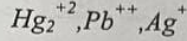


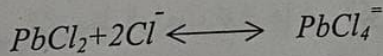
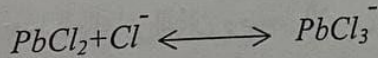
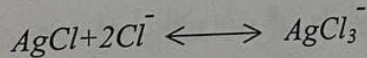
تحليل المجموعة الاولى للايونات الموجبة

ANALYSIS OF GROUP 1 CATIONS

(مجموعة الفضة)

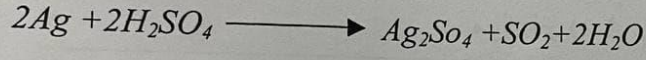


تضم هذه المجموعة ثلاث ايونات موجبة هي ايونات الفضة Ag^+ وايونات الرصاص Pb^{++} واين الزئبقوز Hg_2^{+2} . ويعتمد ترسيب وفصل هذه المجموعة عن بقية المجاميع على حقيقة كون كلوريدات هذه المجموعة طفيفة الذوبان في الوسط الحامضي المخفف بينما تبقى ايونات المجاميع الاخرى في المحلول تحت نفس الظروف : وبعبارة اخرى تكون كلوريدات ايونات المجاميع الاخرى ذائبة تحت نفس الظروف . (س) ماذا يحدث لو تم اضافة زيادة طفيفة من ايون الكلوريد Cl^- من تآين حامض HCl المضاف للمحلول المحتوي لهذه الكايتونات وماذا يحدث لو كانت الاضافة وفيرة ؟ ان الزيادة الطفيفة تؤدي الى الترسيب التلم لايونات المجموعة الاولى بفعل تأثير الايون المشترك اما اذا كانت الاضافة وفيرة فانها تؤدي الى تكوين ايونات معقدة مثل $PbCl_3^-$, $AgCl_2^-$ الذائبة في الماء مما يؤدي لزيادة جزئية في ذوبان كلوريدات الفضة والرصاص المترسبة وفقاً للتفاعلات التالية



(س) اما لماذا يظهر ايون Pb^{++} ضمن ايونات المجموعة الاولى وكذلك المجموعة الثانية فيعزى الى ان ترسيب ايونات Pb^{++} لا يكون تاماً ضمن المجموعة الاولى

الفضة: فلز ابيض قابل للطرق والسحب بسهولة. لا يذوب في حامض الهيدروكلوريك والكبريتيك المخففين. ولكنه يذوب في حامض النتريك (المحضر بنسبة ١:٢) وكذلك يذوب في حامض الكبريتيك المركز المغلي :



تفاعلات ايون الفضة (Ag^+)

يستعمل في تفاعلات ايون الفضة محلول نترات الفضة $AgNO_3$

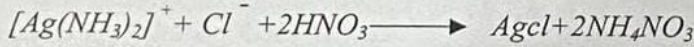
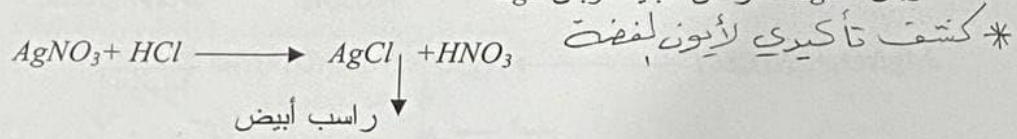
١. حامض الهيدروكلوريك المخفف ($dilution HCl$)

يتكون راسب ابيض متخثر من كلوريد الفضة والذي يغمق لونه اويسود عند تعرضه للضوء حيث يختزل الضوء $AgCl$ الى Ag والذي يترسب بشكل دقائق سوداء اللون .

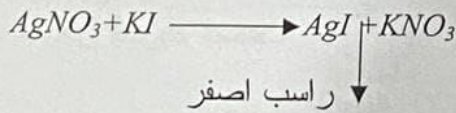
ان راسب $AgCl$ لا يذوب في الماء ولا في الحوامض ولكنه يذوب في محلول الامونيا المخفف بسبب تكون الايون المعقد $[Ag(NH_3)_2]^+$ ايون الفضة الامونيكي المعقد .

ولكن $AgCl$ يعود فيترسب ثانية من المحلول الامونيكي باضافة حامض النتريك المخفف حيث يعادل الحامض الامونيا واذا اضيف محلول يوديد البوتاسيوم الى محلول الامونيا لراسب $AgCl$ فان AgI هو الذي يترسب وليس $AgCl$ لكون قابلية

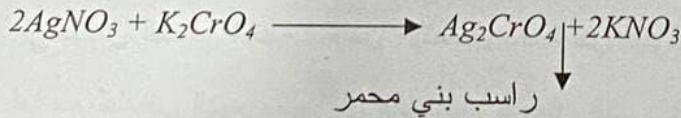
ذوبان $AgCl$ اكثر من قابلية ذوبان AgI



٢. محلول يوديد البوتاسيوم KI

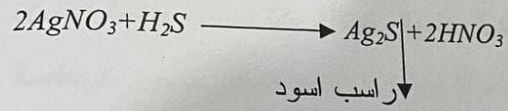


٣. محلول كرومات البوتاسيوم

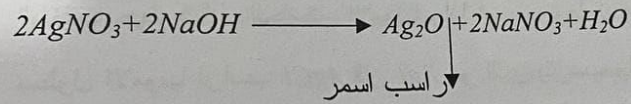


راسب كرومات الفضة لا يذوب في حامض الخليك المخفف ولكنه يذوب في حامض النتريك المخفف ومحلول الامونيا .

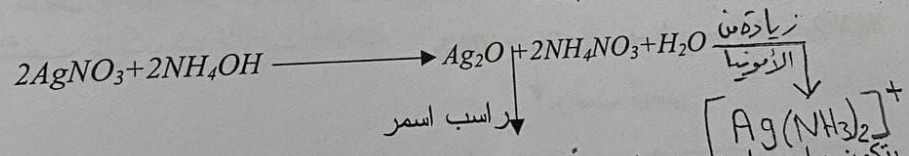
٤. كبريتيد الهيدروجين H_2S



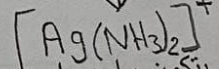
٥. محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$



٦. محلول الامونيا NH_4OH



زيادة في
الامونيا



يتكون راسب ابيض يتحول حالاً الى راسب اسمر من اوكسيد الفضة Ag_2O الذي
ينذوب في زيادة من المادة المرسبة.

تفاعلات ايون الرصاص Pb^{++}

يستعمل في مثل هذه التفاعلات عادة محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ او محلول خلات الرصاص $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$ بوجود قليل من حامض الخليك CH_3COOH .

١. حامض الهيدروكلوريك المخفف ($dilution\ HCl$)

يتكون راسب ابيض من كلوريد الرصاص $PbCl_2$ في المحلول البارد الذي لا يكون مخففا بنسبة عالية .



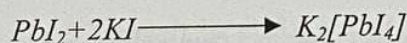
↓ راسب ابيض

يمتاز الراسب بانه يذوب في الماء الساخن (٣٣,٤ غراماً ، ٩.٩ غراماً في اللتر في درجة ٢٠,١٠٠ درجة مئوية على التوالي) ولكنه يعود فيترسب باشكل تشبه الابر اذا برد المحلول.

٢. محلول يوديد البوتاسيوم KI

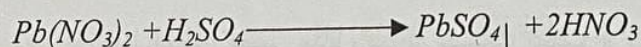


↓ راسب اصفر

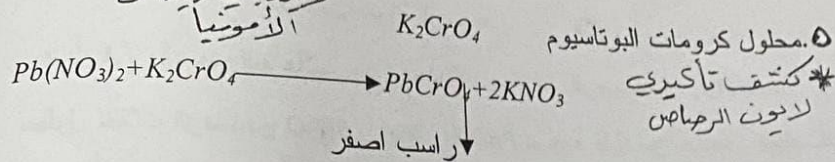
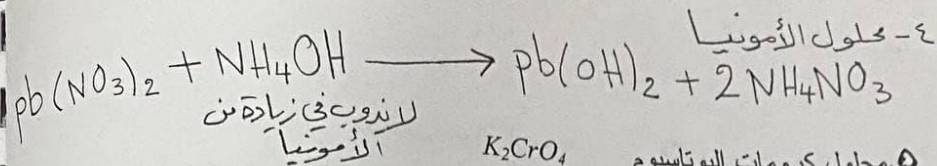


ذائب

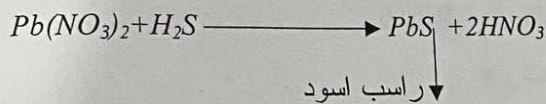
٣. حامض الكبريتيك المخفف H_2SO_4



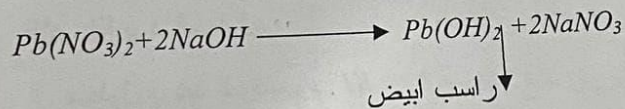
↓ راسب ابيض



٦. كبريتيد الهيدروجين H_2S



٧. محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$



ذائب رصاصيات الصوديوم

يتكون راسب ابيض من هيدروكسيد الرصاص يذوب في زيادة من هيدروكسيد الصوديوم مكوناً رصاصيات الصوديوم (Sodium Plumbite)

تفاعلات ايون الزئبقوز (Hg_2^{+2})

يستعمل محلول نترات الزئبقوز $Hg_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ في تفاعلات ايون الزئبقوز

١. حامض الهيدروكلوريك المخفف ($dilution HCl$)

يتكون راسب ابيض من كلوريد الزئبقوز Hg_2Cl_2 ويدعى بالكالميل ($Calomel$)

لا يذوب في الماء الساخن ولا في الحوامض المخففة الباردة ولكنه يذوب في الماء

الملكي ($aqua regia$) حيث يتأكسد الى كلوريد الزئبقيك.

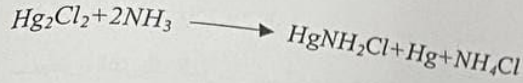


يصبح الراسب اسود اللون اذا اضيف اليه محلول الامونيا لتكون كلوريد

الامينوزئبقيك (الذي يكون بشكل راسب ابيض) ومسحوق الزئبق (الاسود

اللون). يمتاز المزيج ذو اللون الاسود بانه يذوب في الماء الملكي مع تكوين

كلوريد الزئبقيك.



٢. محلول يوديد البوتاسيوم KI

يتكون راسب اخضر مصفر من يوديد الزئبقوز Hg_2I_2 يذوب بزيادة من الكاشف

مع تكوين يوديد الزئبقيك البوتاسيوم $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ ومسحوق الزئبق الاسود.



٣. محلول كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4



راسب برتقالي

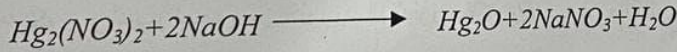
يتكون راسب اسمر من كرومات الزئبقوز غير المتبلورة في المحلول البارد التي تصبح على شكل بلورات حمراء عند غلي المحلول .

٤. كبريتيد الهيدروجين H_2S



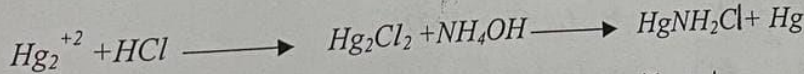
راسب اسود

٥. محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH



٦. محلول الامونيا $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

يتكون راسب اسود من ملح الامينوزئبقيك ومسحوق الزئبق



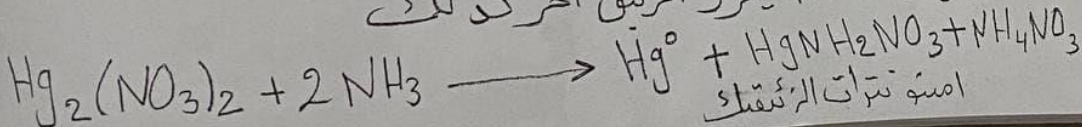
زئبق حر امينو كلوريد الزئبقيك

مخفف

اسود
ابيض

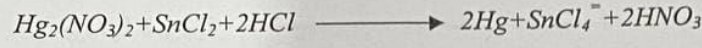
رمادي (ابيض مسمر)

أوبحياب HCl يتحرر الزئبق المركز لك



امسود تترات الزئبق

٧. محلول كلوريد القصديروز $SnCl_2$ ، كُتِفَ تَأَكِيدِي لَلْأَيُونِ الزُّبْقُورِ



جدول (٤)

مقارنة تفاعلات ايونات المجموعة الاولى للايونات الموجبة

Hg_2^{+2}	Pb^{+2}	Ag^+	Reagent
Hg_2Cl_2 ابيض	$PbCl_2$ ابيض	$AgCl$ ابيض	HCl او $NaCl$
Hg_2Br_2 ابيض مصفر	$PbBr_2$ ابيض مصفر	$AgBr$ اصفر شاحب	HBr او $NaBr$
Hg_2I_2 اصفر	PbI_2 اصفر	AgI اصفر	KI
Hg_2O اسود	$Pb(OH)_2$ ابيض	$AgOH \rightarrow Ag_2O$ ابيض بني	$NaOH$ او KOH كمية مكافئة
Hg_2O اسود	PbO_2 عديم اللون	Ag_2O بني	$NaOH$ او KOH زيادة
Hg_2SO_4 ابيض	$PbSO_4$ ابيض	Ag_2SO_4 ابيض	H_2SO_4
$Hg^0 + HgNH_2NO_3$ ابيض اسود	$Pb(OH)_2$ ابيض	$AgOH \rightarrow Ag_2O$ ابيض بني	NH_4OH كمية مكافئة
$Hg^0 + HgNH_2NO_3$ ابيض اسود	$Pb(OH)_2$ ابيض	$[Ag(NH_3)_2]^+$ عديم اللون	NH_4OH زيادة
Hg_2S اسود	PbS اسود	Ag_2S اسود	H_2S
Hg_2CrO_4 برتقالي	$PbCrO_4$ اصفر	Ag_2CrO_4 بني محمّر	K_2CrO_4
Hg^0 اسود	$PbCl_2$ ابيض	Ag^0 اسود	$CrCl_2$