Subject. 1 Da

Chemical Analysis

The analysis which deal with the detection of kind of the sub. present in samples of the materials and measurment of their amounts

هو كل التفاعلات الكيميائية التي تجرى للتعرف على المادة وعناصرها او ايوناتها وتحديد نسبة او تركيز اى مكون من مكوناتها وسمى بقاء المادة

Qualitative analysis وهي

Quantitative analysis كمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Object: ... Date: ...

Qualitative analysis

⇒ Chemical analysis can be divided into :-

① Qualitative analysis
This type of analysis means detecting and identify the radica or elements in the sample

⇒ Type of Qualitative analysis

① inorganic qualitative analysis
↳ this type mean detecting the radicals or elements in inorganic compounds (simple salt)
ex:- [NaCl , $MgSO_4$, K_2SO_4]

② organic qualitative analysis
↳ this type mean detecting the radicals or elements in organic compound which contain [H; C]

② Quantitative analysis
This type of analysis means estimating the amount of substances or elements in the sample

⇒ Type of Quantitative analysis

① volumetric analysis : The Constituent can be determined by volume (titration process)

② Gravimetric analysis :- The Constituent can be determined by weight

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Object. Date.

② Instrumental analysis :. The Constituent Can be determined by using instruments

⇒ Simple salt «الملح البسيط»

↳ it's ionic compound resulted from reaction between acid and base to form salt and water [Neutralization reaction]

→ $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

Na^+ $\ddot{Cl}:^-$

Na^+ ↳ basic radical, derived from base, have positive charge, Cation

Cl^- ↳ acidic radical, derived from acid, have negative charge, anion

⇒ radical الشق الكيميائي

↳ it's consider of atom or group of atoms

atom ↝ Na^+, K^+, Mg^{2+}, Cl^-

group of atom ↝ SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-, PO_4^{3-}, NH_4^+

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* Analysis of the simple salt *

خطوات تحليل الملح البسيط

① preliminary tests [Dry test]

② identification of acidic radical

③ identification of basic radical

① Preliminary tests [Dry test]

This test is also named (Dry test) because it can applied to the substance in the dry state

Ⓐ physical properties :.

① state الحالة [solid - liquid - gas]
② Colour اللون [white - blue - red]
③ solubility الذوبانية soluble in cold water
④ Crystal form الشكل البلوري
- small crystal (small grains - fine grains)
- big crystal (big grain)
- powder - slides
⑤ effect on litmus paper [Acidic - Basic - Neutral]

⇒ solubility (in organic solvent can be use)

1- Cold H_2O Then hot 2- dil Hcl on cold then hot
3- Conc Hcl on cold then hot 4- dil HNO_3 on Cold then hot
5- Conc HNO_3 on cold then hot 6- Aqua regie الماء الملكي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject Date

⇒ Aqua regie ⇒ الماء الملكي
(Mixtur of two conc acids)
1 HNO_3 : 3 HCl
1 vol Conc HNO_3 : 3 vol Conc HCl

Ⓑ effect of heat تاثير درجة الحرارة
when an amount of solid substance is take in dry test tube then heated some of the changes are occurt

ⓐ - decomposition
ex - $CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2\uparrow$
Copper Carbonate ↳ black ppt

ⓑ Change in colour
ex - $ZnO \xrightarrow{\Delta} ZnO \xrightarrow{Cooling} ZnO$
yellow white

ⓒ loss of crystallized water
$CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 \xrightarrow{5H_2O} CuSO_4 \cdot 5H_2O$
blue white

Ⓓ Sublimation process ; directly
it's process transform the substance from solid to gas state, without passing through liquid state
$NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_4Cl$
(S) (g)

Ⓒ Flame test
Na^+ (sodium) → gold yellow
K^+ (Potassium) → pale violet
Ca^{2+} (Calcium) → brick red
Ba^{2+} (Barium) → apple green
Sr^{2+} (strontium) → crimson red

* خذ ساق من (زجاج) وتغمسها في حمض HCl ثم في الملح ثم تعرضها للهب (بنزن)

ساق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* Analysis of acid Radicals

* يوجد في الطبيعة اربعة عشرة حامضية تم تقسيمها الى ثلاثة مجموعات بناء ع

١- قوة الحمض

٢- سلوك او تاثير الاحماض تجاه املاح المختبر

س: لماذا نستخدم first group مع Dil Hcl ولا نستخدم second group مع

← لانة اكثر ثباتا مع الاحماض المكونة لاملاح المجموعة الاولى فيطردها من محاليل املاحها

← اما مع المجموعة الثانية فيكون اقل ثباتا من الاحماض المكونة للمجموعة الثانية

ملحوظة ←

-ve ← Negative سلبي

Xss ← EXCess زيادة

Δ ← heat حرارة

reagent ← كاشفا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject ..... Date: .....

2- Identification of acidic radical :-

① dil Hcl group	② Conc H_2SO_4 group	③ general group (Miscellaneous)
		المجموعة التي ليس لها كاشفا
CO_3^{2-} Carbonate	Cl^- chloride	SO_4^{2-} sulphate
HCO_3^{2-} biCarbonate	Br^- Bromides	
S^{2-} Sulphide كبريتيد		$B_4O_7^{2-}$ Borate
SO_3^{2-} Sulphite كبريتيت	I^- Iodides	
$S_2O_3^{2-}$ Thiosulphate ثيوكبريتات	NO_3^- Nitrates نترات	PO_4^{3-} phosphate
NO_2^- Nitrites نيتريت		AsO_4^{3-} Arsenate زرنيخات

* ملحوظة * الاختصارات

① dil ⇝ dilute مخفف
② Con ⇝ Concentrated مركز (S) → Solid
③ ppt ⇝ precipitate راسب (L) → liquid
④ Soln ⇝ solution المحلول (V) → vapour
⑤ EXP ⇝ Experiment التجربة
⑥ obs ⇝ observation الملاحظة

** ملحوظة ** التحليل الوصفي يوجد في صورتين

Simple form
① الصورة البسيطة ⇝ S^{2-} كبريتيد Sulphide

② الصورة المركبة
Complicated Form ⇝ SO_3^{2-} كبريتيت Sulphite
⇝ $S_2O_3^{2-}$ ثيوكبريتات Thiosulphate
⇝ SO_4^{2-} كبريتات sulphate

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* dil Hcl group

Experiment	CO_3^{2-} كربونات	HCO_3^- بيكربونات
① Solid salt + dil Hcl	effervescence and evolution of CO_2 gas which can be detected by lime water turbid	effervescence and evolution of CO_2 gas which can be detected by lime water turbid
② Soln salt + $HgCl_2$	red brown ppt of $HgCO_3\downarrow$ on cold, this ppt can be dissolved in HNO_3	red brown ppt of $HgCO_3\downarrow$ after heating, this ppt can be dissolved in mineral acid HNO_3
③ Soln + $MgSO_4$	white ppt of $MgCO_3\downarrow$ on cold which dissolved in mineral acid	white ppt of $MgCO_3\downarrow$ after heating which dissolved in mineral acid
④ Soln + $BaCl_2$	white ppt of $BaCO_3\downarrow$ on cold which dissolved in mineral acid	white ppt of $BaCO_3\downarrow$ after heating which dissolved in mineral acid
⑤ Soln + $AgNO_3$	white ppt of $Ag_2CO_3\downarrow$ on cold	white ppt of $Ag_2CO_3\downarrow$ after heating

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

⇒ Equation المعادلات

CO_3^{2-}

- $Na_2CO_3 + 2HCl \xrightarrow{\text{on Cold}} 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

- $Na_2CO_3 + HgCl_2 \xrightarrow{\text{on Cold}} HgCO_3\downarrow + 2NaCl$

- $Na_2CO_3 + MgSO_4 \xrightarrow{\text{on Cold}} MgCO_3\downarrow + Na_2SO_4$

- $Na_2CO_3 + BaCl_2 \xrightarrow{\text{on Cold}} BaCO_3\downarrow + 2NaCl$

- $Na_2CO_3 + 2AgNO_3 \xrightarrow{\text{on Cold}} Ag_2CO_3\downarrow + 2NaNO_3$

HCO_3^-

- $NaHCO_3 + HCl \xrightarrow{\Delta} NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

- $2NaHCO_3 + HgCl_2 \xrightarrow{\Delta} HgCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O + 2NaCl$

- $2NaHCO_3 + MgSO_4 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3\downarrow + CO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$

- $2NaHCO_3 + BaCl_2 \xrightarrow{\Delta} BaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2 + 2NaCl$

- $2NaHCO_3 + 2AgNO_3 \xrightarrow{\Delta} Ag_2CO_3\downarrow + CO_2 + H_2O + 2NaNO_3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

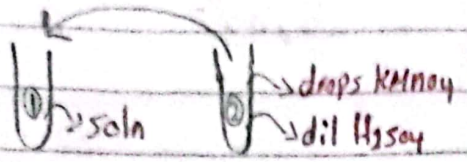
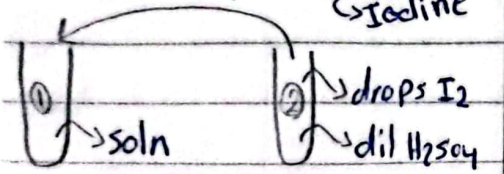
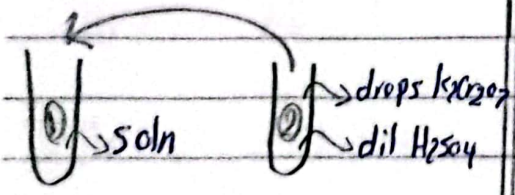
Subject _____ Date _____

Experiment	SO_3^{2-} كبريتيت	$S_2O_3^{2-}$ ثيوكبريتات
① Solid + dil HCl	evolution of SO_2 gas which detected by it's suffocation odour rendering acid dichromate paper green with H_2SO_4 ↳ $K_2Cr_2O_7$ ↳ dil H_2SO_4 ↳ dil HCl ↳ Salt of SO_3^{2-}	evolution of SO_2 gas which detected by its suffocation odour rendering acid dichromate paper green and the soln become turbid by Yellow sulfur ppt ↳ dil HCl ↳ Salt of $S_2O_3^{2-}$
② Soln + $FeCl_3$ ↳ $FeCl_3$ soln	red colour suffering no change by heating or standing	dark violet colour disappear by heating or standing
③ Soln + $AgNO_3$ (⟵ very diluted) ↳ $AgNO_3$ soln محلول مخفف	white ppt of Ag_2SO_3 turn into grey ppt by heating	white ppt of $Ag_2S_2O_3$ ⟶ Yellow ⟶ orange ⟶ brown ⟶ black by increasing the reagent [$AgNO_3$]
④ Soln + $BaCl_2$ ↳ $BaCl_2$ soln	white ppt of $BaSO_3$	white ppt of BaS_2O_3 by shaking يزيد راسب بالخض بالساق ع جدار الانبوبة
⑤ Soln + $Pb(CH_3COO)_2$ خلات رصاص ↳ $Pb(CH_3COO)_2$ soln	white ppt of $PbSO_3$	white ppt of PbS_2O_3

ملحوظة/ غاز SO_2 يجعب تطايرة لذلك يفضل الاضافة في المحلول فيصبح أخضر

نترات فضة $AgNO_3$ كلوريد باريوم $BaCl_2$ كلوريد حديديك $FeCl_3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Experiment	SO_3^{2-}	S_2O_3
⑥ Soln + drops of dil H_2SO_4 + drops of $KMnO_4$  $Mn^{+7} \xrightarrow{+5e^-} Mn^{+2}$ violet ⟶ Colourless	De colourization of $KMnO_4$ due to formation of Mn^{+2}	de colourization of $KMnO_4$ due to formation of Mn^{+2}
⑦ Soln + drops of dil H_2SO_4 + drops of I_2 soln (Iodine)  $I_2 \xrightarrow{+2e^-} 2I^-$ Brown ⟶ Colourless	de Colourization of I_2 soln due to formation of (I^-) Iodide	decolourization of I_2 soln due to formation of (I^-) Iodide
⑧ Soln + drops of dil H_2SO_4 + drops of $K_2Cr_2O_7$  $Cr^{+6} \xrightarrow{+3e} Cr^{+3}$ Yellow ⟶ green	development of green Colour due to formation Cr^{3+}	development of green Colour due to formation Cr^{3+}

dil H_2SO_4 حمض كبريتيك مخفف KMnO4 برمنغنات بوتاسيوم I_2(Soln) محلول يود

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject Date

* ملحوظة :
$S_2O_3^{2-}$ or SO_3^{2-}
← عوامل مختزلة

* اكسدة : هى عملية فقد الالكترونات ينتج عنها زيادة فى الشحنة الموجبة او نقصان فى الشحنة السالبة

* اختزال : هى عملية اكتساب للإلكترونات ينتج عنها نقصا فى الشحنة الموجبة او زيادة فى الشحنة سالبة

$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe^{0} \xrightarrow{\text{اكسدة}} Fe^{+2} + 2e^-$ / $Cu^{2+} + 2e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Cu^{0}$

* استخدام الوسط الحامضى

H_2SO_4 ← فى تجربة SO_3^{2-} و $S_2O_3^{2-}$
← العامل المؤكسد يزداد جهد تأكسدة فى وجود وسط حامضى والتغير فى اللون فى الوسط الحامضى اكثر وضوحاً

HCl ← فى تجربة S^{2-}
← تتأكسد بواسطة العامل المؤكسد وتتحول الى Cl_2
$2Cl^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Cl_2^{0} + 2e^-$

HNO_3 ← يشارك العامل المؤكسد فى اكسدة العامل المختزل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject ..... Date .....

Experiment	S^{2-} sulphide
① Salt + dil HCl	evolution of H_2S gas detected by its bad odour rendering a lead acetate paper black
② Soln + $AgNO_3$	black ppt of $Ag_2S\downarrow$
③ Soln + $Pb(CH_3CO_2)_2$	black ppt of $PbS\downarrow$
④ Soln + $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ sodium nitroprusoside ← نيتروبروسيد صوديوم	purple colour of $Na_4[Fe(CN)_5NOS]$

* Equation :-

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

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

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

$$H_2S + Pb(CH_3COO)_2 \longrightarrow 2CH_3COOH + PbS\downarrow \text{ black ppt}$$

$$2NaNO_2 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + N_2O_3 + H_2O$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2\uparrow$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject..... Date.....

* Conc H_2SO_4

Experiment	Cl^- الكلوريدات	Br^- البروميدات	I^- اليوديدات
① Salt + C. H_2SO_4 ↓ → سائل مبللة بـ NH_4OH → C. H_2SO_4 → Salt	effervescence and evolution of Hcl gas rendering blue litmus paper red and formation of white clouds of NH_4Cl with NH_4OH (هيدروكسيد الأمونيوم)	evolution of reddish brown clouds of [HBr - Br_2] gases and soln become orange	evolution of violet clouds of [I_2 - HI] gases turn a paper wetted by starch soln to blue
② Soln + $AgNO_3$	white crudy ppt of AgCl ↓ راسب ابيض متجبن يتحول الى بنفسجي في ضوء الشمس	pale yellow ppt of AgBr ↓	yellow ppt of AgI ↓
③ Soln + $Pb(CH_3CO_2)_2$	white ppt of $PbCl_2$ ↓ في حالة قلة تركيز يظهر اللون	white ppt of $PbBr_2$ ↓	yellow ppt of PbI_2 ↓ Canary yellow
④ Soln + $HgCl_2$ كلوريد زئبقيك	-ve	-ve	Scarlet red ppt of HgI_2 soluble in excess of I^- soln
⑤ Soln + $CuSO_4$ كبريتات النحاس	-ve	-ve	Dirty brown ppt of [$Cu_2I_2 + I_2$] turn into white ppt with $S_2O_3^{2-}$ soln

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

Equation of Cl^-, Br^-, I^-, NO_3^-

معادلات $[Cl^-]$ في

* $NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$
* $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$
* $2NaCl + Pb(CH_3COO)_2 \longrightarrow PbCl_2 + 2CH_3COONa$

معادلات $[Br^-]$ في

* $KBr + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HBr$
* $2HBr + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + SO_2 + 2H_2O$
* $KBr + AgNO_3 \longrightarrow AgBr + KNO_3$
* $2KBr + Pb(CH_3COO)_2 \longrightarrow PbBr_2 + 2CH_3COOK$

معادلات $[I^-]$ في

* $KI + H_2SO_4 \longrightarrow HI + KHSO_4$
* $2HI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 + SO_2 + 2H_2O$
* $2KI + Pb(CH_3COO)_2 \longrightarrow PbI_2 + 2CH_3COOK$
* $KI + AgNO_3 \longrightarrow AgI + KNO_3$
* $KI + HgCl_2 \longrightarrow HgI_2 + 2KCl$
* $4KI + 2CuSO_4 \longrightarrow Cu_2I_2 + 2K_2SO_4 + I_2$

بسبب وجود اسبب بني

* $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$ sodium tetra Thionate

معادلات $[NO_3^-]$ في

* $NaNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HNO_3$
* $4HNO_3 \longrightarrow 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* general group [Miscellenous group]

In which the acidic radical doesn't affected by both dil Hcl or conc H_2SO_4

هي التي المجموعة لا تتأثر بحمض Hcl ولا حمض H_2SO_4 ولذلك يتم الكشف عنها في محاليل الأملاح

- ليس لها كواشف لأنها تشوق لأحماض قوية

Experiment:	SO_4^{2-} كبريتات	$B_4O_7^{2-}$ بورات
① Soln + $BaCl_2$	white ppt of $BaSO_4$ insoluble in dil mineral acid	white ppt of $Ba(BO_2)_2$ Soluble in excess of $BaCl_2$ and soluble in dil mineral acid
② soln + $AgNO_3$	white ppt of Ag_2SO_4 ↓	white ppt of $Ag_2B_4O_7$ turn into Brown by heating
③ Soln + $Pb(CH_3COO)_2$	white ppt of $PbSO_4$ soluble in ammonium acetate	white ppt of PbB_4O_7
④ soln + 2 drops of ph.ph ↳ phenolphthalein فينول فيثالين	Colorless	Pink Colour
⑤ Soln + $HgCl_2$ (xxxx) تجربة مميزة ↳ B_4O_7 بورات	-ve	Reddish brown ppt of HgB_4O_7 ↳ mercuric Borate

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

Experiment	PO_4^{3-} / HPO_4^{2-} فسفورك
① soln + $BaCl_2$	white ppt of $BaHPO_4$ soluble in dil mineral acid. ex [dil HCl]
② soln + $AgNO_3$	pale yellow ppt of Ag_3PO_4 ↓
③ soln + $Pb(CH_3COO)_2$	white ppt
④ soln + 2 drops of ph.ph	pink Colour or Colourless
⑤ soln + $FeCl_3$	pale yellow ppt of $FePO_4$ ↓
⑥ soln + ½ml of $C.HNO_3$ + 4ml ammonium molybdate $(NH_4)_6 Mo_7 O_{24} \cdot 4H_2O$	Yellow ppt or cream yellow ppt of $(NH_4)_3 (PO_4 \cdot Mo_{12} \cdot O_{36})$ يكون راسب الاصفر بعد فترة البارد، ويتكون بسرعة عند التسخين
⑦ soln + Mg Mixture مخلوط المغنسيا Magnesia Mixture ($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$)	white ppt of $Mg(NH_4)PO_4$ soluble in acetic acid and mineral acid

Equations of SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, $B_4O_7^{2-}$

SO_4^{2-} مع تفاعلات*

* $Na_2SO_4 + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2SO_4 \downarrow + 2NaNO_3$

* $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$

* $Na_2SO_4 + Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow PbSO_4 \downarrow + 2CH_3COONa$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

CM8

Subject. Date.

PO_4^{3-} ← فوسفات

1) NaH_2PO_4 ← sodium dihydrogen phosphate $[H_2PO_4^-]$ → $[HPO_4^{--}]$
2) Na_2HPO_4 ← sodium hydrogen phosphate or disodium monohydrogen phosphate
3) Na_3PO_4 ← tri sodium phosphate or sodium phosphate $[PO_4^{---}]$

* $Na_2HPO_4 + 2AgNO_3 \longrightarrow Ag_2HPO_4 + 2NaNO_3 + H_2O$
* $Na_2HPO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaHPO_4 + 2NaCl$
* $Na_3PO_4 + FeCl_3 \longrightarrow FePO_4 + 3NaCl$
* Na_3PO_4 + magnesium mixtur → $Mg(NH_4)PO_4$
  ↳ $(MgCl_2 + NH_4OH + NH_4Cl)$
* Na_3PO_4 + Amm. molybedate → $(NH_4)_3(PO_4 \cdot Mo_{12}O_{36})$
  ↳ $((NH_4)_6 Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O)$

$B_4O_7^{2-}$

HBO_2 ← ميتا بوريك $[BO_2^-]$

$H_2B_4O_7$ ← بيربوريك $[B_4O_7^{--}]$

H_3BO_3 ← ارثو بوريك $[BO_3^{---}]$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

3- identification of basic radical

groups	Metals	Reagent	Precipitated
group (I)	Hg^{+}, Ag^{+}, pb^{2+},	dil Hcl	chlorides كلوريدات
group (II)	Cu^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, Bi^{3+}	H_2S, $(NH_4)_2S$ in presence of acidic medium [dil Hcl]	Sulphides كبريتيدات
group (III)	Al^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}	NH_4OH / NH_4Cl	hydroxides هيدروكسيدات
group (IV)	Zn^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}	H_2S / NH_4OH / NH_4Cl	Sulphides
group (V)	Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}	NH_4Cl / NH_4OH / $(NH_4)_2CO_3$	Carbonates
group (VI)	NH_4^{+}, Mg^{2+} Na^{+}, K^{+}	No specific reagent	Carbonates كربونات

زئبقوز فضة رصاص

Hg^{+} ⇝ Mercurous Ag^{+} ⇝ silver pb^{2+} ⇝ lead

زئبقيك نحاس كادميوم بزموت

Hg^{2+} ⇝ Mercuric Cu^{2+} ⇝ Copper Cd^{2+} ⇝ Cadmium Bi^{3+} ⇝ Bismuth

حديدوز حديديك الومنيوم كروم

Fe^{2+} ⇝ ferrous Fe^{3+} ⇝ ferric Al^{3+} ⇝ Aluminum Cr^{3+} ⇝ chromium

خارصين منجنيز كوبلت نيكل

Zn^{2+} ⇝ Zinc Mn^{2+} ⇝ Manganese Co^{2+} ⇝ Cobalt Ni^{2+} ⇝ Nickel

كالسيوم باريوم سترانشيم امونيوم

Ca^{2+} ⇝ Calcium Ba^{2+} ⇝ Barium (أندلسية) Sr^{2+} ⇝ strontium NH_4^{+} ⇝ Ammonium

ماغنيزيوم صوديوم

Mg^{2+} ⇝ Magnesium Na^{2+} ⇝ Sodium K^{+} ⇝ Potassium بوتاسيوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* تقسيم الشق القاعدى الى مجموعات
لم يعتمد هذا التقسيم على اساس ذوبان املاح هذه الفلزات فى الماء

* علة الكشف عن الشق القاعدى اكثر صعوبة من الكشف عن الشق الحامضى؟

وذلك لتزايد عدد الشقوق القاعدية والتداخل فيما بينهما بالاضافة الى ذلك امكانية تواجد الشق القاعدى الواحد فى اكثر من صورة مثل الحديد يمكن ان يوجد على هيئة

ايون الحديدوز Fe^{2+} او ايون الحديديك Fe^{3+}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* Group (I) pb^{2+} lead

Experiment	pb^{2+}
1- soln + dil Hcl	white ppt of $pbcl_2$
2- soln + H_2S	black ppt of pbs
3- soln + KI	Yellow ppt of pbI_2
4- soln + K_2Cro_4	Yellow ppt of $pbCro_4$
5- soln + dil NaoH	white ppt of $pb(oH)_2$
6- soln + dil H_2So_4	white ppt of $pbSo_4$

* Equations معادلات (pb^{2+})

* $pb(CH_3Coo)_2 + 2Hcl \longrightarrow pbcl_2\downarrow + 2HNo_3$
(lead acetate)

* $pb(CH_3Coo)_2 + H_2So_4 \longrightarrow pbSo_4\downarrow + 2HNo_3$

* $pb(CH_3Coo)_2 + 2KI \longrightarrow pbI_2\downarrow + 2KNo_3$

* معادلة (Ag^+)

* $AgNo_3 + Hcl \longrightarrow AgCl\downarrow + HNo_3$

* ملحوظة *

كلوريدات المجموعة الاولى لاتذوب فى الماء ولذلك يسهل فصلها وترسيبها عن باقى المجموعات الاخرى / لذلك يضاف dil Hcl وليس Hcl حيث كلوريدات هذه المجموعة لاتذوب فى dil Hcl

Subject..... Date.....

* Group (II) [Hg^{2+}, Cu^{2+}, Cd^{2+}]

Experiment	Cu^{2+}	Cd^{2+}	Hg^{2+}
1- Soln + dil Hcl + H_2S كبريتيد الهيدروجين	Black ppt of CuS ↓	Yellow ppt of CdS ↓	white ppt → Yellow → brown → Black HgS ↓
2- Soln + dil NaOH هيدروكسيد صوديوم	blue ppt of $Cu(OH)_2$ → Black ppt	white ppt of $Cd(OH)_2$	Red brown ppt → Yellow (HgO)
3- Soln + NH_4OH هيدروكسيد الامونيوم	dark blue ppt of $Cu(OH)_2$ increase Colour in excess of NH_4OH	white ppt of $Cd(OH)_2$ soluble in excess of NH_4OH	white ppt of $Hg(NH_4)Cl$
4- Soln + KI يوديد بوتاسيوم	dirty brown ppt of $[Cu_2I_2 + I_2]$	-ve	Scarelt red ppt of HgI_2
5- Soln + $K_4[Fe(CN)_6]$ Potassium ferrio Cyanide صفر سيانيد بوتاسيوم	red brown ppt of $Cu_2[Fe(CN)_6]$	pale Yellow ppt	-ve
6- Soln + Na_2CO_3 كربونات صوديوم	-ve	-ve	Red brown ppt of $HgCO_3$ ↓

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

علل امتناع dil Hcl بجانب H_2S ؟

لان يتم ترسيب المجموعة الثانية فى صورة كبريتيدات فى الوسط الحامضى وذلك بتقليل تركيز ايونات الكبريتيد بالحد الذى يسمح بترسيب عناصر المجموعة الثانية دون الرابعة حيث ان حاصل اذابة كبريتيدات المجموعة الثانية أقل بكثير من كبريتيدات عناصر المجموعة الرابعة

اى ان :- كبريتيداتها لا تذوب فى وسط dil Hcl

$$CuS \rightleftharpoons Cu^{2+} + S^{2-}$$

$$K = \frac{[Cu^{2+}][S^{2-}]}{[CuS]}$$

$$K[CuS] = [Cu^{2+}][S^{2-}]$$

$$K_{SP} = [Cu^{2+}][S^{2-}]$$

(solublity product

يعبر عن مدى ذوبانية الراسب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* ملحوظة

فائدة اضافة Hcl فى التجربة

حتى يقل تركيز S^{2-} ويرسب المواد المطلوبة

$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$ (قوى A.)

$H_2S \rightleftharpoons S^{--} + 2H^+$ (ضعيف A.)

- زيادة تركيز H^+ يسير التفاعل فى الاتجاه العكس لتعويض الزيادة فى H^+ ويقل تركيز S^{2-}

- H^+ ايون مشترك ← زيادة فى كمية ← تحدث خلل فى الاتزان ←

يتحد H^+ مع S^{2-} يكون H_2S ← يسير التفاعل فى الاتجاه العكس

* Equation

* معادلة Hg^{2+}

* $HgCl_2 + H_2S \longrightarrow HgS\downarrow + 2HCl$

* معادلة Cu^{2+}

* $CuSO_4 + H_2S \longrightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$

* معادلة Cd^{2+}

* $CdSO_4 + H_2S \longrightarrow CdS\downarrow + H_2SO_4$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

* group (III) [Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}]

Experiment	Fe^{3+}	Al^{3+}	Cr^{3+}
① Soln + NH_4Cl + NH_4OH	red brown gelatinous ppt of $Fe(OH)_3\downarrow$	white gelatinous ppt of $Al(OH)_3\downarrow$	grey green gelertinous ppt of $Cr(OH)_3\downarrow$
② Soln + $NaOH$	red brown gelatinous ppt of $Fe(OH)_3\downarrow$	white gelatinous ppt of $Al(OH)_3\downarrow$	grey green gelatinous ppt of $Cr(OH)_3\downarrow$
③ Soln + H_2S or $(NH_4)_2S$ كبريتيد الهيدروجين	black ppt of $Fe_2S_3\downarrow$	white ppt of $Al_2S_3\downarrow$	grey green ppt of $Cr_2S_3\downarrow$
④ Soln + $NH_4[SCN]$ ثيوسيانات الأمونيوم	Blood red ppt of $[Fe(SCN)_3]$	-ve	-ve
⑤ Soln + Na_2HPO_4 فوسفات هيدروجين	Pale Yellow ppt of $FePO_4\downarrow$	white ppt of $AlPO_4\downarrow$	green ppt of $CrPO_4\downarrow$
⑥ Soln + $K_4[Fe(CN)_6]$	dark blue ppt	-ve	-ve
⑦ Soln + $NaOH + H_2O_2$ زيادة (فوق أكسيد الهيدروجين)	-ve	-ve	Yellow ppt

① $NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$ تأثير الأيون المشترك

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ تركيز قليل من OH^-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

28

⇒ Equations

* معادلة (Fe^{3+})

* $FeCl_3 + NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3 + NH_4Cl$

* معادلة (Cr^{3+})

* $CrCl_3 + NH_4OH \longrightarrow Cr(OH)_3 + NH_4Cl$

* معادلة (Al^{3+})

* $Al_2(SO_4)_3 + NH_4OH \longrightarrow Al(OH)_3 + (NH_4)_2SO_4$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

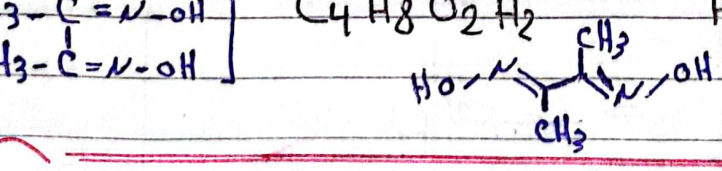
* group IV (Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+})

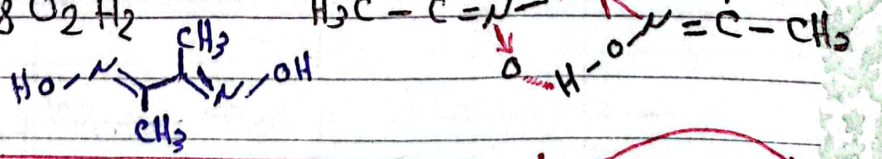
Experiment	Zn^{2+}	Mn^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}
① Soln + NH_4Cl + NH_4OH + H_2S	white ppt of ZnS	buff ppt of MnS	black ppt of CoS	black ppt of NiS
② Soln + $NaOH$	white ppt of $Zn(OH)_2$	white ppt → brown (direct) يتحول مباشرة لك بني	Blue ppt of $Co(OH)_2$	green ppt of $Ni(OH)_2$
③ Soln + Na_2CO_3 or $(NH_4)_2CO_3$	white ppt of $ZnCO_3$	white ppt of $MnCO_3$	pink ppt of $CoCO_3$	apple green ppt of $NiCO_3$
④ Soln + Na_2HPO_4 + NH_4OH	white ppt of $Zn(NH_4)PO_4$	buff ppt of $Mn(NH_4)PO_4$	-ve	-ve
⑤ Soln + D.M.G ثنائي مبثيل جلوكزيوم	-ve	-ve	-ve	bright red ppt of Ni-DMG

مركب عديم اللون لا يذوب في الماء يذوب في الكحول

D.M.G ← dimethyl glyxime

$C_4H_8O_2N_2$





$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + \bar{O}H$

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{--}$

نقص في H^+ يوجه التفاعل في الاتجاه الطردي ليعوض النقص

يزداد تركيز S^{--}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

⇒ Equations

* معادلات Zn^{2+}

$$ZnSO_4 + (NH_4)_2S \longrightarrow ZnS\downarrow + (NH_4)_2SO_4$$

* معادلات Mn^{2+}

$$MnCl_2 + (NH_4)_2S \longrightarrow MnS\downarrow + NH_4Cl$$

* معادلات Co^{2+}

$$Co(NO_3)_2 + (NH_4)_2S \longrightarrow CoS\downarrow + NH_4NO_3$$

* معادلات Ni^{2+}

$$NiCl_2 + (NH_4)_2S \longrightarrow NiS\downarrow + (NH_4)_2Cl$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

eg

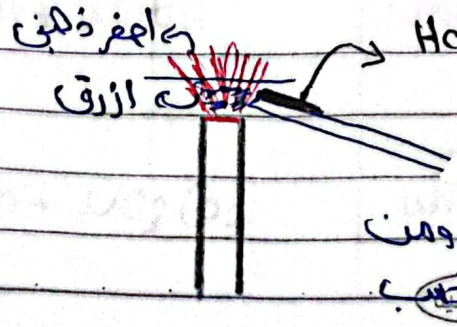
* group V $[Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}]$

*لابد من تركيز محاليل لكى تعطى نتائج واضحة

Experiment	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Sr^{2+}
① Soln + NH_4Cl + NH_4OH + Na_2CO_3	white ppt of $CaCO_3\downarrow$	white ppt of $BaCO_3\downarrow$	white ppt of $SrCO_3\downarrow$
② Soln + NH_4OH + $(NH_4)_2C_2O_4$ اوكزالات امونيوم	white ppt of CaC_2O_4	white ppt of BaC_2O_4	white ppt of SrC_2O_4
③ Soln + K_2CrO_4 كرومات بوتاسيوم	yellow ppt or Colour of $CaCrO_4$	yellow ppt of $BaCrO_4$	yellow ppt of $SrCrO_4$
④ Soln + $CaSO_4$ كبريتات كالسيوم	-Ve	heavy white ppt of $BaSO_4$	slight white ppt increase after time of $SrSO_4$
⑤ Flame test	Brick red احمر طوبى	apple green اخضر تفاحى	crimson red احمر قرمزى

* طريقة Flame test

∴ - نحضر ساق زجاجية نضعها فى Hcl مركز ثم نضعها فى الملح ثم نعرضها للهب بنزن [اللهب الأزرق]



الملح + مركز Hcl

*ملحوظة:- هذا الاختبار يميز القواعد لان Hcl مركز يتفاعل مع الشق القاعدى الموجود فى الملح ويكون كلوريد الفلز ومن خصائص كلوريد الفلزات انها متطايرة فتكسب اللهب لون الفلز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

⇒ Equations

* معادلات Ca^{2+}

* $CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NH_4Cl$

* معادلات Sr^{2+}

* $SrBr_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow SrCO_3 + NH_4Br$

* معادلات Ba^{2+}

* $BaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow BaCO_3 + NH_4Cl$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject..... Date.....

* group (VI) [NH_4^+, Mg^{2+}, Na^+, K^+]

Experiment	NH_4^+
① salt + Na_2CO_3 + drops of H_2O [handing test]	evolution of NH_3 gas odour
② salt + C. NaOH + heating	evolution of NH_3 gas odour
③ Soln + Nesslar's soln $K_2[HgI_4]$ + KOH محلول نسلرية	Yellow brown ppt or Yellow ppt or brown ppt. مركز يـ مخفف يـ حسب تركيز محلول يـ يظهر اللون
④ Soln + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ Sodium Cobalt Nitrite	Yellow ppt of $(NH_4)_3[Co(NO_2)_6]$

Experiment	Mg^{2+}
① Soln + NH_4Cl + NH_4OH + $NaHPO_4$ فوسفات هيدروجين	white ppt of $(NH_4)MgPO_4$
② Soln + NaOH	white ppt of $Mg(OH)_2$
③ Soln + Na_2CO_3	white ppt of $MgCO_3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

Experiment	K^+	Na^+
① soln + $Na_3[Co(NO_2)_6]$ Sodium Cobaltinitrite كوبلتي نيتريت صوديوم	Yellow ppt of $K_3[Co(NO_2)_6]$	No ppt ملحوظة: يظهر لون كانتا orange colour
② flame test	pale violet	golden Yellow

Subject: Date:

* طريقة الكتابة في الامتحان *

* Physical properties

1- state :
2- Colour :
3- Solubility :
4- crystal form :
5- effect of litmus paper

* Chemical properties

1- identification of acidic radical

Experiment	observation	result

acidic radical is .....

2- identification of basic radical

Experiment	observation	result

basic radical is .....

∴ salt is .....

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

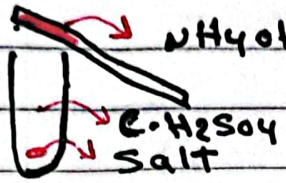
Subject. Date.

* General scheme for Identification of acidic radical

Experiment	Observation	Result
① Salt + dil Hcl	effervescence and evolution of Co_2 gas which can be detected by lime water turbid dil Hcl * صوت فوران salt دخان عازالهب	acidic radical may be Co_3^{--} or HCo_3^-
	evolution of $So_2\uparrow$ gas detected by it's suffocation odour rendering acid dichromate paper green and the soln become turbid by Yellow sulfur ppt dil Hcl * عكاروراسب salt [ابيض مصفر]	acidic radical may be $S_2O_3^{--}$
	evolution of H_2S gas with bad odour	acidic radical may be S^{--}
	evolution of So_2 gas detected by it's suffocation odour rendering acid dichromate paper green with H_2SO_4 $K_2Cr_2O_7$ * يخضرلون dil H_2SO_4 أخضر dil Hcl لانبورت salt	acidic radical may be So_3^{--}
	-ve	acidic radical doesn't belong to group (I)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

Experiment	observation	Result
② Salt + C. H_2SO_4 (dropwise) نقطة نقطة	effervescence and evolution of Hcl gas rendering blue litmus paper red and formation of white clouds of NH_4Cl with NH_4OH 	acidic radical is (Cl^-)
	evolution of reddish brown vapours	acidic radical is (Br^-)
	evolution of violet vapours	acidic radical is (I^-)
	-ve	acidic radical doesn't belong to group (II)
③ Soln + $BaCl_2$	white ppt	acidic radical may be SO_4^{2-} or PO_4^{3-} or BO_3^{3-}
④ Soln + Magnesia Mixtur مخلوط المغنسيا	→ white ppt	acidic radical is PO_4^{3-}
	→ -ve	acidic radical may be SO_4^{2-} or BO_3^{3-}

* ملحوظة من الممكن التأكد من هذه التجربة بتجربة مولبدات الأمونيوم الدراسية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

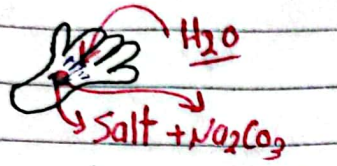
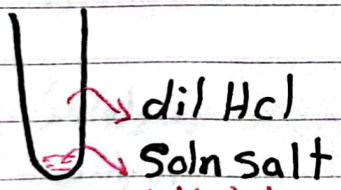
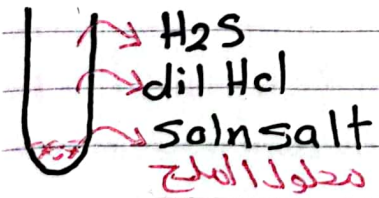
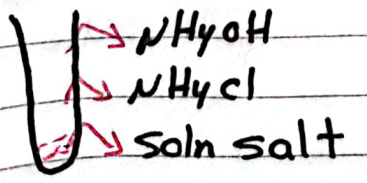
Experiment	Observation	Result
⑤ soln + $HgCl_2$	→ reddish brown ppt	acidic radical is BrO_3^{2-}
	→ -ve	acidic radical is SO_4^{2-}
⑥ soln + ph.ph [two drops] قطرتين ماخوذة مع تخفيف محلول قبل اضافة فينول فثالين	→ Colourless	acidic radical is SO_4^{2-}
	→ Pink Colour	acidic radical is BrO_3^{2-}

- acidic radical is .....

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

*General scheme for Identification of basic radical

Experiment	observation	Result
① handing test salt + Na_2CO_3 + H_2O  ثم نستنشق الرائحة	evolution of ammonia odour تتصاعد رائحة الامونيا -ve	basic radical may be NH_4^+ basic radical isn't NH_4^+
② soln + dil Hcl  	white ppt -ve	basic radical may be Pb^{2+} basic radical isn't Pb^{2+}
③ soln + dil Hcl + H_2S  	Black ppt Yellow ppt -ve	basic radical may be Cu^{2+} basic radical may be Cd^{2+} basic radical isn't Cu^{2+}, Cd^{2+}
④ Soln + NHycl + NHyoH  	white ppt red brown ppt Grey green ppt -ve	basic radical may be Al^{3+} basic radical may be Fe^{3+} basic radical may be Cr^{3+} basic radical isn't Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

Experiment	observation	Result
⑤ Soln + NH4Cl + NH4OH + H2S ↳ H2S ↳ NH4OH ↳ NH4Cl ↳ Soln	→ white ppt	basic radical may be Zn^{2+}
	→ buff ppt	basic radical may be Mn^{2+}
	→ black ppt	basic radical maybe Co^{2+} or Ni^{2+}
	→ - ve	basic radical isn't $Co^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}$
* Soln + D.M.G	→ bright red ppt	basic radical is Ni^{2+}
	→ - ve	basic radical is Co^{2+}
⑥ Soln + NH4Cl + NH4OH (NH4)2CO3 or Na2CO3 ↳ (NH4)2CO3 or Na2CO3 ↳ NH4OH ↳ NH4Cl ↳ Soln	→ white ppt	basic radical may be $Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}$
	→ - ve	basic radical isn't $Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}$
* flame test	→ apple green	basic radical is Ba^{2+}
	→ crimson red	basic radical is Sr^{2+}
	→ Brick red	basic radical is Ca^{2+}
⑦ Soln + NH4Cl + NH4OH + Na2HPO4	→ white ppt	basic radical is Mg^{2+}
	→ - ve	basic radical may be Na^+ or K^+

علشان نفرق ما بين Co^{2+} / Ni^{2+}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject. Date.

Experiment	observation	Result
⑧ soln + $Na_3[Co(NO_2)_6]$	→ Yellow ppt	basic radical is K^+
$Na_3[Co(NO_2)_6]$ كوبلتي نيتريت الصوديوم → soln salt	→ -ve	basic radical is Na^+
⑨ flame test	→ pale violet	basic radical is K^+
	→ golden Yellow	basic radical is Na^+

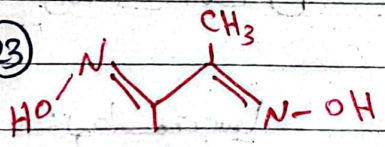
basic radical is .....

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⇒ Chemical formula of Reagents الصيغ الكيميائية للكواشف

①	$BaCl_2$	barium chlorid	كلوريد الباريوم
②	$HgCl_2$	mercuric chlorid	كلوريد الزئبقيك
③	$Pb(CH_3COO)_2$	lead acetate	خلات الرصاص
④	$MgSO_4$	Magnesium sulfate	كبريتات الماغنيوم
⑤	$KMnO_4$	potassium permanganate	برمنجات البوتاسيوم
⑥	$K_2Cr_2O_7$	potassium Dichromate	ثنائي كرومات البوتاسيوم
⑦	K_2CrO_4	potassium chromate	كرومات البوتاسيوم
⑧	$CuSO_4$	Copper Sulfate	كبريتات النحاس
⑨	$HgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$	magnesium mixture	مخلوط مغنيسيا
⑩	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$	Ammonia Molybdate	مولبيدات الامونيا
⑪	$(NH_4)_3PO_4 \cdot Mo_{12}O_{36}$	Ammonia phospho molybdate	فوسفو مولبيدات الامونيا
⑫	KI	potassium iodide	يوديد البوتاسيوم
⑬	H_2S	Hydrogen sulfide	كبريتيد الهيدروجين
⑭	$(NH_4)_2S$	Ammonia Sulfide	كبريتيد الامونيا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(14) $HO-CH(COOH)-CH(OH)-COOH$	Tartaric Acid	حمض طرطاريك
(15) Na_2CO_3	Sodium Carbonate	كربونات صوديوم
(16) $K_4[Fe(CN)_6]$	potassium Ferro cyanide	حديد سيانيد البوتاسيوم
(17) $K_3[Fe(CN)_6]$	potassium Ferri cyanide	حديدي سيانيد البوتاسيوم
(18) Na_2HPO_4	Sodium hydrogen phosphate	فوسفات صوديوم "اماذي الهيدروجين"
(19) NH_4Cl	Ammonia chloride	كلوريد الامونيا
(20) NH_4OH	Ammonia hydroxide	هيدروكسيد الامونيا
(21) $KSCN$	potassium Thiosinate	ثيوسينات البوتاسيوم
(22) NH_4SCN	Ammonia Thiosinate	ثيوسينات الامونيا
(23)  CH_3 $C_4H_8N_2O_2$	Di Methyl Glyoxime "D.M.G"	ثنائي ميثيل الجلايوكزايم
(24) $(NH_4)_2CO_3$	Ammonia Carbonate	كربونات الامونيا
(25) $(NH_4)_2C_2O_4$	Ammonia oxalate	أوكسالات الامونيا
(26) $CaSO_4$	Calcium sulfate	كبريتات كالسيوم
(27) K_2HgI_4	Nessler's reagent	كاشف نسلر
(28) $Na_3[Co(NO_2)_6]$	sodium Cobaltinitrite	كوبلتي نيتريت صوديوم
$HO-CH(COONa)-CH(OH)-COONa$	Sodium tartarate	طرطرات صوديوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner