol.
Soln + Sol. phosphate	white ppt of $Zn(NH_4)PO_4$ Sol. NH_4OH	Fleshly ppt of $Mn(NH_4)PO_4$	-ve	-ve
Soln. + pot. ferrocyan	white ppt of $Zn_2Fe(CN)_6$	brown ppt of $Mn_3Fe(CN)_6$	~~brown-red ppt of Co_3 Fe CN~~ -ve	-ve
Soln + $K_3Fe(CN)_6$	-ve	-ve	yellow ppt of $Co_3Fe(CN)_6$	-ve

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المجموعة الرابعة :-

(زنك Zn^{2+} - منجنيز Mn^{2+} - كوبلت Co^{2+} - نيكل Ni^{2+}

التجربة	Zn^{2+}	Mn^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}
① محلول + NH_4Cl + H_2S + NH_4OH	راسب ابيض ZnS	راسب احمر MnS	راسب اسود CoS	راسب اسود NiS
② محلول + $NaOH$ أو NH_4OH	راسب ابيض جيلاتيني $Zn(OH)_2$	راسب ابيض $Mn(OH)_2$	راسب ازرق $Co(OH)_2$	راسب اخضر $Ni(OH)_2$
③ محلول + Na_2CO_3 أو $(NH_4)_2CO_3$	راسب ابيض $ZnCO_3$	راسب ابيض $MnCO_3$	راسب احمر (أو وردي) $CoCO_3$	راسب اخضر تفاحي $NiCO_3$
④ محلول + Na_2HPO_4 + NH_4OH	راسب ابيض $Zn(NH_4)PO_4$	راسب لحمي $Mn(NH_4)PO_4$	—	—
⑤ محلول + $K_4[Fe(CN)_6]$	راسب ابيض	راسب ابيض (لحمي)	راسب بني محمر مع كلوريد راسب اخضر مع حديد	—
⑥ محلول + NH_4OH + ثنائي ميثيل جليوكسيم	—	—	—	راسب احمر

$CH_3-C=N-OH$

$CH_3-C=N-OH$

المجموعة الخامسة :-

(استرانشيوم Sr^{2+} ، باريوم Ba^{2+} ، كالسيوم Ca^{2+}

Ni^{2+}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التجربة	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Sr^{2+}
① محلول + $NH_4Cl + NH_4OH$ $(NH_4)_2CO_3$	راسب ابيض $CaCO_3$	راسب ابيض $BaCO_3$	راسب ابيض $SrCO_3$
② محلول + NH_4OH + $(NH_4)_2C_2O_4$	راسب ابيض هلامي CaC_2O_4	راسب ابيض BaC_2O_4	راسب ابيض SrC_2O_4
③ محلول + K_2CrO_4	راسب اصفر $CaCrO_4$	راسب اصفر $BaCrO_4$	راسب اصفر $SrCrO_4$
④ محلول + $CaSO_4$ كبريتات الكالسيوم	لا يوجد راسب	راسب ابيض ثقيل $BaSO_4$	راسب ابيض خفيف يزداد بعد فترة $SrSO_4$
⑤ محلول + NH_4Cl + $K_4[Fe(CN)_6]$	راسب ابيض	—	—
⑥ كشف اللهب	لون احمر طوبي	اخضر تفاحي	احمر قرمزي

المجموعة العاشرة :- (NH_4^+ , Mg^{2+} , K^+ , Na^+)

① الامونيوم NH_4^+ :-

① - ملح + Na_2CO_3 + ماء ← قواعد رائحة النشادر العصيرة نتيجة

- ملح + $NaOH$ مركز $\xrightarrow{\Delta}$ لتصاعد غاز NH_3

② محلول + كاشف نسلر ← لون بني - بني محمر .

③ محلول + حمض الطرطريك :- راسب ابيض بعد الرج .

④ محلول + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ كوبلتي نيتريت الصوديوم ← راسب اصفر

$K_2[HgI_4] \longrightarrow Hg_2ONH_2I$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

[٢] المغنسيوم Mg^{2+} :-

① محلول + $Na_2HPO_4 + NH_4OH + NH_4Cl$ ← راسب ابيض $Mg(NH_4)PO_4$

② محلول + $NaOH$ ← راسب ابيض

③ محلول + Na_2CO_3 ← راسب ابيض

---

[٣] بوتاسيوم K^+ :

① محلول + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ ← راسب اصفر (ابيض) بعد التدفئة

② محلول + حمض الطرطريك ← راسب ابيض بعد الحك واظهار الانبوبة

③ كشف اللهب ← لون بنفسجي فاتح

---

[٤] الصوديوم Na^+ :

① محلول + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ ← $-VE$

② محلول + حمض الطرطريك :- $-VE$

③ كشف اللهب :- لون اصفر ذهبي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner