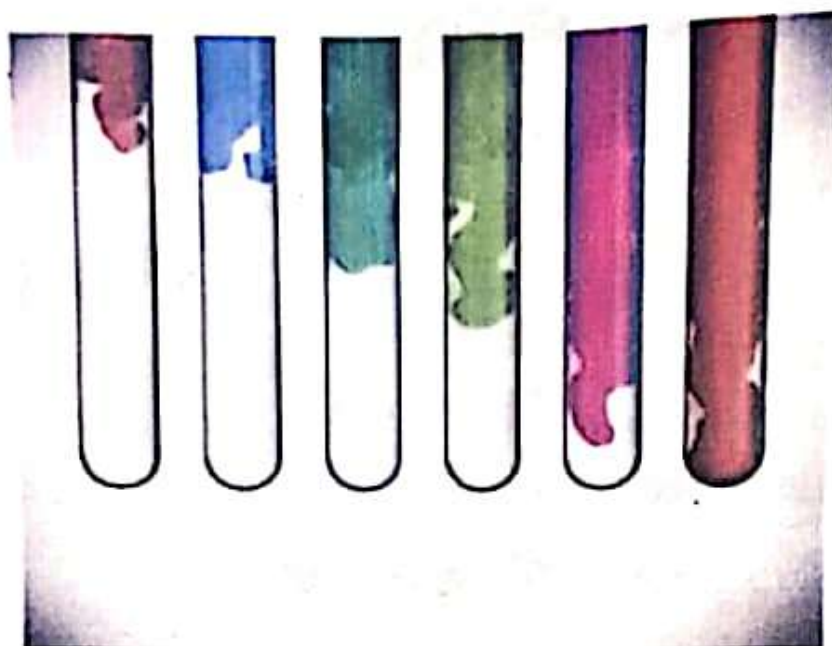




DATA3LOM
2025



Practical
Qualitative Analysis

For first level

- العملى بتاعنا الترم ده بسيط جداااا وبيتكلم عن ابسط حاجة فى الكيمياء و الكيمياء العامة (الكيمياء التحليلية)

Identification of Chemical Analysis

التعرف على التحليل الكيميائى

يعنى ببساطة جدااا هجيلك ملح مجهول ومطلوب منك تتعرف على الملح دا عن طريق التحليل الكيميائى....

يوجد نوعين من انواع التحليل الكيميائى Types of chemical analysis

qualitative analysis

تحليل وصفى

quantitative analysis

تحليل كمى

التحليل الوصفى qualitative analysis

○ يستخدم فى التعرف على اسم المادة او الملح الى عندى

- Used for identification of elements in sample
- Know the elements in the sample.

التحليل الحجمى (الكمى) quantitative analysis

○ يستخدم فى التعرف على كمية المادة او تركيزها

- Used for Identification of the amount or (concentration) of each element in the sample.

هندرس معا بعض نوع واحد فقط من انواع التحليل الكيميائى وهو التحليل الوصفى

qualitative analysis

- الملح اتى بيجى ليااده بيكون عبارة عن ايه اصلا ???

اي ملح عندى بيتكون من شقين (Salt)

Basic Radical "cation"

الشق القاعدي (الجزء الموجب) "كاتيون"

Acidic Radical "Anion"

الشق الحامضى (الجزء السالب) "أنيون"

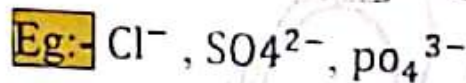
علشان كده يمكن تعريف الملح :- هو عبارة عن مركب يتكون من جزئين (الشق الحامضى + الشق القاعدى)

- **Salt :-** It is a compound consists of two parts (Acidic Radical "Anion" & Basic Radical "cation")

- Acidic Radical "Anion" (الشق الحامضى | الجزء السالب | أنيون)

It is the -ve ion (anion) in the salt & obtain from acid .

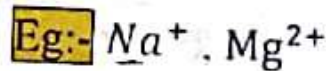
هو عبارة عن الايون السالب (الانيون) فى الملح , ويتم الحصول عليه من الحمض .



- Basic Radical "cation" (الشق القاعدى | الجزء الموجب | كاتيون)

It is the +ve ion in the salt & obtain from base .

هو عبارة عن الايون الموجب (الكاتيون) فى الملح , ويتم الحصول عليه من القاعدة .



اولا :- الشق الحامضى "انيون" Acidic Radical "Anion"

يوجد 10 شقوق حامضية هم

CO_3^{2-}	Carbonate	I^-	Iodide
HCO_3^-	Bi carbonate	NO_3^-	Nitrate
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	Thio-sulphate	SO_4^{2-}	Sulphate
Cl^-	Chloride	PO_4^{3-}	Phosphate
Br^-	Bromide	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	Borate

الشقوق الحامضية تنقسم الى (3) مجموعات

Acidic Radicals are Classified into three groups as

group	Anion	Reagent
1	CO_3^{2-} , HCO_3^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	dil. HCl
2	Cl^- , Br^- , I^- , NO_3^-	Conc. H_2SO_4
3	SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	no reagent

في بعض الايونات السالبة الاخرى Another, (anion)

- 1) SO_3^{2-} (Sulphite) كبريتيت ✓
- 2) S^{2-} (Sulphide) ✓
- 3) MnO_4^- (Permanganate) ✓
- 4) OH^- (hydroxide) ✓
- 5) CrO_4^{2-} (Chromate) ✓
- 6) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (dichromate) ✓
- 7) CH_3COO^- (Acetate) ✓
- 8) CN^- (Cyanide) ✓
- 9) SCN^- (Thio Cyanate) ✓

العملية

* التعرف على الشق الحامضي:- تحدث من خلال نوعين من التجارب التجريبية الاساسية (principle test) وتجارب تأكيدية (Confirmatory tests)

* التجربة الاساسية:- تتم على الملح الصلب solid salt (بعملها من خلال الملح المجهول) وهي عبارة عن الملح الصلب + كاشف المجموعة

* التجربة التأكيدية:- تتم على محلول الملح salt solution

* لعمل محلول من الملح الصلب نضع كمية قليلة من الملح الصلب ونضيف ثلثي الانبوبة ماء ونقوم بعمله الرج (Shaking) ويتكون المحلول ونقوم بعمل التجارب التأكيدية

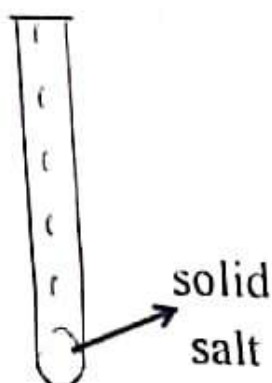
كيف يتكون محلول الملح ???

1- اجيب كميه من الملح الصلب احطهم فى انبوبة . ثم اضيف عليهم ماء (H_2O) وارج على

البارد *On cold*

- اذا لم يذوب الملح فى الماء , نقوم بالتسخين الانبوبة

ونرج *on hot*



- لو الملح لم يذوب اضيف ($dil.Hcl$) ثم ($Conc.Hcl$)

4- لو الملح لم يذوب اضيف (HNO_3) ثم ($Conc.HNO_3$)

5- لو الملح لسه ما دبش اضيف ($Conc.Hcl$) ثم ($Conc.HNO_3$)

خد بالك جميع الاملاح اللي موجودة ف الفرقه الاولى بتذوب ف الماء البارد

* كاشف المجموعه (**Group reagent**): - مادة لها القدره على التفاعل مع جميع شقوق المجموعه بحيث تعطي لونا معيناً او راسب مميزاً مع كل شق يتم التعرف عليه

ملاحظات هامة على المجموعه الاولى فى الشقوق الحامضية

1- اذا لم يحدث فوران ف التجربة الاساسية يجب الرج جيداً للكشف عن الثيوكبريتات

قبل الانتقال للمجموعه الثانيه لان راسب الثيوكبريتات لا يظهر الا بالرج.

2-

3- التجربة التاكيدية للثيوكبريتات مع نترات الفضة ($AgNO_3$) نقوم بعمل محلول

باستخدام بللورة واحدة فقط ونرمي المحلول ونترك نقطة واحدة فقط ونضيف زياده

(نص الانبوبة) من نترات فضه

General scheme for identification of acidic radicals

First group of acidic radical

EXP.	$(CO_3)^{2-}$	$(HCO_3)^-$	$(S_2O_3)^{2-}$
Principle test Solid salt + dil. HCl	Strong eff. With evolution of colorless gas (CO_2) فوران قوي وتصاعد غاز عديم اللون		Yellowish-white ppt. after shaking with evolution of colorless gas with pungent odor (SO_2)
Confirmatory tests Salt soln + $MgSO_4$	White ppt. on cold soluble in dil. Mineral acids	White ppt. on hot soluble in dil. Mineral acids	
Salt soln + $BaCl_2$	White ppt. on cold soluble in dil. Mineral acids	White ppt. on hot soluble in dil. Mineral acids	
Salt soln + $AgNO_3$	White ppt. turns to brown ppt. by heating ملحوظة: يظهر اللون البنى مباشرة اذا كان محلول المحلول مخفف	White ppt. on hot	White ppt. turns into yellow, orange, brown and finally to black ppt. توضع نقطة واحدة من محلول الملح مع زيادة كبره من نترات الفضة
Salt soln + I_2 (one drop)			Disappearance of I_2 color
Salt soln + $FeCl_3$ (one drop)			Gives dark violet color disappears on standing or by addition of $FeCl_3$ excess
Salt soln + $(CH_3COO)_2Pb$ (few drops)			White ppt. is formed after shaking turns to black by heating
Salt soln + dil. H_2SO_4 + $KMnO_4$ (few drops)			Disappearance of $KMnO_4$ color

1st group of "A.R" Anion Radical:

Anion :- carbonate (CO_3^{2-}), Bi carbonate (HCO_3^-), Thio-sulphate ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)

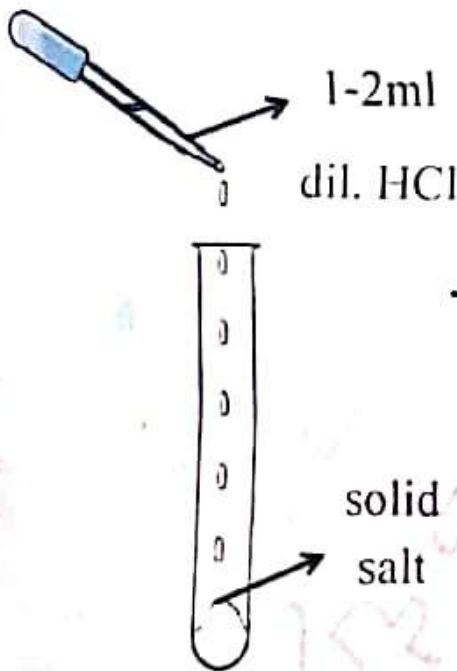
Reagent:- dil. HCl

1) principle test:

التجربة الاساسية

طب بعمل التجربة دي اذاي ???

بيجب الملح الصلب (الى موجود فى الظرف الى الدكتور مدهولى اكشف عنه) اخذ منه شوية احطهم فى انبوبة . ثم اضيف عليهم حمض الهيدروكلوريك المخفف (dil. HCl)



There is an effervescence with evolution of CO_2

حدث فوران وتصادد ثاني اكسيد الكربون.

It may be CO_3^{2-} & HCO_3^- .

(-Ve) there is a yellowish white ppt after shaking with evolution of color less gas with punget odor.

عدم حدث فوران وعدم تصاعد ثاني اكسيد الكربون, وتكون راسب ابيض مصفر بعد الرج معا تصاعد غاز له راحة كريهة.

It may be $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

If principle test (+ve) → It may be carbonate (CO_3^{2-}) & Bi carbonate (HCO_3^-)

اذا كانت التجربة الاساسية (+ve) (يعنى حصل فوران وتصادد غاز ثنى اكسيد الكربون) فما ممكن يكون الشق الحامض للمح (كربونات او بي كربونات)

عشان الفرق بين (كربونات و بي كربونات), هنعمل ياريس 3 تجارب (BaCl₂ test, AgNO₃ test, MgSO₄ test) والتجارب دي تسمى بالتجارب التاكيدية لى (كربونات و بي كربونات)

➤ To differentiate between carbonate (CO_3^{2-}) & Bi carbonate (HCO_3^-)

It make (AgNO_3 test , BaCl_2 test , MgSO_4 test)

طب بعمل التجارب دي اذى ???

2) Confirmatory test:

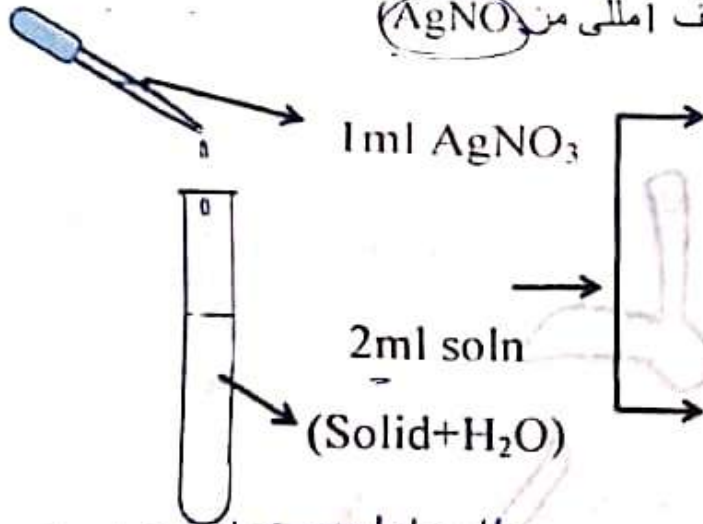
التجربة التأكيدية

Silver Nitrate

1- AgNO_3 test (Silver Nitrate test)

بجيب انبوبة بحت فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح

الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من AgNO_3)
white ppt on cold.



لو اتكون راسب ابيض على البارد

It is **carbonate** (CO_3^{2-}).

white ppt on hot.

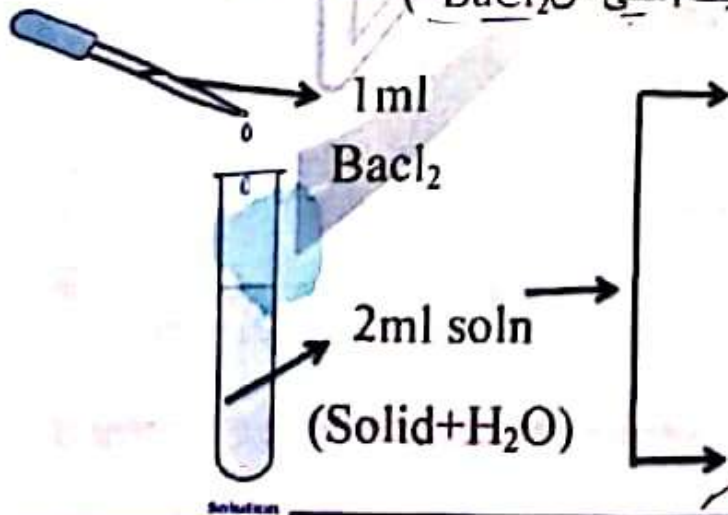
لو اتكون راسب ابيض على الساخن

It is **Bl carbonate** (H CO_3^-).

Barium Chloride

2- BaCl_2 test (Barium Chloride test)

بجيب انبوبة بحت فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من BaCl_2)



white ppt on cold.

لو اتكون راسب ابيض على البارد

It is **carbonate** (CO_3^{2-}).

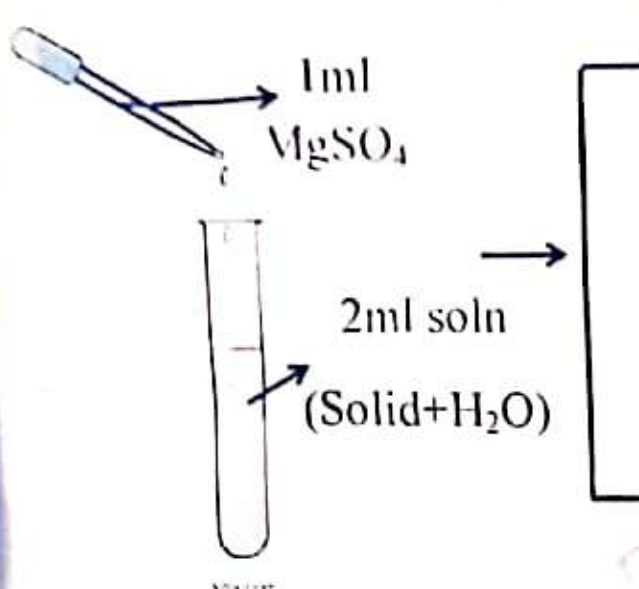
white ppt on hot.

لو اتكون راسب ابيض على الساخن

It is **Bl carbonate** (H CO_3^-).

3- $MgSO_4$ test

بجيب انبوبة بقط فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من $MgSO_4$)



1ml $MgSO_4$

2ml soln
(Solid + H_2O)

white ppt on cold.
لو اتكون راسب ابيض على البارد

It is **carbonate** (CO_3^{2-}).

white ppt on hot.
لو اتكون راسب ابيض على الساخن

It is **BI carbonate** ($H CO_3^-$).

If principle test (-ve) $\rightarrow$ It may be Thio-sulphate ($S_2O_3^{2-}$)

اذا كانت التجربة الاساسية (-ve) (يعنى لا يحدث فوراً ولا يحدث تصاعد غاز ثانى اكسيد الكربون, وتكون راسب ابيض مصفر بعد الرج معا تصاعد غاز له راحة كريهة) . فا يكون الشق الحامضى للمح (ثيوسلفيت)

○ وعشان نتأكد من ان الشق الحامضى الى ناتج هو (ثيوسلفيت) بنعمل تجارب التاكيدية لى الثيوسلفيت) .

ودول 5 تجارب ياريس ($dil H_2SO_4 + KMnO_4$ test , I_2 test , $AgNO_3$ test , $Pb(CH_3COO)_2$ test , $FeCl_3$ test)

طلب بعمل التجارب دى اذى ???

3) Confirmatory test:

التجربة التاكيدية

1- AgNO_3 test

بجيب انبوبة بقط فيها (1 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف (كمية صغيرة) ثم اضيف 2 مللى من AgNO_3 (بكمية كثير)

2ml AgNO_3 → White ppt → Yellow ppt → Orange ppt → Brown ppt → Black ppt

1ml soln (Solid + H_2O)

Turn into

It is **Thio- Sulphate ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)**.

(يعنى يتكون راسب ابيض , بعد حبه يتحول الى راسب الصفرة , بعد حبه يتحول الى راسب برتقالى , ثم يتحول الى راسب بنى , ثم يتحول الى اسود)

2- I_2 test

بجيب انبوبة بقط فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من I_2)

1ml I_2 → Color of I_2 disappear.

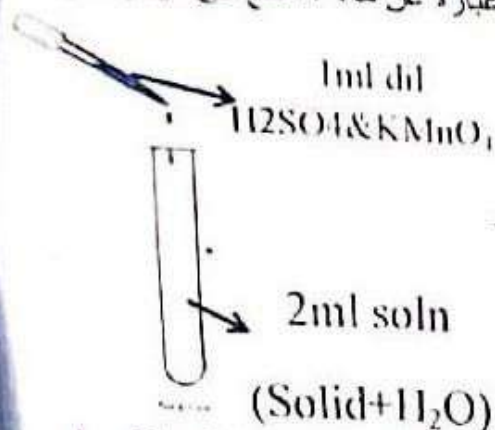
2ml soln (Solid + H_2O)

Solution

It is **Thio- Sulphate ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)**.

3- $\text{dil H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4$ test

بجيب انبوبة بقط فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من $\text{dil H}_2\text{SO}_4$ و KMnO_4



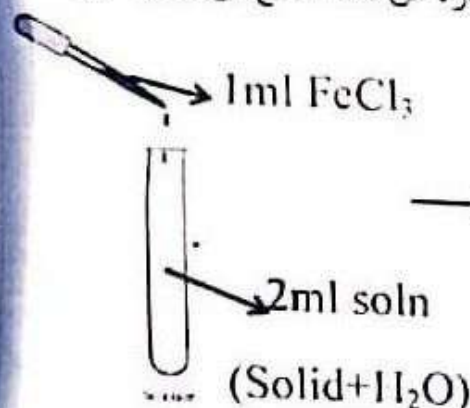
Color of KMnO_4 disappear.

يختفى لون البرمنجانات

It is **Thlo- Sulphate** ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$).

4- FeCl_3 test (ferrie Chloride test)

بجيب انبوبة بقط فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من FeCl_3



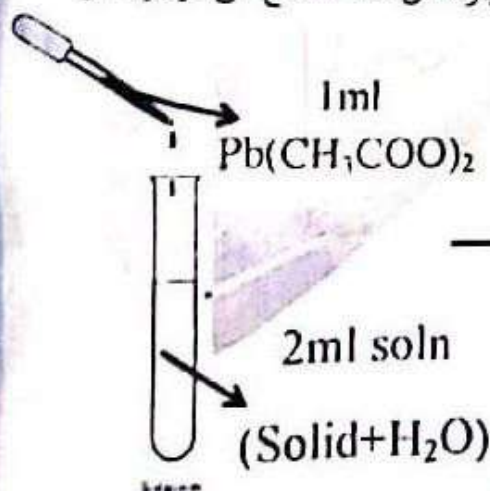
Give Dark violet color and disappear by addition of excess of FeCl_3 .

يتكون لون بنفسجى غامق ويختفى باضافة زيادة من FeCl_3

It is **Thlo- Sulphate** ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$).

5- $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ test (Lead acetate test)

بجيب انبوبة بقط فيها (2 مللى من المحلول الى كنت عامله فى الاول الى هو عبارة عن ماء + الملح الى موجود جو الظرف ثم اضيف 1 مللى من $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$



White ppt formed after shaking and turn to black by heating

يتكون راسب ابيض بعد الرج ويتحول الى اللون الاسود بعد التسخين.

It is **Thlo- Sulphate** ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$).



Second group of acidic radical

Exp.	Cl	Br	I	NO ₃ ⁻
Principle test Solid salt + conc. H ₂ SO ₄ (in dry test tube)	Strong eff. With evolution of colorless gas that gives white clouds with HCl-moistened paper	Reddish-brown fumes with irritating odor evolved and the soln becomes Reddish-brown	Violet fumes are evolved after warming and the soln turns dark blue or black	Faint brown fumes with evolution of pungent odor after heating. fumes are intensified by addition of Cu metal pieces
Confirmatory tests Salt soln + AgNO ₃	White ppt. soluble in NH ₄ OH and turns into violet ppt. in direct sun light	Pale yellow ppt sparingly soluble in NH ₄ OH	yellow ppt insoluble in NH ₄ OH	
Salt soln + (CH ₃ COO) ₂ Pb (few drops)	White ppt. after shaking dissolves in boiling water and reprecipitates on cooling	White ppt. after shaking dissolves in boiling water and reprecipitates on cooling	Yellow ppt. dissolves in boiling water and reprecipitates on cooling	
Brown ring test: Salt soln + FeSO ₄ freshly prepared (3ml) + conc. H ₂ SO ₄ (on the wall of test tube)				Brown ring appears and disappears on shaking

ملاحظات هامة: 1- لابد ان تكون الانبوبة جافة تماما حتي لا يدخل الحمض مع الماء

2- يحذر شم او استنشاق الابخرة سواء ابخرة البروم او اليود لانها ضارة بنضع ماء ع لانبوبة فوراً

3- لابد من استخدام الماصة الصغيرة مع حمض الكبريتيك

Third group of acidic radical

Exp.	$(SO_4)^{2-}$	$(PO_4)^{-}$	$(B_4O_7)^{-}$
Principle test Conc. Salt soln + $BaCl_2$	White ppt. insoluble in dil. HCl	White ppt. soluble in dil. HCl	
Confirmatory tests Salt soln + $AgNO_3$	Pale white ppt. or turbidity increases by heating	yellow ppt. soluble in dil. HNO_3 and NH_4OH	white ppt. changes into brown by heating يظهر اللون بني مباشرة اذا كان محلول الملح مخفف
Salt soln + $(CH_3COO)_2Pb$ (few drops)	White ppt. soluble in hot conc. H_2SO_4		
Salt soln + $FeCl_3$ (one drop)		Yellowish-White ppt. soluble in dil. HCl	

ملاحظات هامة: 1- لا يوجد كاشف للمجموعة الثالثة لذلك نستخدم كلوريد الباريوم

مع محلول مركز من الملح

2- لعمل محلول مركز من المادة concentrated salt solution نضع كمية من الملح الصلب اكبر قليلا من الملح العادي وكمية الماء تكون قليلة (نزود نسبيا ف الملح ونقلل الماء)

3- تجربة الذوبانية اهم تجربة ف المجموعة الثالثة وتتم كالاتي بعد التجربة الاساسية يظهر الراسب الابيض نرمي الراسب ونترك نقطة واحدة فقط ونضع HCl

Lab Report

➤ **Name of Salt:** بتكتب فيها اسم الملح الى طلع معاك (شق حامضي + الشق القاعدي)

هنبدا بكتابة الشق الحامضي

➤
➤
➤
➤

➤ **Physical properties:** الخصائص الفيزيائية للملح

- Color: White , black ,... colorless . بكتب لون الملح الى موجود معايا
- Shape: powder , Crystalline
- (بكتب شكل الملح اذا كان ناعم مثل الدقيق يبقي بودر ناعم او خشن يبقي بلوري)
- Solubility : Soluble in H_2O (كل الاملاح تذوب ف الماء البارد)

➤ **Chemical properties:** الخصائص الكيميائية للملح

التجارب Exp.	الملاحظات Obs.	النتائج Result
Principal test: Solid salt + dil HCL	-Ve	First group is absent
Principal test: Solid salt + Conc. H_2SO_4	Strong eff. With evolution of colorless gas with clouds with HCL	It may be Cl^-
Confirmatory test: 1. Salt soln + $AgNO_3$	White ppt turns into violet ppt in direct Sun light	It is Cl^-
2. Salt soln + $Pb(CH_3COO)_2$	White ppt	It is Cl^-

∴ Acidic Radical is Cl^-

هنبداء نتكلم معا بعض عن ثانى شق وهو الشق القاعدى

ثانيا :- الشق القاعدى " كاتيون " Basic Radical "Cation"

الشقوق القاعدى التى سيتم دراستها

Pb^{2+}	Lead(II) ion	Ni^{2+}	Nickel(II) ion
Bi^{3+}	Bismut(III) ion	Ca^{2+}	Calcium(II) ions
Cu^{2+}	Copper(II) ions	Sr^{2+}	strontium(II) ions
Cd^{2+}	Cadmium(II) ion	Ba^{2+}	barium(II) ions
Al^{3+}	aluminum(III) ion	$(NH_4)^+$	Ammonium(I) ion
Fe^{3+}	Ferric (III) ion	Mg^{2+}	magnesium(II) ion
Zn^{2+}	Zink(II) ion	Na^+	Sodium(I) ion
Mn^{2+}	Manganous(II) ion	K^+	potassium(I) ion
Co^{2+}	cobalt(II) ion		

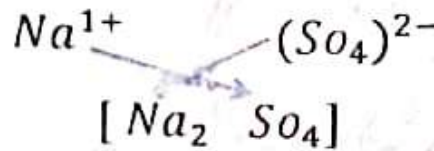
الشقوق القاعدية دى يتم تقسمتهم على 6 مجموعات

group	Anion	Reagent	precipitate
1	Pb^{2+}	dil. HCl	Chlorides
2	$Bi^{3+}, Cu^{2+}, Cd^{2+}$	dil. HCl + H_2S	Sulphides in acidic medium
3	Al^{3+}, Fe^{3+}	$NH_4OH + NH_4Cl$	Hydroxides
4	$Zn^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}$	$NH_4OH + NH_4Cl + H_2S$	Sulphides in basic medium
5	$Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}$	$NH_4OH + NH_4Cl + (NH_4)_2CO_3$	Carbonates
6	$(NH_4)^+, Mg^{2+}, Na^+, K^+$	no reagent	-

- 1- يتم كتابة الشق القاعدي اولاً وفي اسفله التكافؤ
- 2- يتم كتابة الشق الحامضي بعد كده وفي اسفله التكافؤ
- 3- نقوم بعمل مقص ونعكس التكافؤات
- 4- إذا كانت التكافؤات متشابهة يتم حذفها معاً
- 5- عند وجود مجموعة ذرية يتم كتابتها داخل قوس
- 6- الحمض نبدأ ب H

Ex:

Sodium Sulphate



اهم رموز الكواشف

- | | | |
|--------------------------|----|---|
| 1) Sulphuric acid | => | H ₂ SO ₄ |
| 2) Potassium Iodide | => | K I |
| 3) Potassium Iodide | => | K ₂ CrO ₄ |
| 4) Potassium Di chromate | => | K ₂ Cr ₂ O ₇ |
| 5) Ammonium Thiocyanate | => | NH ₄ SCN |
| 6) Ammonium Sulphide | => | NH ₄ S ≡ (NH ₄) ₂ S |
| 7) Hydrogen Sulphide | => | H ₂ S |

First group of basic radical

Exp.	Pb ²⁺
Principle test Salt soln + dil. HCl	White ppt soluble in hot water and precipitated by cooling
Confirmatory tests Salt soln + H ₂ SO ₄	White ppt soluble in hot NaOH
Salt soln + NaOH (few)	White ppt soluble in excess of NaOH
Salt soln + NH ₄ OH (few)	White ppt soluble in excess of NH ₄ OH
Salt soln + KI (few)	Yellow ppt soluble in excess of KI
Salt soln + K ₂ CrO ₄	Yellow ppt soluble in hot NaOH and also in hot dil. HNO ₃
Salt soln + H ₂ S	Black ppt soluble in hot dil. HNO ₃

ملحوظة: الراسب ينوب اذا كان محلول KI مركز

First group of basic radical

Contain : Pb²⁺ lead ion + Ag⁺ silver

Group reagent : dil HCl

Precipitated form : Chlorides

شكل الراسب : الراسب الذي ينتج من تفاعل شقوق المجموعة مع كاشف المجموعة



NaOH sodium hydroxide

NH₄OH ammonium hydroxide

K₂CrO₄ potassium chromate

KI Potassium iodide

H₂S Hydrogen sulphide

LOOM TEAM

Second group of basic radical

Exp.	Bi^{3+}	Cu^{2+}	Cd^{2+}
Principle tests Salt soln + dil. HCl (xxs) + H_2S (few)	Brown ppt. soluble in hot dil. HNO_3	Black ppt. soluble in hot dil. HNO_3	Canary yellow ppt. soluble in hot dil. HNO_3
Confirmatory tests Salt soln + NaOH (few)	White ppt. insoluble in excess of NaOH	Bluish ppt.	white ppt. insoluble in excess of NaOH
Salt soln + NH_4OH (few)	White ppt. insoluble in excess of NH_4OH	Greenish ppt soluble in excess of NH_4OH forming intense blue soln	white ppt. soluble in excess of NH_4OH
Salt soln + $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (few)		Reddish-brown ppt.	White ppt. ملحوظة: الكاشف لا يد ان يكون مخفف جدا حتى يعطى الراسب الابيض
Salt soln + dil. KI	Black ppt. soluble in excess of KI forming yellow solution		
Salt soln + H_2O	White ppt.		
Salt soln + dil. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (few)	Yellow ppt. soluble in excess of reagent forming yellow soln.		
Salt soln + NH_4SCN (solid)		Black ppt soluble in excess of NH_4SCN محلول الكاشف يعطى محلول اخضر فاتح	

Contain : Bi^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} Gp reagent: dil HCl + H_2S

Ppt form : Sulphide in acidic medium

$K_4[Fe(CN)_6]$: pot ferro cyanide

$K_2Cr_2O_7$: pot di chromate

NH_4SCN : ammonium thio cynate

النحاس لونه ازرق

اضافة الكواشف بالترتيب وبالكميات المكتوبة ف الاعلى

Third group of basic radical

Exp.	Al^{3+}	Fe^{3+}
Principle tests Salt soln + NH_4Cl (solid, xxs) + NH_4OH (few)	White gelatinous ppt. soluble in $NaOH$ or dil. HCl	Reddish-brown gelatinous ppt. soluble in dil. HCl
Confirmatory tests Salt soln + $NaOH$ (few)	White gelatinous ppt. soluble in excess of $NaOH$ or dil. HCl	Reddish-brown gelatinous ppt. soluble in dil. HCl
Salt soln + [NH_4OH (few) + H_2S (xxs)]	White gelatinous ppt. soluble in $NaOH$ or dil. HCl	Black ppt. soluble in dil. HCl
Salt soln + $K_4[Fe(CN)_6]$ (few)		Dark blue ppt. insoluble in dil. HCl
Salt soln + NH_4SCN (few)		Deep red (blood red) color
Salt soln + NH_4OH (few) + Na_2HPO_4 (xxs)	White gelatinous ppt. soluble in dil. HCl	Pale-yellow (yellowish- white) ppt. soluble in dil. HCl

Fourth group of basic radical

Exp.	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺
Principle test Salt soln + NH ₄ Cl (solid, excess) + NH ₄ OH (few) + H ₂ S (xss)	White gelatinous ppt soluble in NaOH or dil HCl	Buff ppt (faint brown) soluble in dil HCl	Black ppt. soluble in hot conc HNO ₃ or aqua regia	
Confirmatory test Salt soln + NaOH (few)	White gel ppt soluble in excess of NaOH	White ppt readily turns into buff ppt soluble in hot conc HCl	Blue ppt. turns into pink by excess of NaOH and heating	Greenish ppt. insoluble in NaOH but soluble in NH ₄ OH forming blue soln
Salt soln + NH ₄ OH (few)	White gel ppt soluble in excess of NH ₄ OH	White ppt readily turns to buff ppt	Blue ppt soluble in excess of conc NH ₄ OH forming yellow soln	Greenish ppt soluble in excess of NH ₄ OH forming blue soln
Salt soln + NH ₄ OH (few) + Na ₂ HPO ₄ (xss)	White ppt soluble in dil HCl	White ppt readily turns to buff ppt	Violet ppt soluble in dil acids	Greenish ppt soluble in excess of NH ₄ OH or dil acids
Salt soln + K ₄ [Fe(CN) ₆] (few)	White ppt soluble in NaOH			
Salt soln + K ₃ [Fe(CN) ₆] (few)	Brownish-yellow ppt soluble in dil HCl or NH ₄ OH			Yellow ppt
Salt soln (one drop) + NH ₄ SCN (solid)			Blue soln turns into pink color by addition of water	
Salt solution + DMG + NH ₄ OH (few drops)				Red ppt

كلوريد الامونيوم في المجموعة الثالثة والرابعة مادة صلبة لكن في الخامسة مادة سائلة أو صلبة قد يحدث تداخل بين شقوق المجموعة الثانية والمجموعة الرابعة بين النحاس والنيكل ويتم التمييز من خلال اللون أو التجارب التأكيدية

Fifth group of basic radical

Exp.	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺
Principle test Conc. Salt soln + NH ₄ Cl (xss) + NH ₄ OH (few) + (NH ₄) ₂ CO ₃ (xss)	White ppt. soluble in dil. Acids		
Confirmatory tests Conc. Salt soln + CaSO ₄	-ve	White ppt. soluble in acids	Heavy white ppt. soluble in acids
Conc. Salt soln + K ₂ CrO ₄	Yellow color	Yellow ppt. <u>soluble in acetic</u> <u>acid</u>	Yellow ppt. <u>insoluble in acetic</u> <u>acid</u>
Conc. Salt soln + NH ₄ OH (few) + Na ₂ HPO ₄ (xss)	White ppt. soluble in dil. HCl		
Conc. Salt soln + NH ₄ Cl (solid) K ₄ [Fe(CN) ₆]	White ppt. soluble in dil. Acids		
Conc. Salt soln + NH ₄ OH (few) + (NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ and warming	White ppt. soluble in dil. HCl		
Conc. Salt soln + K ₂ Cr ₂ O ₇			Yellow ppt.
Flame test	Brick red colored flame	Crimson red colored flame	Apple green colored flame

Flame test تجربة اللهب او الكشف الجاف

- 1- نضع المساق الزجاجية بالماء ثم نجففها
- 2- نضع المساق الزجاجية في حمض الهيدروكلوريك المركز
- 3- نغسل المساق الزجاجية ف الملح الصلب المجهول
- 4- نعرض المساق الزجاجية للهب فيكتسب اللهب لون الايون المميز

Sixth group of basic radical

Exp.	$(\text{NH}_4)^+$	Mg^{2+}	Na^+	K^+
Salt soln + NaOH and heating	Odor of NH_3 is evolved which gives white clouds with HCl-moistened paper	White gel. ppt. on cold soluble in dil. HCl	-ve	
Salt soln + Na_2CO_3 and heating	Odor of NH_3 is evolved	White ppt. soluble in dil HCl		
Salt soln + NH_4OH (few)		White gel. ppt. on cold soluble in dil HCl		
Salt soln + NH_4OH (few) + Na_2HPO_4 (xss)		White crystalline ppt. after scratching the test tube or shaking		
Salt soln + $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	Yellow ppt.		Yellow soln	Yellow ppt.
Salt soln + Tartaric acid			-ve	White crystalline ppt. after scratching the test tube or shaking
Flame test			Golden yellow colored flame	Violet colored flame