

# الكيمياء اللاعضوية المعملية

## المرحلة الثانية



أ.د. جاسم محمد ألياس

أ.د. امال يونس رضا

أ.م.د. علياء صباح محمد

أ.م.د. أكرم عبدالقادر محمد

م.م. براء صالح عبد القادر

م.م. روعة امير ايليا

# التجربة الاولى كلوريد الفضة



# كلوريد الليثيوم $\text{LiCl}$

$\text{Li}=3$

$\text{Li}: 1s^2 2s^1$

**الليثيوم :-** اول عناصر المجموعة الاولى هو فلز ذو لون ابيض فضي طري جداً يسهل تقطيعه بواسطة السكين بسبب لونه ، تبلغ كثافته ٠,٥٢ غم /سم<sup>٣</sup> درجة انصهاره ١٨٧م<sup>٠</sup> ودرجة غليانه ١٣٣٦م<sup>٠</sup> تكون عالية مقارنة مع درجة غليان بقية عناصر المجموعة . يوجد بكميات قليلة في المياه والصخور ،



وبسبب النشاط الكيميائي لليثيوم لا يوجد حراً في الطبيعة لذلك يحفظ في وسط زيت معدني عند درجة حرارة الغرفة في وسط جاف تماماً قبل أن يتحول الى نتريد الليثيوم نتيجة لتفاعله مع نetroجين الهواء ،أما في الوسط الرطب فيتشكل على سطح الليثيوم النقي طبقة رمادية هي عبارة هيدروكسيد الليثيوم . بسبب صغر حجم الليثيوم نجد انه يشذ عن بقية عناصر المجموعة بسبب كثافة شحنته العالية على الاستقطاب اذ يكون مركبات تساهمية في حين تكون بقية عناصر المجموعة مركبات ايونية.

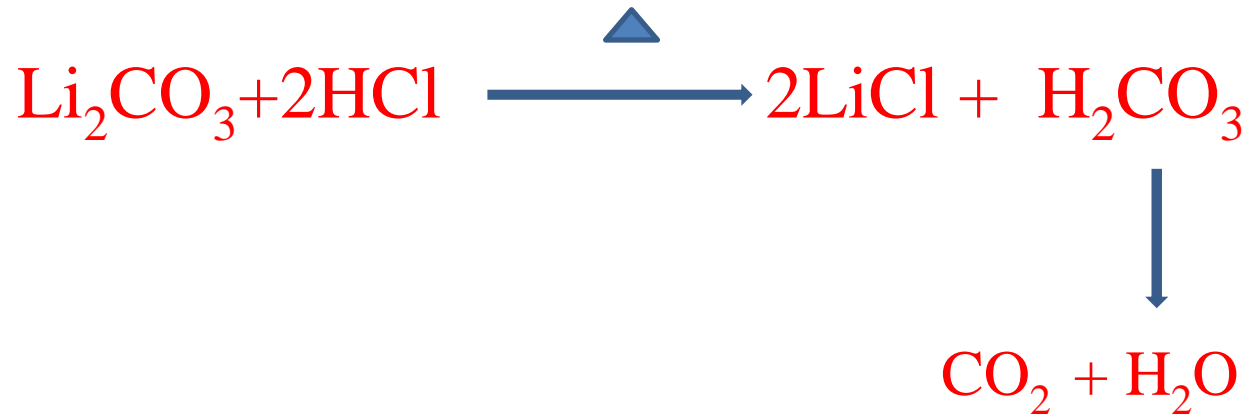


## - الاستخدامات:-

- تستخدم اكاسيد الليثيوم في صناعة الزجاج بسبب درجات انصهاره العالية .
- يستخدم هيدروكسيد الليثيوم في صناعة بعض انواع الصابون الذي يسمى صابون الليثيوم المستخدم في ازالة البقع الدهنية في الملابس .
- في حين تظهر كاربونات الليثيوم اثار طبية على جسم الانسان اذ تستخدم في علاج الاضرابات العصبية والنفسية مثل الهوس والكأبة .

## مماثلة التحضير :-

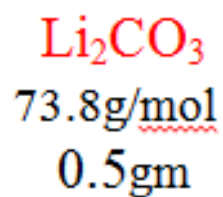
يحضر كلوريد الليثيوم من تفاعل كربونات الليثيوم مع حامض الهيدروكلوريك (تفاعل استبدال) . كما في المعادلة:-



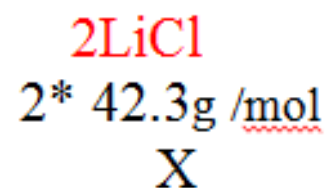
## طريقة العمل :-

- ١- اصف ٣,٥ مل من حامض الهيدروكلوريك قطرة -قطرة الى ٠.٥ غم من كربونات الليثيوم مع التحريك المستمر الى ان يتم الذوبان، سخن المحلول حتى الغليان للتخلص من غاز ثنائي اوكسيد الكربون (١٠ دقائق تقريباً) .
- ٢- بخر المحلول الى ما قبل الجفاف ثم جفف في فرن عند درجة ٥٠ م° .
- ٣- زن الناتج واحسب النسبة المئوية.

## الحسابات:-



$$X = (0.5) \text{ g}$$



$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{الوزن العملي}}{\text{الوزن النظري}} \times 100$$



## -الخواص الكيميائية :-

نأخذ جزء من المادة ونذوبها في الماء المقطر ونضيف اليها قطرات من هيدروكسيد الامونيوم (NH<sub>4</sub>OH) اذ نحصل على المعقد  $[Li(NH_3)_4]Cl$



اقسم المحلول الى ثلاث اقسام :

١- اصف قطرات من كاريونات الامونيوم (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



٢- اصف قطرات من كلوريد الامونيوم NH<sub>4</sub>Cl



٣- اصف قطرات من فوسفات الصوديوم الحامضية Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>



# التجربة الثانية

## فوسفات الأمونيوم الاحادي



## بايروفوسفات المغنيسيوم فوسفات المغنيسيوم الامونيوم العالي

Mg :12

Mg :24.3

Mg:1S<sup>2</sup>2S<sup>2</sup>2P<sup>6</sup>3S<sup>2</sup>

اكتشف المغنيسيوم عام ١٦٩٥ وهو عنصر فلزي فضي مائل الى الرمادي تبلغ كثافته ١.٧٣ غم/سم<sup>٣</sup> درجة انصهاره ٦٤٩م<sup>٠</sup> ودرجة غليانه ١١٠٥ م<sup>٠</sup>، ويشكل ٣% من القشرة الارضية ويعد ترتيبه الثامن من بين العناصر في الطبيعة - عند تعرض المغنيسيوم النقي للهواء يفقد لمعانه اذ تتكون على سطحه طبقة من الاوكسيد.

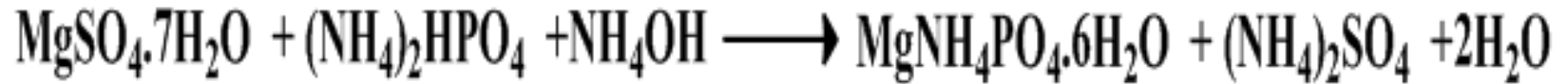
- يحترق المغنيسيوم بلهب ساطع ابيض اذ يتفاعل مع ثنائي اوكسيد الكربون مكونا اوكسيد المغنيسيوم (المغنيسا) والكربون لذلك لاستخدم مطافئ ثنائي اوكسيد الكربون في اخماده

## الاستخدامات:-

- يستخدم كعامل مختزل لفصل اليورانيوم وبعض الفلزات الأخرى مثل النحاس الكروم النيكل الزركونيوم .
- يستخدم في بداية عهد التصوير كضوء كاشف في التصوير الفوتوغرافي لأن يعطي وميض أبيض قوي ساطع عند احتراقه .
- كما يستخدم في الألعاب النارية .
- يستخدم في مجالات التحضير العضوية مثل (كاشف كرينيارد).
- يدخل في صناعة السبائك فيسبك أو يخلط مع الزنك لإنتاج الصفائح المستخدمة في تركيب جدران البطاريات الجافة أما سبائكه مع الألمنيوم فتستخدم في صناعة عبوات المشروبات ومضارب الكولف وبكرات الصيد.

## مادة التحضير :-

تحضر فوسفات المغنيسيوم الامونيوم المائية من تفاعل كبريتات المغنيسيوم مع فوسفات ثنائي الامونيوم الحامضية مع زيادة من محلول الامونيا



## طريقة التحال :-

- ١- اذب ٠.٦ غم من كبريتات المغنيسيوم في ٥مل من الماء المقطر .
- ٢- اضع ٥مل من حامض الهيدروكلوريك المركز ثم خفف الى ٧٥ مل ثم برد.
- ٣- اضع قطرات من دليل المثيل الاحمر قطرة او قطرتين.
- ٤- اضع ٢مل من فوسفات الامونيوم .
- ٥- اضع محلول الامونيا المركز ببطء الى مزيج مه الاستمرار بالتحريك الى ان يصبح اللون اصفر ثم استمر بالتحريك لمدة ٥ دقائق.
- ٦- اضع ٥مل من الامونيا الى المحلول للحفاظ على اللون الاصفر .
- ٧- اترك المحلول ليستقر لمدة ربع ساعة .
- ٨- جفف في فرن عند درجة حرارة ١٠٠-١٥٠ م
- ٩- زن الناتج واحسب النسبة المئوية .

## الحسابات :-



246.37

0.6gm



245.29

X

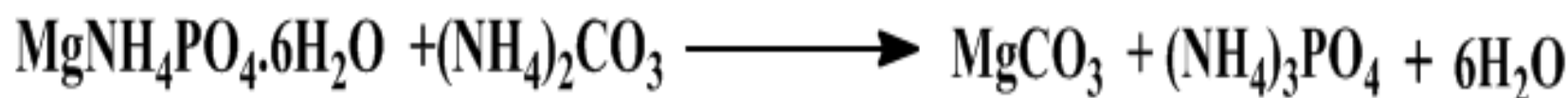
$$X = 0.59\text{gm}$$

$$\text{النسبة المئوية} = 100 \times \frac{\text{الوزن العملي}}{\text{الوزن النظري}}$$

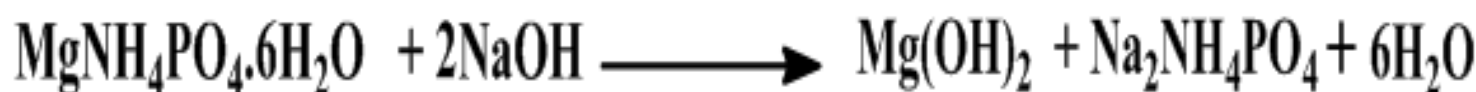
## الخطوات العملية :-

اذب الملح بالماء المقطر واجري الكشفات التالية:-

١- اضع بضع قطرات من كاربونات الامونيوم



٢- اضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم



٣- اضع قطرات من محلول كاربونات الصوديوم



# التجربة الثانية

## بورات الباريوم



# بورات الباريوم

B=5

B=10.8

B  $1s^2 2s^2 2p^1$

- يشكل البورون  $10^{-4} \times 3$  من القشرة الأرضية ويوجد في الطبيعة بشكل مركبات الاوكسو ولا يوجد بصورة حرة مطلقاً او متحداً مع اي عنصر اخر غير الاوكسجين .  
تبلغ كثافته ٤.٢ غم /سم<sup>٣</sup> ودرجة انصهاره ٢٣٠٠ م° ودرجة غليانه ٢٥٥٠ م°.
- للـبورون صفات لا فلزية نظراً لصغر حجم ذرته وتكون شحنة نواته ذات تركيز عالي معظم مركباته تكون ذات طبيعة تساهمية ،وله ميل ضئيل لتكوين مركبات سلسلية مثل  $B_2Cl_4$  اذ تترتب ذراته بشكل متسلسل  $BCl_2Cl_2B$  .

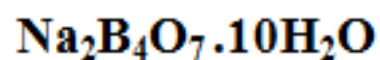
- ان عنصر البورون ذو كهروسالبية عالية اعلى من بقية عناصر مجموعته بحيث يستطيع وحده ان يوجد بحالة تاكسدية سالبة مثل البوريدات .
- يوجد البورون بحالته الصلبة بهيئتين متبلورة وغير متبلورة في حين توجد عناصر مجموعته بهيئة متبلورة
- ان كيماء البورون تشبه كيمياء عنصر السليكون من المجموعة الرابعة اكثر من مشابهته لعناصر مجموعته .
- وذلك لان البورون لا يوجد بشكل ايون موجب  $3+$  كذلك السليكون و يبلغان حالة تاكسدهما بتكوين مركبات تساهمية .
- عند تفاعلها مع الحوامض لا يحرر غاز  $H_2$  الا انهما يتفاعلان مع القواعد لتحرير غاز  $H_2$  .

## طريقة العمل :-

- ١- لتحضير حامض البوريك اذب 1 غم من البوراكس في 10مل من الماء المقطر.
- ٢- اذب 0.54 غم من كلوريد الباريوم في ١٠ مل ماء مقطر .
- ٣- اضع المحلول الثاني الى الاول ببطء مع التحريك.
- ٤- اترك الراسب يستقر لمدة ربع ساعة.
- ٥ - جفف واحسب النسبة المئوية



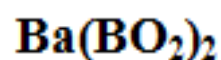
## الحسابات :-



381.3g/mole

1g

$X = 0.58\text{g}$



222.3g/mole

X

$$100 \times \frac{\text{الوزن العملي}}{\text{الوزن النظري}} = \text{النسبة المئوية}$$

# الخواص الفيزيائية :-

الطبيعة: - مسحوق

اللون: - ابيض



## الخواص الكيميائية :-

حضر محلول بإذابة المادة في الماء المقطر وأجري الكشفات التالية :-

١ - اضيف قطرات من حامض الكبريتيك المخفف



٢ - اضيف قطرات من حامض الهيدروكلوريك المخفف



# التجربة الرابعة

## كرومات الرصاص



## كرومات الرصاص (PbCrO<sub>4</sub>)

Pb:82

Pb: [Xe] 4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6s<sup>2</sup> 6p<sup>2</sup>

**الرصاص:** ينتمي الى المجموعة الرابعة وكلمة الرصاص مشتقة من الكلمة اللاتينية (plumbum) وهو من الفلزات التي يتعامل بها الانسان في حياته منذ ٥٠٠٠ - ٧٠٠٠ سنة قبل الميلاد فقد وجدت تماثيل مصنوعة من الرصاص تعود الى ٣٨٠٠ سنة قبل الميلاد وقد استعمله الرومان في صناعة انابيب الماء .

## - **خصائص :-**

- الرصاص فلز ثقيل ذو لون فضي مزرق وسرعان ما يفقد لمعانه ويصبح رمادي عند تعرضه للهواء وهو فلز طري قابل للطرق والسحب لكنه يصبح ذو صلادة عالية اذا خلط مع بعض العناصر لذا استخدم في صناعة السبائك ذو كثافة عالية تبلغ 11.34 غم/سم<sup>3</sup> ودرجة انصهاره 327.43°م ودرجة غليانه 974.0°م .
- يمتلك الرصاص حالتي تأكسده +2، +4.
- يستطيع الرصاص مقاومة الحوامض مثل حامض الهيدروكلوريك وحامض الكبريتيك لكنه يذوب في حامض النتريك ولا يتأثر برطوبة الجو الا قليلاً إذ يتحد مع الاوكسجين مكوناً شريط من الاوكسيد الذي يتفاعل مع ثنائي اوكسيد الكربون مكوناً من كربونات الرصاص.
- يمتلك اربع نظائر هي (<sup>208</sup>Pb, <sup>207</sup>Pb, <sup>206</sup>Pb, <sup>204</sup>Pb)

## الاستخدامات:-

- ١- يستخدم في صناعة السبائك الصلدة عند خلطه مع عناصر اخرى
- ٢- يستخدم في صناعة انابيب ماء والصفائح .
- ٣- كما يستخدم في الصناعات الكهربائية وبطاريات السيارات .
- ٤- يستخدم في صناعة مادة رابع اثيرات الرصاص اختصاره (TEL) (مانعة الخطب) التي تستخدم سابقاً في وقود السيارات من اجل تحسين نوعيه وازالة الفرقة الا انه تم منع استخدامه بسبب تلوث البيئة وبالتالي زيادة نسبة الرصاص في دم الاطفال الذي يلحق اضراراً بالجهاز العصبي وتعطيل الاداء الوظيفي لبعض الانزيمات مسبباً اضطرابات عصبية وحركية .
- ٥- يستخدم ايضاً في تغطية سطوح الفلزات لوقايتها من التآكل.

## مادة كرومات الرصاص:

تُحضّر مادة كرومات الرصاص من تفاعل نترات الرصاص مع كرومات البوتاسيوم

، كما في المعادلة :-



اصفر اللون

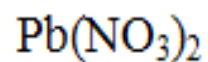


## الجزء العملي :-

- ١- اذب ١.٧ غم من نترات الرصاص في ٥ مل ماء مقطر .
- ٢- اذب ١ غم من كرومات البوتاسيوم في ٥ مل ماء مقطر .
- ٣- امزج المحلولين معاً وسخن لمدة ٥ دقائق ثم برد .
- ٤- رشح الراسب جفف واحسب النسبة المئوية .

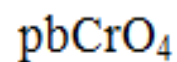


## الحسابات:-



331.19

1.7



323.18

X

$$X = 1.6 \text{ g}$$

$$100 \times \frac{\text{الوزن العملي}}{\text{الوزن النظري}} = \text{النسبة المئوية}$$

## الخواص الفيزيائية :-

- ١ - الطبيعة : مسحوق بلوري
- ٢ - اللون : اصفر برتقالي
- ٣ - الذوبانية : غير ذائب في الماء وحامض الخليك في حين يذوب في حامض النتريك المخفف والقواعد مثل هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم.

## الخواص الكيميائية :-

١ - اصف قطرات من حامض الخليك الى الراسب



محلول ذائب

٢ - اصف قطرات من محلول الامونيا الى الراسب



برتقالي

٣ - اصف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم الى الراسب



برتقالي

٤ - اصف قطرات من حامض النتريك الى الراسب



محلول ذائب

# التجربة الخامسة

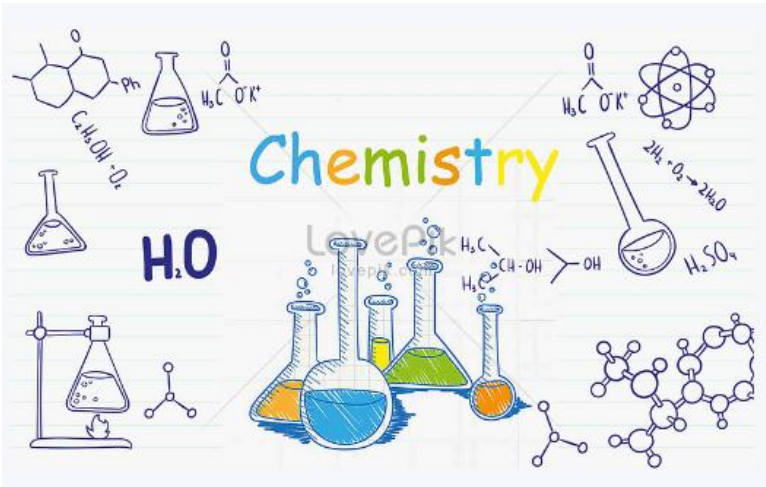
## اوكرالات الكالسيوم



## اوكلات الحليم $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$



يوجد الكربون في القشرة الأرضية بنسبة 0.0032% ويتواجد في الكثير من المركبات العضوية فهو اساس الكيمياء العضوية كما يوجد في المركبات اللاعضوية اشهرها ثنائي اوكسيد الكربون واملاح الكربونات كما يدخل في تركيب اجسام الكائنات الحية ،وهو عنصر لا فلزي رباعي التكافؤ يمتلك اربع الكترونات في غلافة الخارجي متاحة لتكوين اربع اواصر تساهمية كما ان له القدرة على الارتباط مع ذرات كربون اخرى لتكوين سلاسل كاربونية طويلة لذا فان حالة الاكسدة هي + ٤.



- صور الكربون :-

استخدامات الكربون :-

١- يستخدم في طفايات الحريق

٢- يستخدم في صناعة البطاريات وفي صناعة الاقطاب الكهربائية

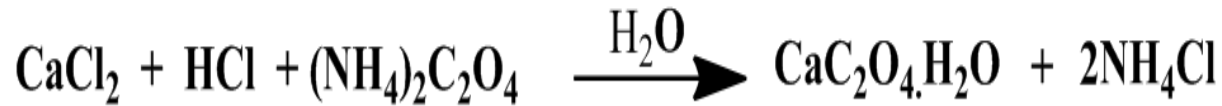
٣- يستخدم في اقلام الكتابة والحبر

٤ - يستخدم في صناعة الاصباغ والدهانات المقاومة للماء

٥ - يستخدم الماس في صناعة الحلي والمجوهرات

## مادة التحضير :-

تحضر اوكزالات الكالسيوم من تفاعل ملح كلوريد الكالسيوم مع حامض الهيدروكلوريك الساخن مع اوكزالات الامونيوم



## طريقة العمل :-

- ١- اذب ١ غم من كلوريد الكالسيوم في ١٠ مل ماء مقطر و ١٥ مل حامض الهيدروكلوريك سخن المزيج الى ان تذوب المادة استمر بالتسخين الى الغليان .
- ٢- اصف ١٠٠ مل ماء مقطر ثم اصف قطرتين من دليل المثل الاحمر مع التسخين .
- ٣- اذب ٢ غم من اوكلالات الامونيوم في ٥٠ مل ماء مقطر سخنه ثم اصفه ببطء الى المحلول المحضر في الخطوة السابقة مع التحريك

٤- سخن المزيج ثم اصف محلول الامونيا المخففة قطرة قطرة الى ان يصبح المحلول متعادلا اي يتغير الى اللون الاصفر (ايض مائل الى الاصفر).

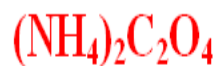
٥- اترك المحلول لمدة ربع ساعة ليستقر

٦- رشح ثم اغسل الراسب بمحلول مخفف بارد من اوكزالات الامونيوم (٠.١%) خمس مرات على الأقل .

٧- جفف عند درجة حرارة ١٠٠ - ٢٠٠ م لمدة ساعة ثم اكمل التجفيف في فرن ٥٠٠ م.

٨- اوزن ثم احسب النسبة المئوية .

## - الحسابات :-



124.09

1g

X=1.03g



128.1

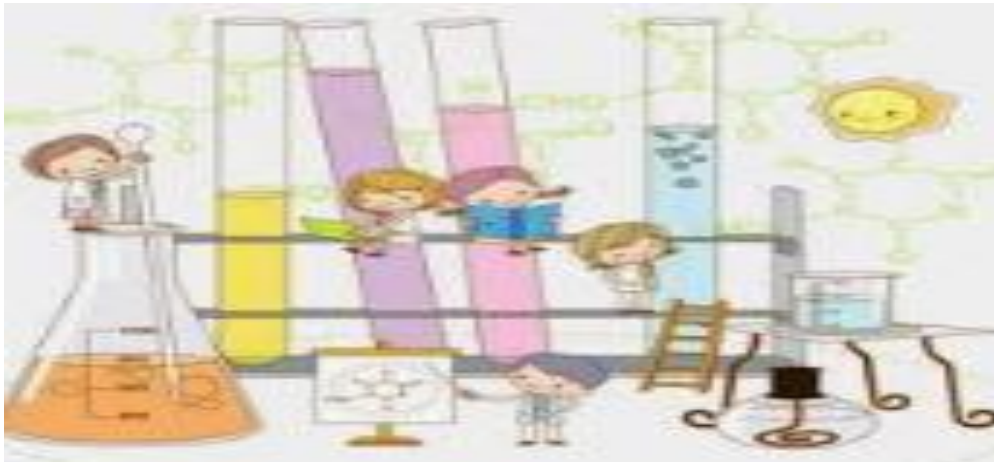
X

$$100 \times \frac{\text{الوزن العملي}}{\text{الوزن النظري}} = \text{النسبة المئوية}$$

## -الخواص الفيزيائية :-

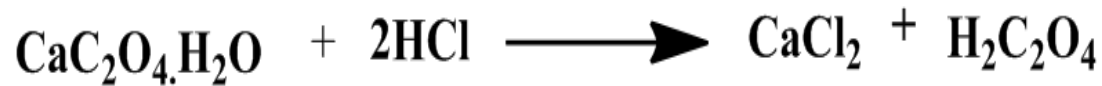
مسحوق بنوري ابري ابيض اللون

غير ذائب في الماء لكنه يذوب في الحوامض المعدنية

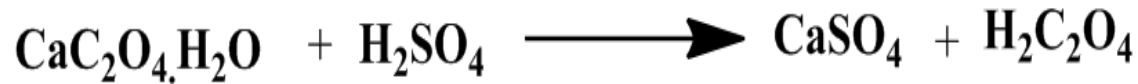


## -الخواص الكيميائية :-

١-اضف قطرات من حامض الهيدروكلوريك



٢-اضف قطرات من حامض الكبريتيك



٣-اضف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم

