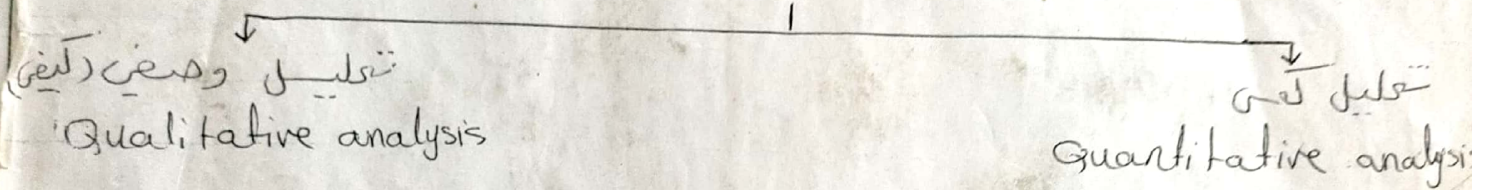


• التعرف على اى مادة مجهولة فإنة يجب تحليل المادة
تحليل كيميائى والذي ينقسم الى نوعين

chemical analysis
التحليل الكيمياءى



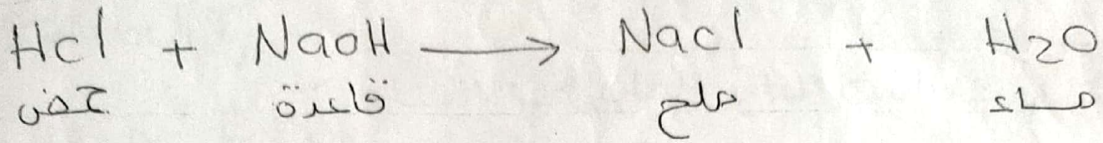
1 التحليل الوصفي (كيفية) ✓
هو التعرف على وانشق عن العناصر في اى مادة مجهولة سواء في
الصورة البسيطة أو المركبة

"S" element

• Simple form	→ S ⁻²	sulphide	كبريتيد
• الصورة المركبة	→ SO ₃ ⁻²	sulphite	كبريتيت
	↳ S ₂ O ₃ ⁻²		ثيو كبريتات
	↳ SO ₄ ⁻²		كبريتات

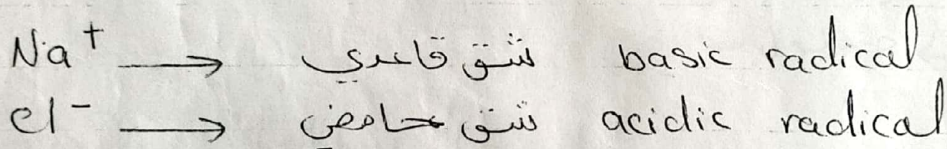
2 التحليل الكمي
ويقدم به التعرف على نسبة كل عنصر في المركب
وينقسم الى ثلاثة انواع:-

- Volumetric analysis: (تحليل حجمي)
وفية نتعرف على تركيز المادة المجهولة باستخدام الحجم
- Gravimetric analysis: (تحليل وزني) باستخدام الوزن
- Instrumental analysis: (تحليل آلي)
وفية تتمد خاصية فيزيائية باستخدام جهاز معينة مثل التوصيل الكهربى واعمال
الصوت



عند تفاعل حمض مثل HCl مع قاعدة مثل NaOH فإنه تحدث عملية استبدال الشقوق لتتكون الملح NaCl والماء H₂O

ولأن الملح NaCl موجود في الماء فإنه يتأين إلى



• Analysis of simple salt

- ① preliminary tests
- ②
- ③

- تحليل ملح بسيط
- ① الإختبارات الأولية
- ② التعرف على الشوق الحامضي
- ③ التعرف على الشوق القاعدي

① preliminary tests :- Dry tests .

الإختبارات الأولية وتجري للمادة وهي في الحالة الجافة .

Ⓐ physical properties .

Ⓐ الخصائص الفيزيائية .

① colour

اللون .

كل مادة لها لون معين وهي خالصة غير ممتزجة للمادة .

② crystalline form :-

الشكل البلوري

إما تكون المادة على شكل مسحوق أو شكل حبيبات صغيرة

أ وحييات كبيرة أو شرائح أو بللورات الذوبانية :-

③ Solubility :-

④ effect of litmas paper :-

نديم اختبار ذوبانية الملح الطلي في الماء.

التأثير على ورقة عباد الشمس :-

إما حامض - قاعدي أو متعادل

حامض ← يحمر الورقة قاعدي ← يزرق الورقة

هناك طريقة أخرى لإختبار الحمضية والقاعدية عن طريق ph. ph لون وردي ← محلول قاعدي عديم اللون ← محلول حامضي

⑤ effect of heat

تأثير الحرارة: بعض المواد تتغير لونها عند تعرضها للحرارة
 $ZnO \xrightarrow{\Delta} \text{yellow} \xrightarrow{\text{cooling}} \text{white}$
 change of colour → white ^{again}

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

تفكك

lose of crystallization water $CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + 5H_2O$
 blue white

فقدان البللور

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

السامي

⑥ Flame test :-

إختبار اللهب منه الإختبارات المميزة للشقوق القاعدية

Cu^{+2}	green	اخضر
Ca^{+2}	brick red	الحمري
Sr^{+2}	crimson red	الحمري قرصي
Ba^{+2}	Apple green	اخضر تفاحي
Na^{+}	golden yellow	الاصفر ذهبي
K^{+}	pale violet	بنفسجي فاتح

أ وحيات كيرة أوشرايح أوبلورات
الذوبانية :-

③ Solubility :-

نتم اختبار ذوبانية الملح الملب في الماء.

④ effect of litmas paper :-

التأثير على ورقة عباد الشمس :-

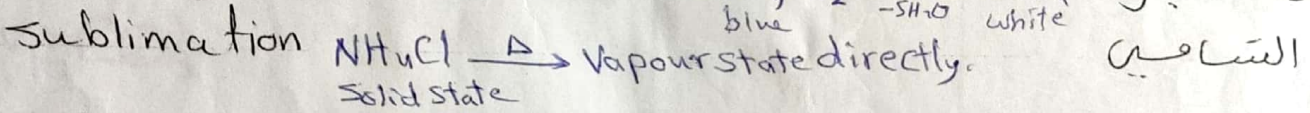
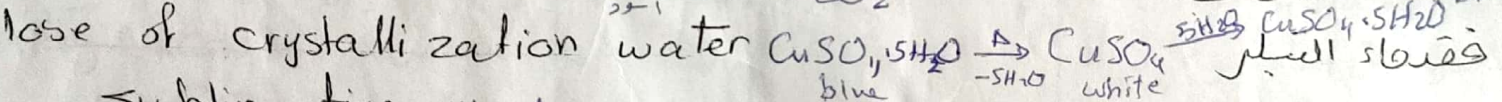
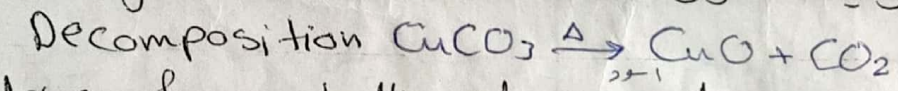
إما حامض - قاعدي أو متعادل

حامض ← يحمر الورقة
قاعدي ← يزرق الورقة

هناك طريقة أخرى لإختبار الحمضية والقاعدية عن طريق ph-ph
لون وردي ← محلول قاعدي
عديم اللون ← محلول حامضي

⑤ effect of heat

تأثير الحرارة :-
بعض المواد تتغير لونها عند تعرضها للحرارة

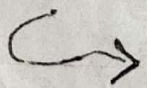
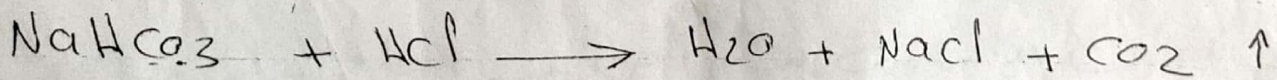
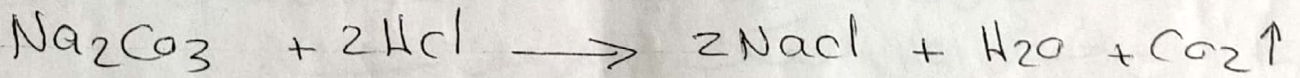


⑥ Flame test :-

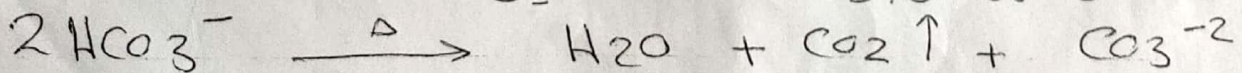
إختبار اللهب منه الإختبارات المميزة للشقوق القاعدية

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

التجربة	الكربونات	البيكربونات
① الملح + حمض HCl مخفف	فوران وتساعد غاز ثاني أكسيد الكربون CO ₂	فوران وتساعد غاز CO ₂
② المحلول + محلول نترات الفضة AgNO ₃	راسب ابيض على البارد من Ag ₂ CO ₃	راسب ابيض بعد التسخين من Ag(HCO₃) Ag ₂ (CO ₃) ₂
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 الزئبق HgCl ₂	راسب بنى محمر من HgCO ₃	راسب بنى محمر بعد التسخين من Hg(HCO ₃) ₂ HgCO ₃
⑤ المحلول + محلول كبريتات المغنسيوم MgSO ₄	راسب ابيض من MgCO ₃	راسب ابيض بعد التسخين من Mg(HCO ₃) ₂ MgCO ₃



• لماذا انقضى البيكربونات بعد التسخين؟
لانها تتحول إلى كربونات بالتسخين



التجربة الواضحة جداً للتفريق هي مع HgCl₂

2] Analysis of Acidic radicals

٣) التعرف على السق الحامضي .
اشهر السق الحامضية تم تقسيمها الى ٣ مجموعات
وعدها ١٤ سق حامضي .

مجموعة حمض HCl المخفف	مجموعة حمض H_2SO_4 المركز	المجموعة السامة
CO_3^{-2} لكربونات	Cl^{-} اللوريد	SO_4^{-2} اللبنيان
HCO_3^{-} ميكربونات	Br^{-} البروميد	BO_3^{-2} البورات
S^{-2} دكبريتيد	I^{-} اليوديد	PO_4^{-3} الفوسفات
SO_3^{-2} اللبنيان	NO_3^{-} النترات	ASO_4^{-3} الزرنيخان
$S_2O_3^{-2}$ ثيوكبريتات		
NO_2^{-} نيتريت		

أولاً : مجموعة حمض HCl المخفف :-

تم تصنيف السق الحامضية في هذه المجموعات حيث ارفاع عند تفاعلها مع حمض HCl تتفكك وتطرقات

للتبارب الأساسية يتم اجزاؤها للملح لطلب وباقي
التبارب سحرى للملح وهو في صورة محلول



Na₂CO₃
Soln. +

AgNO₃

obs ———→ white ppt

→ The acidic radical may be CO₃²⁻ or HCO₃⁻ and the ppt is Ag₂CO₃

MgSO₄

BaCl₂

HgCl₂

Reddish-brown ppt on cold

after heating

2HCO₃

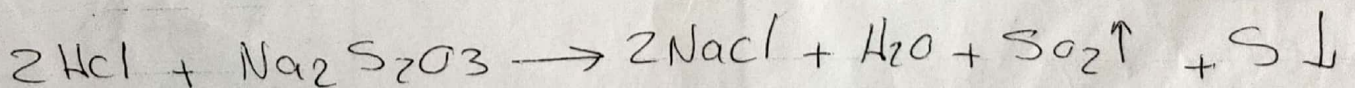
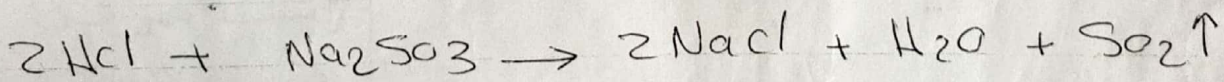
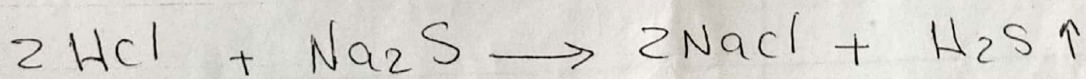
CO₃²⁻

CO₃²⁻

H₂O + CO₂

كبريتات S^{2-} ثيو كبريتات	كبريتيت S^{2-}	كبريتيد S^{2-}	جريبة
<p>تصاعد غاز SO_2 والذي يخضر ورقه صلبة شاي ترسبات البوتاسيوم ويوجد تكبير نظراً لترسب الكبريت بعد التسخين pale yellow ppt</p>	<p>تصاعد غاز SO_2 والذي يصاحبه رائحة كريهة والذي يسود ورقة ملية بخلات الرصاص bad odour</p>	<p>تصاعد غاز H_2S له رائحة كريهة والذي يسود ورقة ملية بخلات الرصاص bad odour</p>	<p>الملاح + حمض HCl مخفف</p>
<p>راسب ابيض من $Ag_2S_2O_3$ يتحول الى اسود بالتسخين</p>	<p>راسب ابيض من Ag_2SO_3 يتحول الى رمادي بالتسخين Ag_2S</p>	<p>راسب اسود من Ag_2S</p>	<p>المحلول + تركب الفضة $AgNO_3$</p>
<p>راسب ابيض من $BaSO_3$ عن المحاليل المرتررة جداً مع الرج</p>	<p>راسب ابيض من $BaSO_3$</p>	<p>—</p>	<p>المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$</p>
<p>لون بنفوسجي غامق يختفر عند التسخين او بعد فترة</p>	<p>لون احمر لا يزول</p>	<p>—</p>	<p>المحلول + كلوريد الحديدك $FeCl_3$</p>
<p>البرمنجيات نبيبة Mn^{+7} للنفوسجي</p>	<p>تحدث ازالة للون لتكون Mn^{+2} عديم اللون اختزال $+5e^-$</p>	<p>—</p>	<p>المحلول + قطرة من حمض الكبريتك المخفف + قطرة $KMnO_4$</p>

$S_2O_3^{2-}$	SO_3^{2-}	S^{-2}	التجربة
تحدث إزالة للون اليود تظراً لتكون $I_2 + I^- \xrightarrow{\text{اختزال}} I_3^-$			E المحلول + قطره من حمض البرنيك تلول اليود
تحدث زيادة للون الأخرى لتكون الكروم الثلاثي $Cr^{+6} \xrightarrow{\text{اختزال}} Cr^{+3}$			المحلول + قطرة H_2SO_4 قطرة $K_2Cr_2O_7$
راسب أبيض	راسب أبيض	راسب أسود عن $PbS \downarrow$	المحلول + خلائط الرصاص $Pb(CH_3COO)_2$
		لون أرجواني	المحلول + تلول NaOH نيتروبروسيد هورينغ $Na_2[Fe(CN)_5NO]$



ثانياً: مجموعة حمض الكبريتيك المركز
 لا تتأثر املاح هذه المجموعة بحمض HCl المخفف ولكنها تتفاعل
 مع حمض الكبريتيك المركز وتتفكك وتنتقلق من التفاعلات
 غازات

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

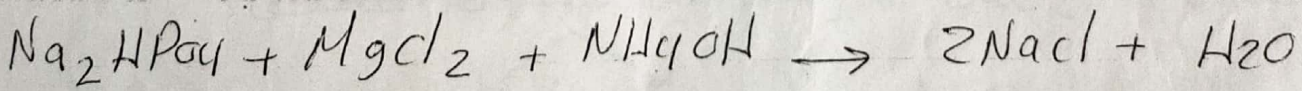
والتالي: المجموعة العامة:

لأن تأثير املاح هذه المجموعة يكاسف محدد حيث لا تتأثر
بكثر من حمض HCl المخفف وحمض اوكبريتيك المركز لذلك
يكشف عنها بتفاعلاتها الفردية.

التجربة	الكبريتات SO_4^{2-}
① المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من $BaSO_4$ لا يذوب في حمض HCl للمركز المخفف.
② المحلول + $AgNO_3$	راسب ابيض من كبريتات الفضة Ag_2SO_4
③ المحلول + خلاص الرصاص $Pb(CH_3COO)_2$	راسب ابيض من كبريتات الرصاص $PbSO_4$
التجربة	البورات $B_4O_7^{2-}$
① المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من بورات الباريوم $Ba(B_4O_7)_2$ يذوب في الزيادة من كلوريد الباريوم.
② المحلول + نترات الفضة $AgNO_3$	راسب ابيض من بورات الفضة $Ag_2B_4O_7$ يتحول إلى سكر بالفلين
③ المحلول + كلوريد الزئبق $HgCl_2$	راسب احمر من بورات الزئبق HgB_4O_7

التجربة	الفوسفات	PO_4^{-3}
المحلول + كلوريد الباريوم $BaCl_2$	راسب ابيض من فوسفات الباريوم في حمض HCl	$BaHPO_4$ يذوب
المحلول + نترات فضة	راسب اصفر من فوسفات الفضة	Ag_3PO_4
المحلول + كلوريد الحديد $FeCl_3$	راسب اصفر باهت من فوسفات الحديد	$FePO_4$
المحلول + Ca^{2+} من حمض نيتريك مركز + Ca^{2+} من فوسفات الالمونيوم	راسب اصفر من فوسفو موليبدات الالمونيوم (Ca^{2+} من المحلول فقط)	$(NH_4)_3[PO_4 \cdot Mo_{12}O_{36}]$
المحلول + مخلوط منغنيسيا	راسب ابيض من فوسفات المغنسيوم والالمونيوم	

مخلوط منغنيسيا - كلوريد و فوسفات المغنسيوم $MgCl_2$ - كلوريد الالمونيوم NH_4OH - هيدروكسيد الالمونيوم



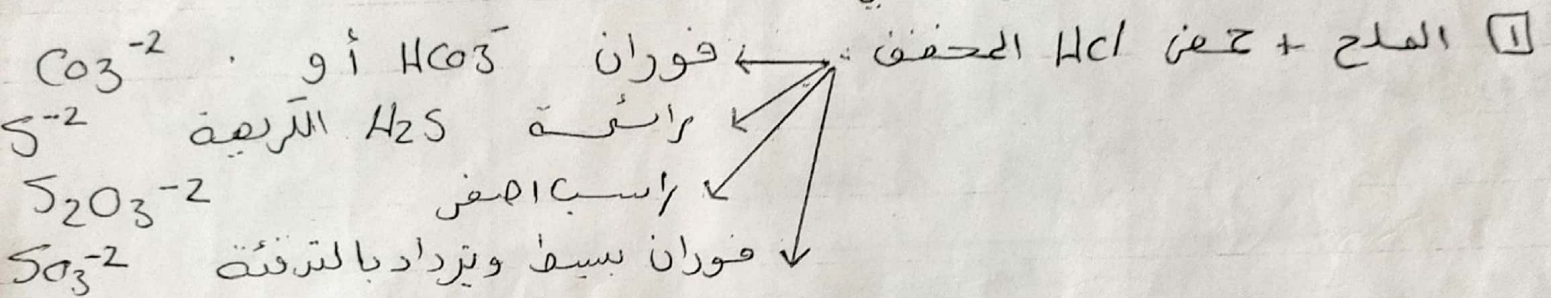
$Mg(NH_4)PO_4$ فوسفات المغنسيوم والالمونيوم

الإسليم العام للتحرف على الشقوق الحامضية

أولاً: الخصائص الفيزيائية
اللون
الدوائية

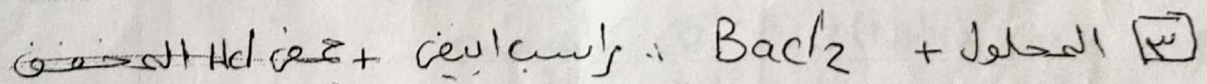
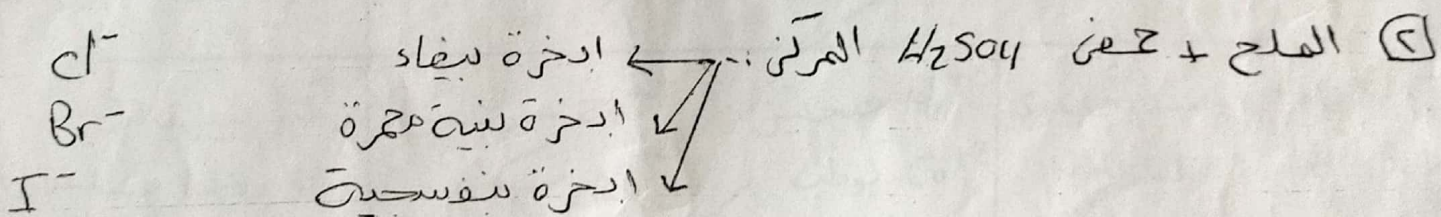
الشكل البلوري
التأثير على ورتة عباد الشمس

ثانياً: التحرف على الشقوق الحامضية:



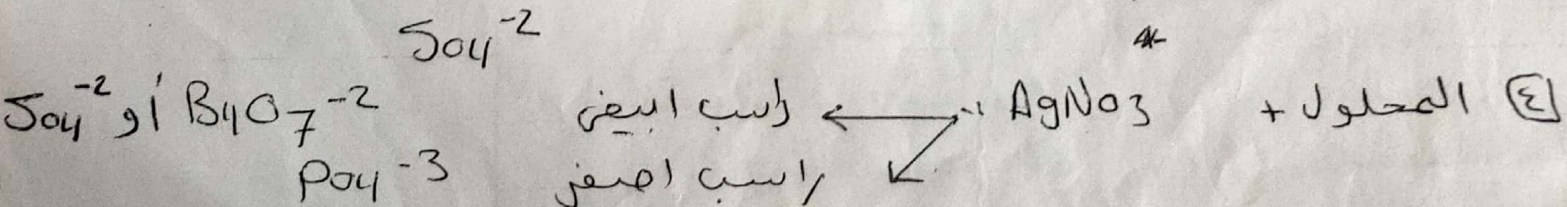
← التفرقة بين CO_3^{-2} و HCO_3^- عن طريق HgCl_2
راسب مائل على البارد بعد التسخين

← التفرقة بين $\text{S}_2\text{O}_3^{-2}$ و SO_3^{-2} عن طريق FeCl_3
لون بنفسجي يزول
لون احمر لا يزول



لا يزدون الراسب

يزدون
 $\text{B}_4\text{O}_7^{-2}$, PO_4^{-3}



٣) التفت عن الشقوق القاعدية في الأملاح البسيطة.
 تقسم الشقوق القاعدية إلى ٦ مجموعات وذلك حسب ذوبان
 الأملاح في الماء حيث تتفاعل كاشف المجموعة مع الشقوق
 القاعدية فتولّد ~~مركبات~~ راسباً لا يذوب في الماء.

الراسب	الشقوق القاعدية	كاشف المجموعة
كلوريدات	Ag^+ خضرة Pb^{+2} رصاص Hg_2^{+2} زئبقون	١) dil. HCl ٢) حف HCl الحفف
كبريتيدات في وسط حامضي	Bi^{+3} بزموت Cu^{+2} نحاس * Cd^{+2} كاديوم Hg^{+2} زئبقيك ✓	٣) H_2S في وسط حامضي (HCl)
هيدروكسيدات	Al^{+3} المونيوم * Cr^{+3} كروم Fe^{+2} حديدون * Fe^{+3} حديريك ✓	٤) NH_4OH في وجود NH_4Cl
كبريتيدات في وسط قاعدي	Mn^{+2} منجنيز Co^{+2} كوبلت ✓ Zn^{+2} خارمين Ni^{+2} نيكيل	٥) H_2S في وسط قاعدي NH_4Cl , NH_4OH
كربونات	Ca^{+2} كالسيوم Ba^{+2} باريوم Sr^{+2} ستراسيوم ✓	٦) $(NH_4)_2CO_3$ في وجود NH_4OH , NH_4Cl
—	Mg^{+2} ماغنسيوم NH_4^+ امونيوم K^+ بوتاسيوم NH_4^+ امونيوم ✓	٧) لا يوجد كاشف ٨) —

الراسب

h h

sulfide
sulfid

المجموعة الأولى :-

دفعة Ag^+ - رصاص Pb^{+2} - زئبقوز (Ag_2^{+2})

التيبرية	دفعة 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 $Pb(OH)_2$
⑦ محلول + مخفف H_2SO_4 تحفف	—	راسب ابيض PbSO ₄

المجموعة الثانية :-

(Cd^{+2} النحاس - Cd^{+2} كاديوم - Bi^{+3} بزموت - Hg^{+2} زئبقيت)

التيبرية	زئبقيت Hg^{+2}	نحاس Cu^{+2}	كاديوم Cd^{+2}
① محلول + محلول H_2S في وجود HCl مخفف	راسب ابيض يتحول للأسود Hg_2S	راسب اسود من CuS	راسب اصفر من CdS
② محلول + NaOH محلول :-	راسب بني محمر يتحول الى ابيض من HgO	راسب ازرق من $Cu(OH)_2$	راسب ابيض من $Cd(OH)_2$

التجربة	Hg^{+2}	Cu^{+2}	Co^{+2}
③ محلول + NH_4OH	راسب ابيض	راسب ازرق	راسب ابيض يتغير في الزيادة من اللون
④ محلول + KI	راسب احمر ضامع من HgI_2	راسب بني محمر من Cu_2I_2	-
⑤ محلول + Na_2CO_3 كربونات صوديوم	راسب بني محمر من $HgCO_3$	-	-
⑦ محلول + صيدوسيانيد بوتاسيوم $K_4Fe(CN)_6$	-	راسب بني محمر $Cu_2[Fe(CN)_6]$	راسب ابيض Yellow

المجموعة الثالثة -
(الأمونيوم Al^{+3} - كروم Cr^{+3} - حديدون Fe^{+2} - حديدك Fe^{+3})

التجربة	حديدك Fe^{+3}	الأمونيوم Al^{+3}	كروم Cr^{+3}
① محلول + NH_4Cl NH_4OH	راسب بني محمر هيلاتين من $Fe(OH)_3$	راسب ابيض هيلاتين من $Al(OH)_3$	راسب اخضر رمادي من $Cr(OH)_3$
② محلول + $NaOH$	بني محمر لا	ابيض لا	راسب اخضر رمادي
③ محلول + $(NH_4)_2S$ كبريتيد الأمونيوم	راسب اسود من Fe_2S_3	راسب ابيض من Al_2S_3	راسب اخضر رمادي Cr_2S_3
④ محلول + محلول H_2S	راسب اسود من Fe_2S_3	راسب ابيض من Al_2S_3	راسب اخضر عن Cr_2S_3

Cr ⁺³	Al ⁺³	Fe ⁺³	التجربة
—	—	راسب احمر دهوي [Fe(CN)]Cl ₂	⑤ محلول NH ₄ SCN ثيوسيانات الأمونيوم
—	—	لون أزرق دائن	⑥ محلول + K ₄ Fe(CN) ₆
راسب اخضر مادي من CrPO ₄	راسب ابيض من AlPO ₄	راسب اصفر فاتح من FePO ₄	⑦ محلول + Na ₂ HPO ₄ فوسفات هيدروجين امادي، بهيردين
لون اصفر	—	—	⑧ محلول + NaOH + H ₂ O ₂

المجموعة

Test	Zn ⁺	Mn ⁺²	Ca ⁺²	Ni ⁺²
① Soln. + NH ₄ Cl + NH ₄ OH (till alkali) + H ₂ S	white ppt of ZnS	Fleshy ppt of MnS became brown in air	black ppt of CaS	black ppt of NiS
Soln + NaOH	white gelatinous ppt of Zn(OH) ₂ sol. in excess of alkali	white ppt of Mn(OH) ₂ became brown in air	a blue ppt of Ca(OH) ₂ on cold,	Green ppt of Ni(OH) ₂
Soln + Na ₂ CO ₃	white ppt of ZnCO ₃ sol. in excess of carbonate soln	white ppt of MnCO ₃	Red ppt of CaCO ₃ sol. in excess of carbonate soln	Apple green ppt of NiCO ₃ sol.
Soln + Silicophosphate	white ppt of Zn(Mn)PO ₄ sol. in NH ₄ OH	Fleshy ppt of Mn(OH)PO ₄	-ve	-ve
Soln + Pot. Ferricyan	white ppt of Zn ₂ Fe(CN) ₆	Green ppt of Mn ₃ Fe(CN) ₆	black ppt of Ca₃Fe(CN)₆ -ve	-ve
Soln + K ₃ Fe(CN) ₆	-ve	-ve	Yellow ppt of Ca ₃ Fe(CN) ₆	-ve

المجموعة الرابعة :-

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

Ni^{2+}	Co^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	التجربة
راسب اسود NiS	راسب اسود CoS	راسب احمر MnS	راسب ابيض ZnS	① محلول $+ NH_4Cl$ $H_2S + NH_4OH$
راسب اخضر $Ni(OH)_2$	راسب ازرق $Co(OH)_2$	راسب ابيض $Mn(OH)_2$	راسب ابيض جيلاتيني $Zn(OH)_2$	② محلول $+ NaOH$ NH_4OH أو F^-
راسب اخضر تفاحي $NiCO_3$	راسب احمر أو وردي $CoCO_3$	راسب ابيض $MnCO_3$	راسب ابيض $ZnCO_3$	③ محلول $+ Na_2CO_3$ أو $(NH_4)_2CO_3$
-	-	راسب احمر $Mn(NH_4)PO_4$	راسب ابيض $Zn(NH_4)PO_4$	④ محلول $+ Na_2HPO_4$ NH_4OH +
راسب بني محمر راسب اخضر مادي	راسب بني محمر راسب اخضر مادي	راسب ابيض (لحمي)	راسب ابيض	⑤ محلول + $K_4[Fe(CN)_6]$
راسب احمر	-	-	-	⑥ محلول $+ NH_4OH$ ثبات ميل جليكويزيم $CH_3-C=N-OH$

Ca^{2+} كالسيوم

Ba^{2+} باريوم

Sr^{2+}

سترونشيوم

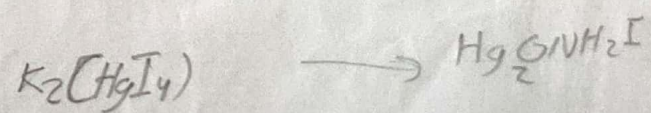
المجموعة الخامسة :-

M^{2+}

Sr^{2+}	Ba^{2+}	Ca^{2+}	التحريفة $NH_4Cl + NH_4OH$
راسب ابيض $SrCO_3$	راسب ابيض $BaCO_3$	راسب ابيض $CaCO_3$	(1) محلول + $(NH_4)_2CO_3$
راسب ابيض SrC_2O_4	راسب ابيض BaC_2O_4	راسب ابيض عند CaC_2O_4	(2) محلول + NH_4OH $(NH_4)_2C_2O_4 +$
راسب اخضر $SrCrO_4$ لون	راسب اخضر $BaCrO_4$	راسب اخضر $CaCrO_4$ لون	(3) محلول + K_2CrO_4
راسب ابيض خفيف يتراد بعد فترة $SrSO_4$	راسب ابيض ثقيل $BaSO_4$	لا يوجد راسب	(4) محلول + $CaSO_4$ كبريتات الكالسيوم
—	—	راسب ابيض	(5) محلول + NH_4Cl $K_4[Fe(CN)_6] +$
احمر قرمزي	اخضر تفاحي	لون احمر موهبي	(7) لشف الذهب

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

- (1) الامونيوم NH_4^+ :-
 - ملح + $Na_2CO_3 + H_2O$ ← فاعدا راحة الشادر العميرة نتيجة
 - ملح + $NaOH$ فرنز ← لتفاع غاز NH_3
 (2) محلول + كاشف نسلر ← لون بين - بن محضر .
 (3) محلول + حمض الطرطريك :- راسب ابيض بعد الرج .
 (4) محلول + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ كويطة بنتريت الصوديوم ← راسب اخضر



المغذسيوم Mg^{2+} :-

- ① محلول + NH_4Cl + NH_4OH + Na_2HPO_4 ← راسب ابيض
② محلول + $NaOH$ ← راسب ابيض
③ محلول + Na_2CO_3 ← راسب ابيض

بوتاسيوم K^+ :-

- ① محلول + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ ← راسب ابيض بعد التذويت
② محلول + حمض الطرطريك ← راسب ابيض بعد الحلو رافله بالانوبير
③ كسف الذهب ← لون بنفوسجى فاتح

الصوديوم Na^+ :-

- ① محلول + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ ← -ve
② محلول + حمض الطرطريك :- -ve
③ كسف الذهب :- لون ابيض ذهبي