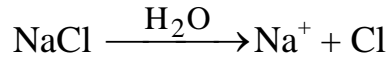


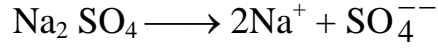
(1)

الكشف عن الشقوق الحامضية والقاعدية للأملاح البسيطة

عندما يذوب الملح في الماء فإنه يتأين إلى أيونات سالبة وأيونات موجبة، ويسمى الأيون السالب الناتج من تأين الملح بالشق الحامضي الملح أما الأيون الموجب الناتج عن تأين الملح فيسمى بالشق القاعدي للملح فمثلا عند إذابة كلوريد الصوديوم في الماء فإنه يتأين إلى أيون الصوديوم الموجب، وأيون الكلوريد السالب.



الشق الحامضي الشق القاعدي



الكشف عن الشق الحامضي للأملاح

(أ) أملاح المجموعة الأولى وهي التي تتفاعل مع HCl المخفف وبتصاعد غاز

الغاز المتصاعد	الشق
CO ₂	الكربونات CO ₃ ⁻⁻
CO ₂	البيكربونات HCO ₃ ⁻
SO ₂	الكبريتيت SO ₃ ⁻⁻
SO ₂	الثيو كبريتات S ₂ O ₃ ⁻⁻
H ₂ S	الكبريتيد S ⁻
NO ₂ ← NO oxidion	النيتريت NO ₂ ⁻

(2)

(ب) أملاح المجموعة الثانية وهى التى تتفاعل مع H_2SO_4 Conc. والتسخين وأملاح هذه المجموعة لا تتأثر بـ HCl المخفف:

HCl gas	Cl	الكلوريد
HBr, Br ₂	Br ⁻	البروميد
I ₂	I ⁻	اليوديد
mix. of N ₂ oxides	NO ₃ ⁻	النترات

(ج) أملاح المجموعة الثالثة وهى التى لا تتأثر بـ HCl المخفف،

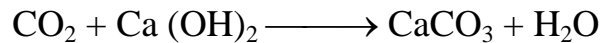
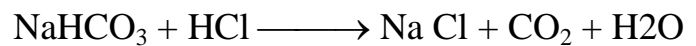
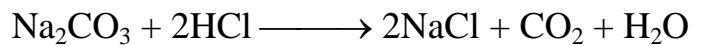
	PO ₄ ⁻²	مجموعة الفوسفات
	SO ₄ ⁻²	مجموعة الكبريتات
B ₄ O ₇ ⁻²		مجموعة البورات

1- الكشف عن الشق الحامضى وأملاح المجموعة الأولى

1- تأثير حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl dil. على الملح الجاف

أضف قليل من الملح الجاف فى أنبوبة اختبار ثم أضف إليها قليل من $Dil. HCl$ واكشف عن الغاز المتصاعد.

(أ) فى حالة الكربونات والبيكربونات يتصاعد غاز CO_2 عديم اللون والرائحة ويعكر ماء الجير.



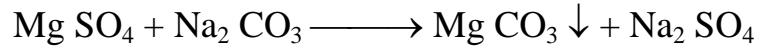
(3)

2- تفاعل محلول الملح مع محلول كبريتات المغنسيوم MgSO₄

يستخدم هذا التفاعل للتمييز بين الكربونات والبيكربونات ولا يؤثر كبريتات المغنسيوم على بقية أملاح المجموعة الأولى.

في حالة الكربونات

راسب أبيض من كربونات المغنسيوم على البارد.



في حالة البيكربونات

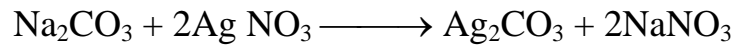
بيكربونات المغنسيوم التي تظل ذائبة في المحلول ولكن عند التسخين تتحلل إلى كربونات المغنسيوم وترسب.



3- تفاعل محلول الملح مع محلول نترات الفضة AgNO₃

الكربونات

راسب أبيض من كربونات الفضة يذوب في النشادر وحامض النتريك



البيكربونات

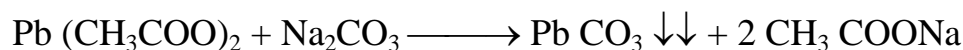
لا يظهر شيء.

(4)

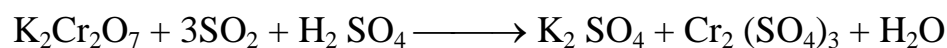
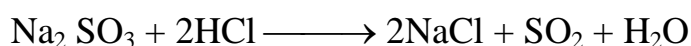
4- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص Pb (CH₃COO)₂

الكربونات

راسب أبيض على البارد يذوب في حامض النيتريك المخفف ومع البيكربونات يتكون الراسب الأبيض بعد التسخين ويذوب في حامض النيتريك المخفف.

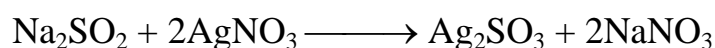


(ب) في حالة الكبريتت يتصاعد غاز SO₂ عديم اللون وله رائحة خانقة يعكر ماء الجير ويخضر ورقة مبللة بمحلول بيكرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك.



2- مع نترات الفضة + محلول الملح:

راسب أبيض متبلور من كبريتت الفضة يذوب في زيادة من نترات الفضة وفي النشادر وفي حامض النيتريك المخفف.

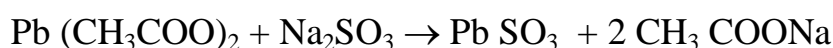


3- يختزل لون البرمنجنات المحمضة بحمض الكبريتيك المركز.



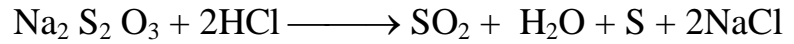
4- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص Pb (CH₃COO)₂.

راسب أبيض من كبريتت الرصاص يذوب في حامض النيتريك المخفف وبالغليان يتأكسد كبريتت الرصاص إلى كبريتات رصاص.



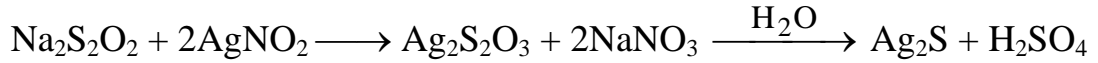
(ج) في حالة الثيوكبريتات يتصاعد غاز SO₂ مثل الكبريتت ولكن يختلف عن الكبريتت في أن المحلول يرسب الكبريت راسباً أصفر معلق

(5)

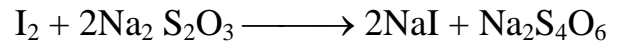


2- مع نترات الفضة + محلول الملح:

راسب أبيض من ثيوكبريتات الفضة الذي يتحلل بسرعة مع الوقت والتسخين ويتحول اللون الأبيض إلى أصفر وبنى ثم أسود نظراً لتكون كبريتيد الفضة.

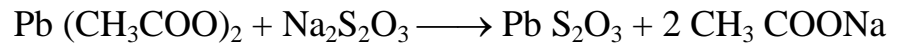


3- مع محلول اليود يختزل لون اليود إلى عديم اللون:

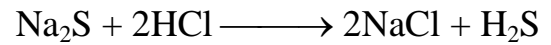


4- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص Pb (CH₃COO)₂

يتكون راسب أبيض من ثيو كبريتات الرصاص ينوب في زيادة من المحلول وبالغليان يتحول إلى اللون الرمادي نظراً لتحلل ثيو كبريتات الرصاص إلى كبريتيد الرصاص PbS.

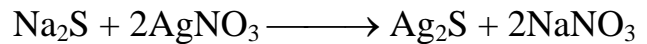


(د) في حالة الكبريتيد يتصاعد غاز H₂O يسود ورقة مبللة بمحلول خلات الرصاص.



2- مع نترات الفضة + محلول الملح:

راسب أسود مباشرة من كبريتيد الفضة.



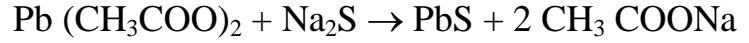
3- عند إضافة محلول نيتروبروسيد الصوديوم إلى محلول الكبريتيد القلوي يتكون لون

بنفسجي.

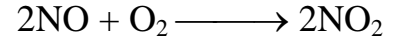
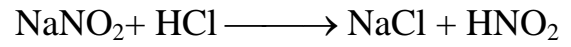
(6)

4- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص Pb (CH₃COO)₂

راسب أسود من كبريتيد الرصاص PbS.

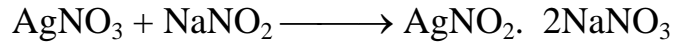


(هـ) في حالة النيتريت يتصاعد غاز يتلون إلى اللون الأحمر عند تعرضه للهواء قرب حافة الأنبوبة.



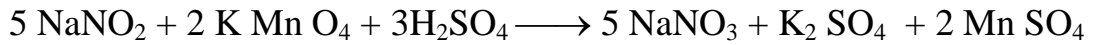
2- مع نترات الفضة + محلول الملح:

راسب أبيض متبلور من نترات الفضة (يجب تركيز المحلولين لظهور الراسب).



3- بإضافة محلول كبريتات الحديدوز ثم حامض الخليك إلى محلول الماء ينتج لون بني.

4- يختزل لون البرمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك



أملاح المجموعة (ب)

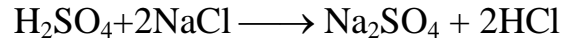
تتأثر الأملاح هذه المجموعة بحامض الكبريتيك المركز وتزيد سرعة التفاعل مع

التسخين وتشمل هذه المجموعة شقوق الكلوريد، البريد والنترات ويكشف عن الشقوق بالطرق

الآتية:

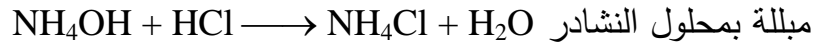
1- تفاعل الملح الجاف مع حامض الكبريتيك المركز والتسخين

أضف قليل من حامض الكبريتيك المركز إلى قليل من الملح في أنبوبة اختبار جافة ثم سخن واكشف عن الغاز المتصاعد كما يلي:



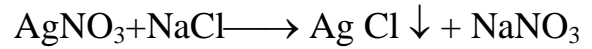
الكلوريد:

يتصاعد غاز HCl الذى يكون سحب بيضاء من كلوريد النشادر عند تعرضه لورقة



2- تفاعل محلول الملح مع محلول نترات الفضة AgNO_3

يتكون راسب أبيض متجبن من كلوريد الفضة لا يذوب في حامض النيتريك المخفف ولكنه يذوب في النشادر المخففة.



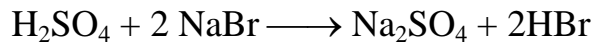
3- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص $\text{Pb}(\text{OOCCH}_3)_2$

راسب أبيض من كلوريد الرصاص PbCl_2 (ركز المحلول) ويذوب هذا الراسب بالغليان وبترسب بالتبريد.

البروميد

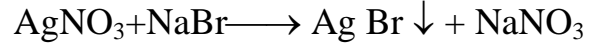
تتصاعد الحرارة من خليط الأيدروجين HBr والبروم Br_2 الذى يكون مع النشادر

سحب برتقالية اللون وتحول ورقة مبللة بالنشا إلى اللون الأصفر.



2- تفاعل محلول الملح مع محلول نترات الفضة $AgNO_3$

راسب أبيض مصفر متجبن من بروميد الفضة لا يذوب في حامض النيتريك ولكنه يذوب قليلا في النشادر المخففة وتاما في النشادر المركزة.



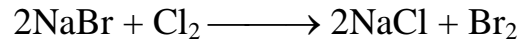
3- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص $Pb(OOCCH_3)_2$

راسب أبيض متبلور من بروميد الرصاص ويزوب في المحلول بالغليان ويترسب بالتبريد ولكن سرعة ذوبانه في الماء المغلى أقل من كلوريد الرصاص.

4- تفاعل محلول الملح مع ماء الكلور والكلوروفورم

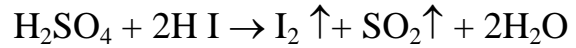
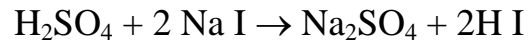
أضف إلى محلول الملح في أنبوبة إختبار قليل من محلول الكلور ونقطة من حامض الكبريتيك المخفف ثم قليل من الكلورفورم ورج الأنبوبة.

ينفصل البروم ويلون طبقة الكلورفورم السفلى باللون البرتقالى.



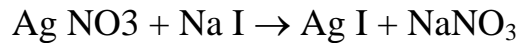
اليوديد:

تتساعد أبخرة اليود ولونها بنفسجى تزرق ورقة مبللة بالنشا



2- تفاعل محلول الملح مع محلول نترات الفضة $AgNO_3$

ينكون راسب أصفر متجبن من يوديد الفضة لا يذوب في حامض النيتريك المخفف ولا في النشادر والمخففة أو المركزة.



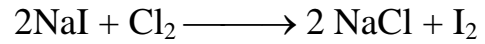
3- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص $Pb(OOCCH_3)_2$

راسب أصفر من يوديد الرصاص في كمية كبيرة من الماء المغلى ويعطى محلول عديم اللون بتبريد هذا المحلول تنفصل بللورات ذهبية من يوديد الرصاص.

4- تفاعل محلول الملح مع ماء الكلور والكلوروفورم

أضف إلى محلول الملح فى أنبوبة إختبار قليل من محلول الكلور ونقطة من حامض الكبريتيك المخفف ثم قليل من الكلورفورم ورج الأنبوبة.

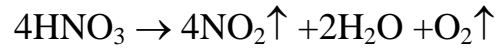
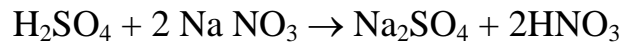
ينفصل اليود ويلون الطبقة السفلى باللون البنفسجى.



النيترات:

تتصاعد أبخرة حمراء وتكثر هذه الأبخرة إذا وضع مع الملح الجاف فى الأنبوبة

قطعة صغيرة من معدن النحاس.



2- تفاعل محلول الملح مع محلول نترات الفضة AgNO_3

لا يحدث تفاعل.

3- تفاعل محلول الملح مع محلول خلات الرصاص $\text{Pb}(\text{OOCCH}_3)_2$

لا يحدث تفاعل.

4- كشف خاص بالنترات

كشف الحلقة السمراء:

أضف إلى محلول الملح فى أنبوبة إختبار قليل من محلول كبريتات الحديدوز

FeSO_4 ثم أضف نقطة من حامض الكبريتيك المركز تضاف ببطء على جدار الأنبوبة

فتتكون حلقة سمراء عند السطح الفاصل تزول بالرج أو التسخين.

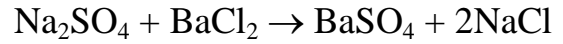
3- أملاح المجموعة (ج)

أملاح هذه المجموعة لا تتفاعل مع dil. HCl أو $\text{Conc. H}_2\text{SO}_4$ وتشمل مجموعتى

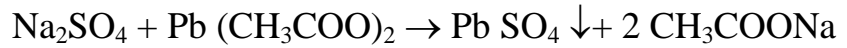
الفوسفات PO_4^{3-} ، كبريتات SO_4^{2-} والبورات $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$.

كبريتات:

1- بإضافة محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم وفي حالة مجموعة الكبريتات لا يذوب في HCl dil. أى حمض مخفف.

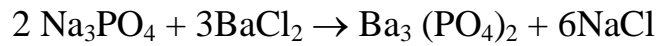


2- محلول الملح الكبريتات إلى محلول خلات الرصاص يتكون راسب أبيض من كبريتات الرصاص لا يذوب في الأحماض المخففة.



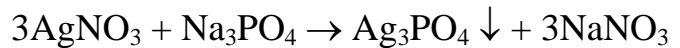
أملاح الفوسفات:

1- بإضافة محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض من فوسفات الباريوم مع محلول كلوريد الباريوم ولكنه يذوب في حامض HCl وكذلك الخليك.

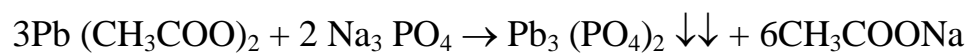


2- يكشف عن الفوسفات بإضافة محلول موليبيدات الأمونيوم المحمض بحامض النيتريك إلى محلول الملح ثم التسخين حيث يتكون راسب أصفر كئارى من فوسفور موليبيدات الأمونيوم.

3- عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول الفوسفات يتكون راسب أصفر يذوب في حامض النيتريك المخفف.



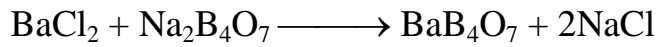
4- عند إضافة محلول الفوسفات إلى محلول خلات الرصاص يتكون راسب أصفر من فوسفات الرصاص.



ج) البورات ($B_4O_7^{2-}$)

1- حمض البوريك عبارة عن مادة بللورية صلبة تذوب بصعوبة فى الماء ولكن ملح الصوديوم (بورات الصوديوم $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) يذوب بسهولة فى الماء ويعرف باسم البوراكس.

محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم يتكون راسب أبيض من بورات الباريوم تذوب فى الأحماض المخففة.



2- محلول الملح + محلول $AgNO_3$: يتكون راسب أبيض يذوب فى الأمونيا وأيضاً يذوب فى حمض النيتريك (مختلفاً عن الكلوريد).

3- اختبار الجلسرين: ضع نقطة واحدة من محلول الفينول فتالين ph. ph على محلول البورات فيظهر لون قرمزي أصف نقط من الجلسرين حتى يختفى اللون القرمزي ثم بالتسخين يظهر اللون وبالتبريد يختفى.

خطة اكتشاف الشق الحامضى لملاح فى حالة صلبة

يتم أولاً دراسة الخواص الفيزيائية للملاح المجهول من حيث الحالة البللورية واللون والذوبانية وتأثير محلوله على ورق عباد الشمس وكذلك تأثير الحرارة ثم نقوم بإتباع الجدول الآتى:

النتيجة	المشاهدة	التجربة
(أ) كربونات أو بيكربونات	تصاعد غاز CO_2	الملاح الصلب + حمض الهيدروكلوريك المخفف (تسخين بسيط)
(أ) كبريتيت (المحلول يظل رائق) (ب) ثيوكبريتات (المحلول يتعكر)	تصاعد غاز SO_2	
كبريتيد	تصاعد غاز H_2S له رائحة البيض الفاسد	
نيتريت	أبخرة بنية عند الفوهة	

كلوريد	تصاعد غاز HCl شفافا يكون سحب بيضاء عند تقريب ورقة مبللة بالنشادر	المادة الصلبة + H ₂ SO ₄ المركز (التسخين)
برميد	أبخرة برتقالية كثيفة من غاز الـ Br ₂	
يوديد	أبخرة بنفسجية من غاز اليود	
نترات	أبخرة بنية خفيفة تزداد بالغليان	
كبريتات	راسب أبيض لا يذوب فى حمض النيتريك	محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم
بورات أو فوسفات	راسب أبيض يذوب فى حمض النيتريك المخفف	
بورات	راسب أبيض يتحول إلى بنى بالغليان	محلول الملح + محلول نترات الفضة
فوسفات	راسب أصفر	

الكشف عن الشق القاعدى للأملاح

الشقوق القاعدية يمكن تقسيمها إلى ست مجموعات مختلفة على أساس الأملاح غير القابلة للذوبان التى تعطيها هذه الأملاح. ويجب الكشف عن هذه الشقوق من المجموعة الأولى إلى المجموعة السادسة إلا الكشف عن النشادر الذى يجب أن يجرى فى البدأ (الأمونيوم تتبع المجموعة السادسة، مجموعة الفلزات القلوية).

الكشف عن الأمونيا

1- أضف هيدروكسيد الصوديوم إلى الملح الجاف أو محلول الملح فأعلى المحلول تتفصل الأمونيا التي يكشف عنها برائحتها ويتكون سحب بيضاء بتعرض ساق زجاجية مبللة بحامض هيدروكلوريك مركز للأمونيا المتصاعدة.

2- المحلول + كشاف نسلر يتكون راسب بنى أو لون أصفر.

3- المحلول + محلول كوبلتي نترتيت الصوديوم يتكون راسب أصفر.

المجموعة الأولى

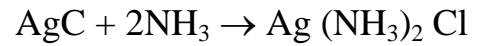
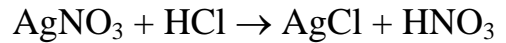
مجموعة حامض الهيدروكلوريك المخفف

تضم هذه المجموعة أيونات الفضة والزنبقور والرصاص ووهى تتميز بتكون كلوريدات شحيحة الذوبان فى الماء عند معالجة محاليلها بحمض الهيدروكلوريك المخفف.

أملاح الفضة

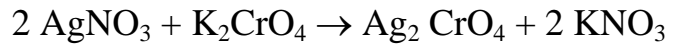
1- حامض الأيدروكلوريك + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض متجبين من كلوريد الفضة شحيح الذوبان فى حامض النترريك المخفف ولكن يذوب بسهولة فى هيدروكسيد الأمونيوم.



2- كرومات البوتاسيوم + محلول الملح:

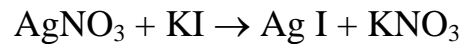
يتكون راسب بنى محمر من كرومات الفضة.



3- يوديد البوتاسيوم + محلول الملح:

يظهر راسب أصفر من يوديد الفضة شحيح الذوبان فى كل من حامض النترريك

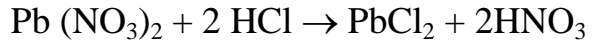
وأيدروكسيد الأمونيوم.



أملاح الرصاص

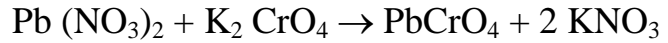
1- حامض الهيدروكلوريك المخفف + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من كلوريد الرصاص يذوب بالغليان ويطرسب بالتبريد.



2- كرومات البوتاسيوم + محلول الملح:

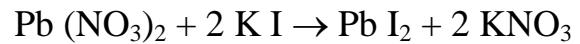
يتكون راسب أصفر من كرومات الرصاص يذوب في حامض النتريك المخفف.



3- يوديد البوتاسيوم + محلول الملح:

يتكون راسب أصفر من يوديد الرصاص يذوب بالغليان ويعطى محلول غير ملن

ويظهر الراسب بالتبريد.

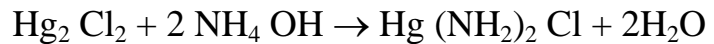
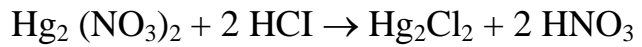


أملاح الزئبقور (الزئبق الأحادي)

1- حامض الهيدروكلوريك المخفف + محلول الملح:

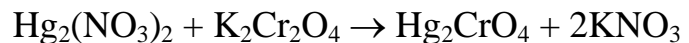
يتكون راسب أبيض من كلوريد الزئبقور لا يذوب في حامض النتريك المخفف ويسود

عند إضافة هيدروكسيد الأمونيوم.



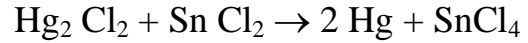
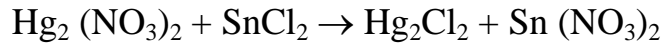
2- كرومات البوتاسيوم + محلول الملح:

يتكون راسب بني من كرومات الزئبقور يتحول بالغليان إلى راسب أحمر يتبلور.



3- كلوريد القصدوز + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من كلوريد الزئبقور يتحول الى اللون الرمادى عد إضافة زيادة من كلوريد القصدبروز وذلك لتكون راسب رمادى من الزئبق المجزأه.



المجموعة الثانية

مجموعة كبريتيد الهيدروجين

تنقسم عناصر هذه المجموعة الى المجموعتين فرعيتين. المجموعة الثانية (أ) وتضم أملاح الزئبقيك والنحاس والبرموت والكاديوم. وتكون هذه الفلزات كبريتيدات شحيحة الذوبان فى حامض الهيدروكلوريك المخفف وكبريتد الأمونيوم الأصفر.

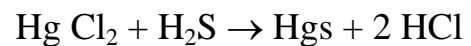
والمجموعة الثانية (ب) وتشمل على الزرنيخ والانتيمون والقصدير وكبريتداتها لا تذوب فى حامض الهيدروكلوريك المخفف ولكنها سهلة الذوبان فى محلول كبريتد الأمونيوم الأصفر.

المجموعة الثانية (أ)

أملاح الزئبقيك (الزئبق الثنائى):

1- كبريتد الهيدروجين:

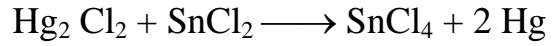
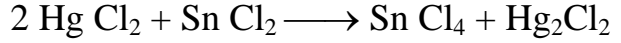
عند إمرار تيار من كبريتد الهيدروجين فى محلول الزئبقيك المحمض بحامض الهيدروكلوريك المخفف، ينفصل راسب أبيض يتحول بسرعة إلى اللون الأصفر ثم البنى وأخيراً الأسود.



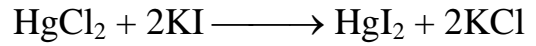
والراسب لا يذوب فى كبريتد الأمونيوم الأصفر أو فى الأحماض المخففة ولكنه يذوب فى الماء للملكى.

2- كلوريد القصديروز + محلول الملح:

يختزل أملاح الزئبق إلى كلوريد زئبقوز (راسب أبيض) الذى يختزل بواسطة زيادة من كلوريد القصديروز إلى فلز الزئبق حيث يصبح لون الراسب رمادياً.

**3- يوديد البوتاسيوم + محلول الملح:**

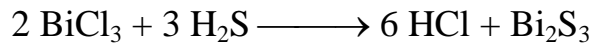
يتكون راسب أحمر من يوديد الزئبق يذوب فى زيادة من العامل المرسب.

**أملاح البزموت**

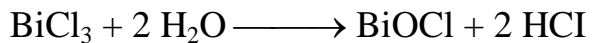
يلاحظ أن معظم أملاح البزموت شحيحة الذوبان فى الماء لأنها تنتمى إلى أملاح قاعدية عديمة الذوبان. فعند تخفيف محلول ضعيف الحموضة من كلوريد البزموت بالماء يتكون راسب أبيض من الملح القاعدى. ولذا يستخدم محلول البزموت فى حامض الهيدروكلوريك المخفف لإجراء التجارب.

1- كبريتيد الهيدروجين + محلول الملح:

يتكون راسب بنى من المحاليل المحمضة بحامض الهيدروكلوريك (كبريتيد البزموت) وهذا الراسب شحيح الذوبان فى الأحماض المعدنية المخففة ولا يذوب فى كبريتيد الأمونيوم الأصفر.

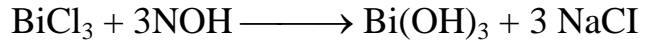
**2- الماء + محلول الملح:**

عند إضافة الماء إلى محلول ضعيف الحموضة على البزموت يظهر راسب أبيض من الملح القاعدى يذوب فى الأحماض المخففة.



3- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:

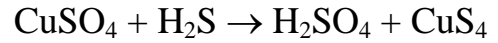
يظهر راسب أبيض من هيدروكسيد البزموت لا يذوب فى زيادة من القلوى.



أملاح النحاس:

1- كبريتيد الهيدروجين:

يعطى من المحاليل المحمضة بحامض الهيدروكلوريك راسب أسود من كبريتيد النحاس شحيح الذوبان فى الأحماض المخففة ولا يذوب فى كبريتيد الأمونيوم الأصفر.

**2- هيدروكسيد الأمونيوم + محلول الملح:**

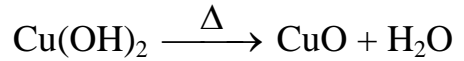
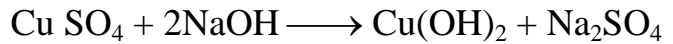
ينترسب أولاً الملح القاعدى أزرق اللون الذى يذوب فى زيادة من هيدروكسيد الأمونيوم مكونا محلول شديد الزرقة.

**3- حديد وسيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:**

يتكون راسب بنى محمر (شيكولاتى) من حديد وسيانيد النحاس.

**4- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

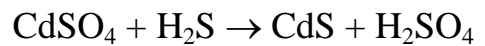
يتكون راسب أزرق يتحول بالتسخين إلى راسب أسود.



أملاح الكاديوم

1- كبريتيد الهيدروجين:

يتكون راسب أصفر كارى من كبريتيد الكالسيوم من المحاليل ضعيفة الحموضة والراسب المتكون لا يذوب فى الأحماض المخففة أو كبريتيد الأمونيوم الأصفر.



2- هيدروكسيد الأمونيوم + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الكاديوم يذوب فى زيادة من هيدروكسيد الأمونيوم.

**3- حديد وسيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:**

يظهر راسب أبيض من حديد وسيانيد الكاديوم.
المجموعة الثانية (ب)

أملاح الالتيمون:

1- كبريتيد الهيدروجين + محلول الملح:

يتكون راسب أحمر برتقالى من كبريتيد الالتيمون يذوب فى كبريتيد الأمونيوم الأصفر.

2- الماء + محلول الملح:

عند تخفيف محلول الكلوريد بالماء يظهر راسب أبيض يذوب فى حامض الأيدروكلوريك المخفف.

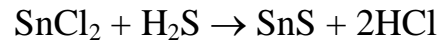
3- فلز الخارصين أو الحديد + محلول الملح:

يترسب فلز الالتيمون على هيئة راسب أسود من محاليل الالتيمون المحمضة.

أملاح القصدير:

1- كبريتيد الهيدروجين + محلول الملح:

يتكون راسب بنى من كبريتيد القصديروز يذوب فى كبريتيد الأمونيوم الأصفر.

**2- كلوريد الزئبقيك + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض من كلوريد الزئبقور أو رمادى (مخلوط من كلوريد الزئبقور و فلز

الزئبق).

3- برمنجنات البوتاسيوم + محلول الملح:

يزول لون البرمنجنات.

أملاح الزرنيخ:**1- كبريتيد الهيدروجين + محلول الملح:**

يتكون راسب أصفر من كبريتيد الزرنيخ يذوب في كبريتيد الأصفر ولا يذوب في حامض الهيدروكلوريك المركز الساخن.

2- محلول اليود + محلول الملح:

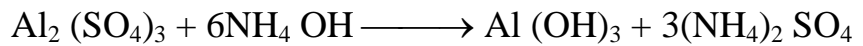
يزول لون اليود في المحاليل المتعادلة أو ضعيفة القلوية.

**المجموعة الثالثة
(مجموعة هيدروكسيد الأمونيوم)**

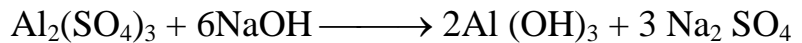
تضم هذه المجموعة الفلزات التي تترسب هيدروكسيدات شحيحة الذوبان في الماء عند إضافة هيدروكسيد الأمونيوم إلى محاليلها في كلوريد الأمونيوم من أهم هذه العناصر الألومنيوم والحديد والكروم.

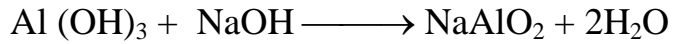
أملاح الألومنيوم:**1- هيدروكسيد الأمونيوم (في وجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح:**

يعطى راسب أبيضاً جيلاتينياً من هيدروكسيد الألومنيوم لا يذوب في زيادة من العامل المرسب.س

**2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

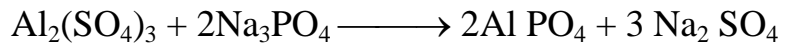
يتكون راسب أبيض جيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب في زيادة من العامل المرسب مكوناً ألومنيات الصوديوم.





3- فوسفات الصوديوم + محلول الملح:

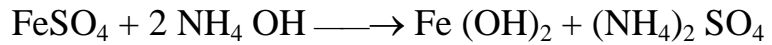
يتكون راسب أبيض جيلاتيني من فوسفات الألمونيوم.



أملح الحديدوز (الحديد الثنائي)

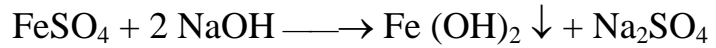
1- هيدروكسيد الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح:

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



2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:

ينفصل هيدروكسيد الحديدوز ولا يذوب الراسب فى زيادة من المرسب.

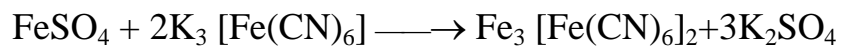


3- ثيوسيانات البوتاسيوم + محلول الملح:

لا يحدث أى تفاعل ظاهر.

4- حديدى سيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:

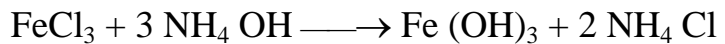
يعطى راسب أزرق غامق (أزرق ترينبل).



أملح الحديديك (الحديد الثلاثى):

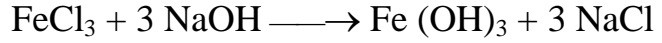
1- هيدروكسيد الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح:

يتكون راسب بنى جيلاتيني من هيدروكسيد الحديديك.

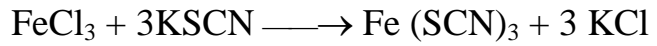


2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:

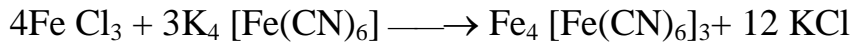
يتكون راسب بنى جيلاتينى لا يذوب فى زيادة من العامل المرسب.

**3- تيوسيانات البوتاسيوم + محلول الملح:**

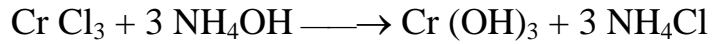
يتكون لون أحمر دموى.

**4 - حديد وسيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أزرق كثيف (أزرق بروسيا).

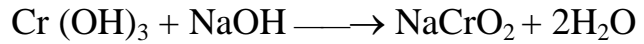
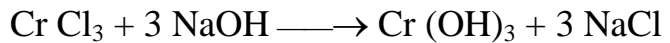
**أملاح الكروم****1- هيدروكسيد الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم) + محلول الملح**

يتكون راسب أخضر رمادى جيلاتينى.

**2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أخضر يذوب فى زيادة من العامل المرسب مكونا محلول أخضر

(كروميت الصوديوم).

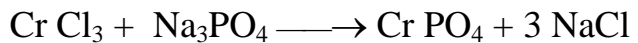


وعند إضافة فوق أكسيد الهيدروجين إلى المحلول القلوى والتدفئة يتلون باللون

الأصفر نتيجة لتكون كرومات الصوديوم.

3- فوسفات الصوديوم + محلول الملح:

يتكون راسب أخضر من فوسفات الكروم.



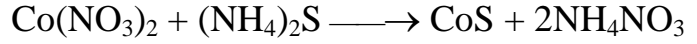
المجموعة الرابعة (مجموعة كبريتيد الأمونيوم)

تضم هذه المجموعة أيونات الخارصين والكوبلت والمنجنيز والنيكل وتتميز هذه العناصر بأنها تكون كبريتيدات تترسب في وسط قلوى. ويتم ذلك بإضافة كبريتيد الأمونيوم أو كبريتيد الهيدروجين إلى المحلول بعد إضافة كلوريد الأمونيوم وهيدروكسيد الأمونيوم.

أملاح الكوبلت

1- كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم + غاز كبريتيد الهيدروجين أو كبريتيد الأمونيوم + محلول الملح:

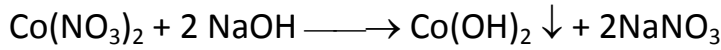
يظهر راسب أسود من كبريتيد الكوبلت.



لا يذوب هذا الراسب في حامض الهيدروكلوريك المخفف.

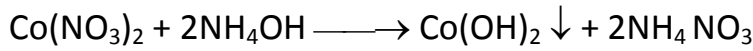
2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:

يتكون راسب أزرق يتحول بالغلجان مع زيادة من هيدروكسيد الصوديوم إلى اللون الوردى.



3- هيدروكسيد الأمونيوم + محلول الملح:

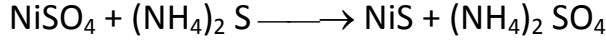
يتكون راسب أزرق يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الأمونيوم:



أملاح النيكل:

1- كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم + غاز كبريتيد الهيدروجين أو كبريتيد الأمونيوم + محلول الملح:

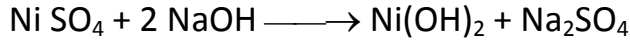
يتكون راسب أسود من كبريتيد النيكل.



ولا يذوب هذا الراسب في حامض الهيدروكلوريك المخفف.

2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:

يتكون راسب أخضر باهت من هيدروكسيد النيكل لا يذوب في زيادة من العامل
المرسب.

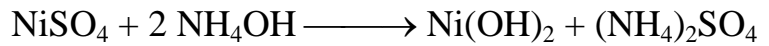


3- ثنائي مثيل الجليوكزيم + محلول الملح:

يظهر لون أحمر وردي م محاليل النيكل المخففة (يعالج المحلول بهيدروكسيد
الأمونيوم حتى يصبح قلوياً) ويتكون راسب أحمر من المحاليل المركزة.

4- هيدروكسيد الأمونيوم + محلول الملح:

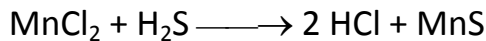
يتكون راسب أخضر باهت يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الأمونيوم:



أملاح المنجنيز

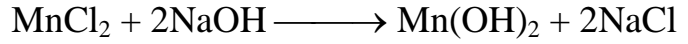
1- كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم + كبريتيد الهيدروجين أو كبريتيد الأمونيوم + محلول الملح:

يتكون راسب لونه بصلى من كبريتيد المنجنيز يذوب في الأحماض المخففة.



2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:

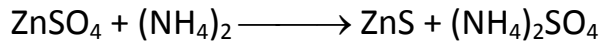
يعطى راسب أبيض من ايدروكسيد المنجنيز لا يذوب فى زيادة من العامل المرسب ويتحول إلى البنى بالتعرض للجو .

**3- فوسفات الصوديوم + محلول الملح:**

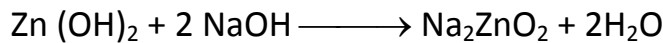
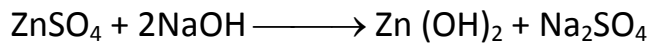
يتكون راسب لونه بصلى فى وجود النشار .

أملاح الخارصين (الزنك)**1- كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم + غاز كبريتيد الهيدروجين أو كبريتيد الأمونيوم + محلول الملح:**

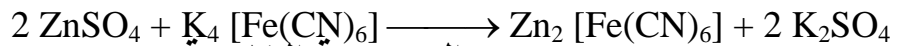
يتكون راسب أبيض (كبريتيد الخارصين) يذوب فى حامض الهيدروكلوريك المخفف .

**2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض جيلاتينى (هيدروكسيد الزنك) يذوب فى زيادة من العامل المرسب مكونا خارصينات الصوديوم .

**3- حديد وسيانيد البوتاسيوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض من حديد وسيانيد الخارصين شحيح الذوبان فى الأحماض المخففة .



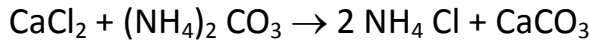
المجموعة الخامسة
مجموعة كربونات الأمونيوم

تضم هذه المجموعة للكالسيوم والاسترشيوم والباريوم ومعظم أملاحها بيضاء اللون .

أملاح الكالسيوم

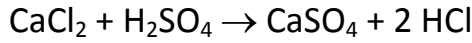
1- كربونات الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم) + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم ويذوب هذا الراسب فى الأحماض المعدنية المخففة.



2- حامض الكبريتيك المخفف + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من كبريتات الكالسيوم من المحاليل المركزة.



3- كبريتات الكالسيوم + محلول الملح:

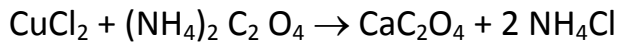
لا يحدث ترسيب ويستخدم هذا الكشف فى التفريق بين الكالسيوم والسترنشيوم والباريوم.

4- كرومات البوتاسيوم + محلول الملح:

لا يحدث راسب من المحاليل المخففة أو المحتوية على حامض الخليك.

5- اكسالات الأمونيوم + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من اكسالات الكالسيوم شحيح الذوبان فى حامض الخليك ولكنه يذوب فى حامض الهيدروكلوريك.



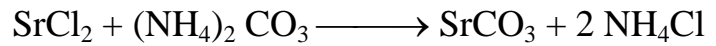
6- الكشف الجاف:

إذا سخت مركبات الكالسيوم (بعد تحويلها إلى كلوريد بواسطة حامض الهيدروكلوريك المركز) بواسطة سلك بلاتين فى لهب بنزي غير المضئ يظهر لون أحمر طوبى.

أملاح الاسترونشيوم

1- كربونات الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم + محلول الملح):

يتكون راسب أبيض من كربونات الاسترونشيوم يذوب فى الأحماض المعدنية المخففة.

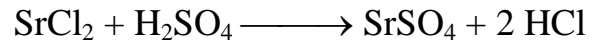


2- كبريتات الكالسيوم + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من كبريتات الاسترونشيوم بعد فترة أو بالتسخين.

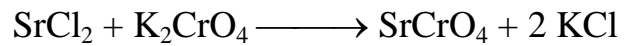
3- حامض الكبريتيك المخفف + محلول الملح:

يظهر راسب أبيض من كبريتات الاسترونشيوم.



4- كرومات البوتاسيوم + محلول الملح:

يظهر راسب أصفر من كرومات الاسترونشيوم يذوب فى حامض الخليك.



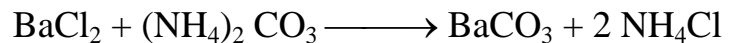
5- الاختبار الجاف:

ويتكون أملاح الاسترونشيوم لهب مصباح بنزن المضى باللون القرمزى.

أملاح الباريوم

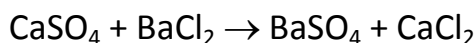
1- كربونات الأمونيوم (فى وجود كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الأمونيوم) + محلول الملح:

يتكون راسب أبيض من كربونات الباريوم يذوب فى الأحماض المعدنية المخففة.

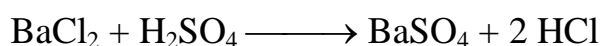


2- كبريتات الكالسيوم + محلول الملح:

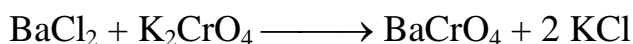
يتكون فى الحال راسب أبيض من كبريتات الباريوم شحيح الذوبان فى الأحماض المعدنية.

**3- حامض الكبريتات المخفف + محلول الملح:**

يظهر راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب فى الأحماض المعدنية.

**4- كرومات البوتاسيوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أصفر من كرومات الباريوم لا يذوب فى حامض الخليك ولكنه يذوب فى الأحماض المعدنية.

**5- الاختبار الجاف:**

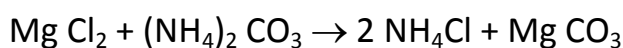
تلون أملاح الباريوم لهب بنزن غير المضئ باللون الأخضر المصفر.

المجموعة السادسة

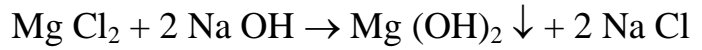
تضم المجموعة السادسة عدة عناصر تتميز بأنها ليس لها كاشف خاص.

أملاح الماغنسيوم**1- كربونات الأمونيوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض من كربونات الماغنسيوم.

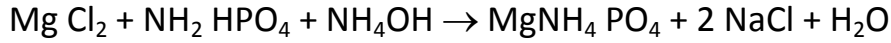
**2- هيدروكسيد الصوديوم + محلول الملح:**

يتكون راسب أبيض يذوب فى الأحماض المخففة.



3- فوسفات الصوديوم + محلول الملح:

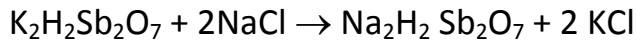
يعطى فى وجود كلوريد الأمونيوم وهيدروكسيد الأمونيوم راسب أبيض من فوسفات
الماغنسيوم والأمونيوم MgNH_4PO_4



أملاح الصوديوم

1- بيرو أنتيمونات البوتاسيوم + محلول الملح:

يعطى راسب أبيض من بيرو أنتيمونات الصوديوم.



2- كشف الذهب:

تلون مركبات الصوديوم لذهب بنزن غير المضى بلون أصفر ذهبى.

أملاح البوتاسيوم

1- كوبلتى نترت الصوديوم + محلول الملح:

يعطى فى وجود حامض الخليك راسب أصفر قبيلى من كوبلتى نترت البوتاسيوم.

2- الكشف الجاف:

تلون أملاح البوتاسيوم الذهب باللون البنفسجى المخضر.

خطة تقدير الشق القاعدي

أولاً: يجب الحصول على محلول الملح الجاف عن طريق إذابته في المذيبات الآتية

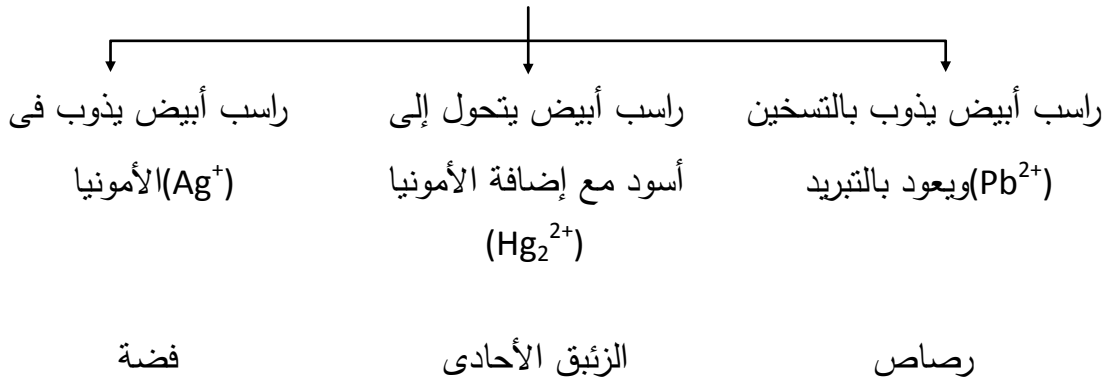
بالترتيب:

- 1- على البارد ثم على الساخن. (H₂O) الماء
- 2- على البارد ثم على الساخن. (HNO₃) حمض النيتريك المخفف
- 3- على البارد ثم على الساخن. (HNO₃) حمض النيتريك المركز
- 4- على البارد ثم على الساخن. (HCl) حمض الهيدروكلوريك المخفف
- 5- على البارد ثم على الساخن. (HCl) حمض الهيدروكلوريك المركز
- 6- حمض الهيدروكلوريك المركز: حمض النيتريك (aqua regia) 1 : 3 الماء الملكي
3 HCl : 1 HNO₃ المركز

I (رائحة الأمونيا النفاذة). $\uparrow \text{NH}_3 \xleftarrow{\Delta} \text{Na OH}$ الملح الجاف +

هو الشق القاعدي للملح. NH_4^+ ∴

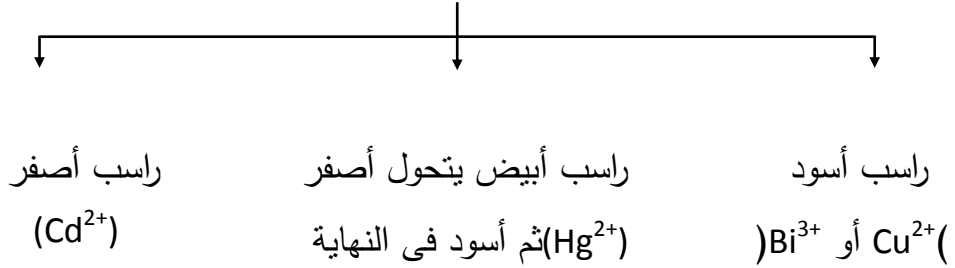
II HCl محلول الملح + محلول (Ag⁺, Hg₂²⁺, Pb²⁺) الكشف عن المجموعة الأولى II
المخفف.



(31)

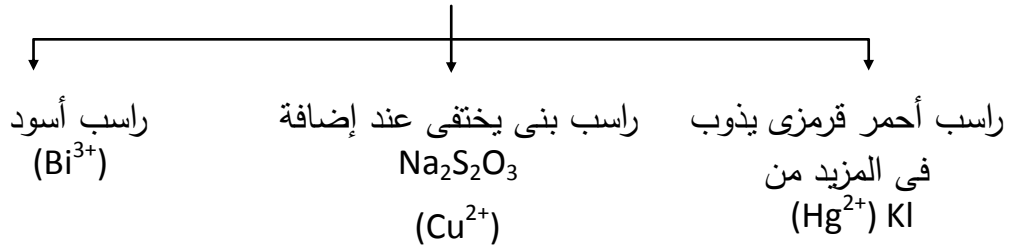
الكشف عن المجموعة الثانية III ((Cu^{2+} , Hg^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+}):

H_2S المخفف HCl محلول الملح + محلول



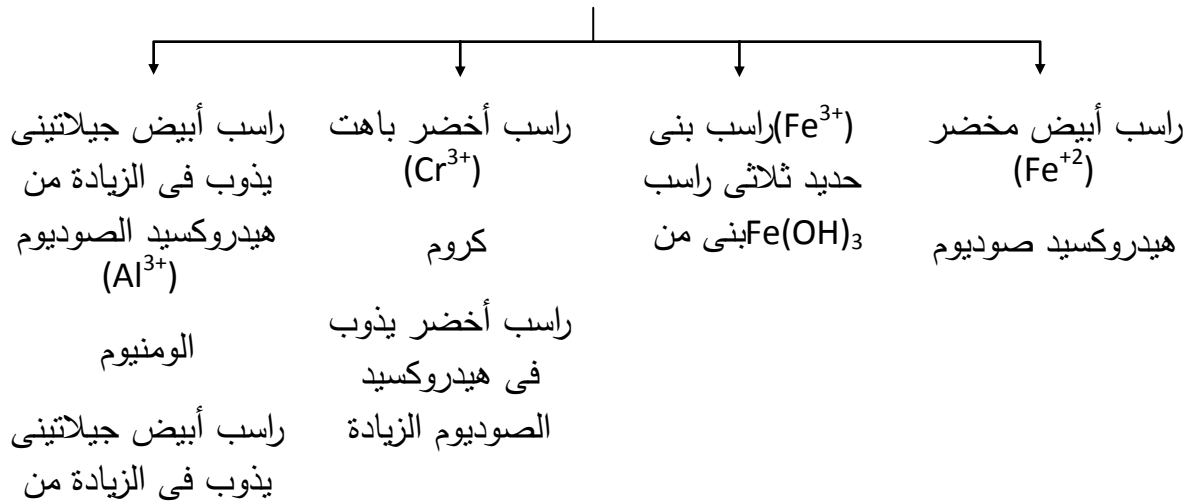
للتفرقة بين النحاس والزنبق والبرموث:

يوديد البوتاسيوم K₂I محلول الملح +



الكشف عن المجموعة الثالثة IV ((Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cr^{3+})

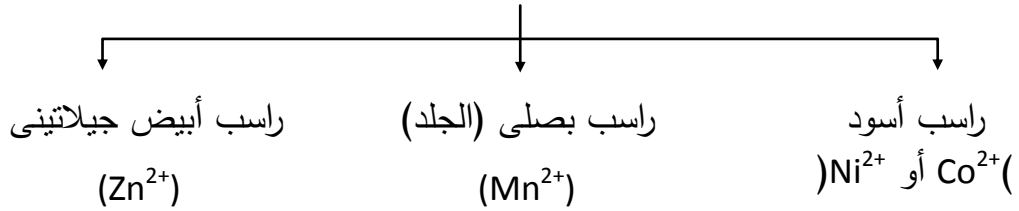
هيدروكسيد أمونيوم $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ محلول الملح +



هيدروكسيد الصوديوم

V) الكشف عن عناصر المجموعة الرابعة (Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+}):

$H_2S + NH_4OH + NH_4Cl$ + محلول الملح



Ni^{2+} , Co^{2+} وللتفرقة بين الـ

لون بنفسجى يتحول إلى وردى بالتخفيف ← NH_4SCN محلول الملح + بللورات -1 (Co^{2+}).

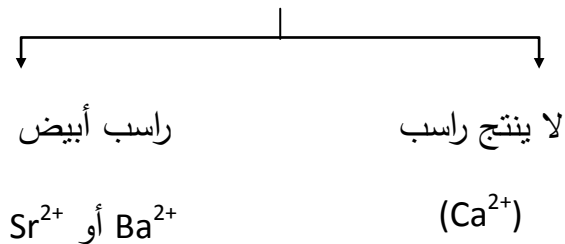
-2 (Ni^{2+}) راسب أحمر ← $DMG + NH_4OH$ محلول الملح +

VI) الكشف عن المجموعة الخامسة (Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}):

راسب أبيض فى الثلاث ← $(NH_4)_2 CO_3 + NH_4OH + NH_4Cl$ محلول الملح +
أملاح:

والمالحين الآخرين: Ca^{2+} للفرقة بين الـ

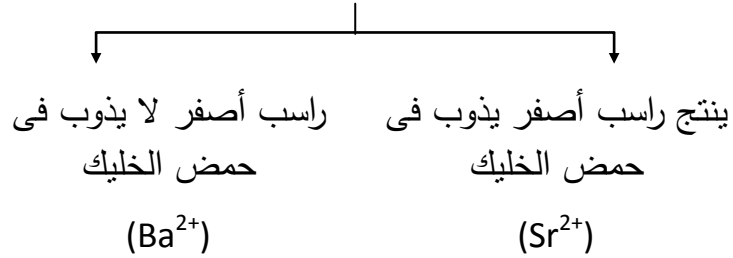
$CaSO_4$ + محلول الملح



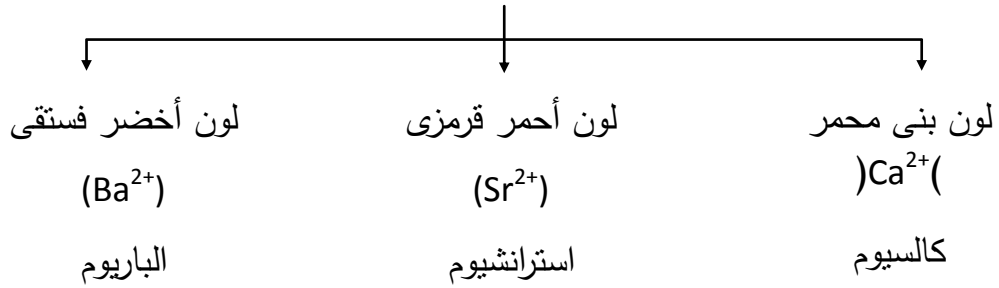
(33)

للتمييز بين Ba^{2+} , Sr^{2+} :

K_2CrO_4 محلول الملح + محلول مخفف من



اختبار اللهب

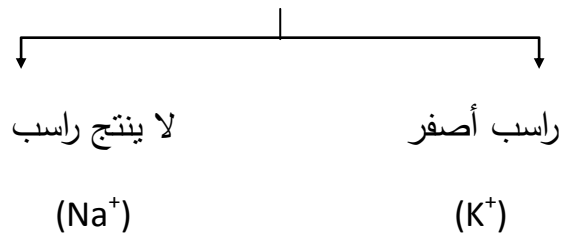


الكشف عن المجموعة السادسة VII (Mg^{2+} , K^+ , Na^+):

(Mg^{2+}) راسب أبيض ← $NH_4Cl + NH_4OH + Na_2HPO_4$ محلول الملح +

وللتفرقة بين الصوديوم والبوتاسيوم

محلول الملح + كوبالتى نيتريت الصوديوم



محلول الملح +
بيروأنتيمونات البوتاسيوم
يتكون راسب أبيض من
بيروأنتيمونات الصوديوم

اختبار اللهب

|

لون اصفر ذهبي

(Na⁺)

صوديوم

لون بنفسجي مخضر

(K⁺)

البوتاسيوم