# 6 مجلة سندي في العلوم الفيزيائية

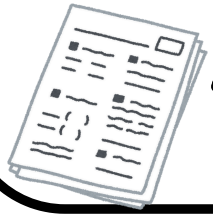
## السنة الرابعة متوسط

تحتوي المجلة الرابعة على:

- دروس وحدة التحولات الكيميائية في المحاليل الشاردية
- تمارين ووضعيات مقترحة
- تمارين ووضعيات شهادة التعليم المتوسط في هذه الوحدة







4AM BEM

دروس وحلول تمارين هذه المجلة على قناتي في اليوتوب

Prof Abdelali Physics


قم بمتابعتنا على...

الفيزياء مع الأستاذ عبد العالي بن عمراوي

Prof Abdelali Physics

05.41.30.04.40

06.55.83.78.67

## ملخص الوحدة

التحولات الكيميائية في المحاليل الشاردية هي تحولات تتدخل فيها الشوارد ويتم التطرق في هذه الوحدة الى:

1- تفاعل محلول حمضي مع معدن
2- تفاعل محلول ملحي مع معدن
3- تفاعل محلول حمضي مع ملح

# 1/ تفاعل محلول حمضي مع معدن

المحاليل الحمضية هي محاليل بالضرورة تحتوي على شوارد الهيدروجين $H^+$، مثل: محلول كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$)، محلول حمض الكبريت ($2H^+ + SO_4^{2-}$)، محلول حمض الازوت ($H^+ + NO_3^-$).....الخ

1/ تحدث تحولات كيميائية بشـــكل تلقائي بين حمض كلور الماء وبعض المعادن كالحديد والزنك والألمنيوم والقصدير....

2/ لا يتفاعل حمض كلور الماء مع بعض المعادن مثل (الذهب، الفضة، النحاس، البلاتين)

3/ الغاز الناتج عن تفاعل حمض كلور الماء مع المعادن هو غاز الهيدروجين $H_2$

4/ يتم الكشف عن غاز الهيدروجين بتقريب عود ثقاب مشتعل فتحدث فرقعة

5/ مبد إنحفاظ الكتلة محقق في التحولات الكيميائية عبر انحفاظ الذرات عددا ونوعا

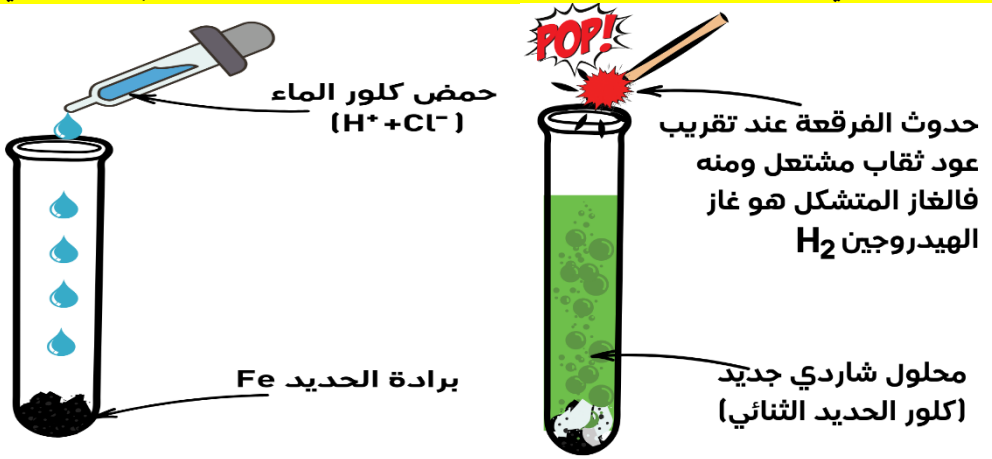
6/ مبدأ إنحفاظ الشحنة الكهربائية في التحولات الكيميائية محقق أي أن: عدد الشحنات الموجبة = عدد الشحنات السالبة

**معادلة تفاعل معدن مع حمض كلور الماء من الشكل التالي:**

**محلول كلور المعدن + غاز الهيدروجين = المعدن + حمض كلور الماء**

**مثال: تفاعل الحديد Fe مع محلول كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$)**

نضع كمية من برادة الحديد Fe في أنبوب اختبار ثم نسكب عليها كمية من محلول كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$)

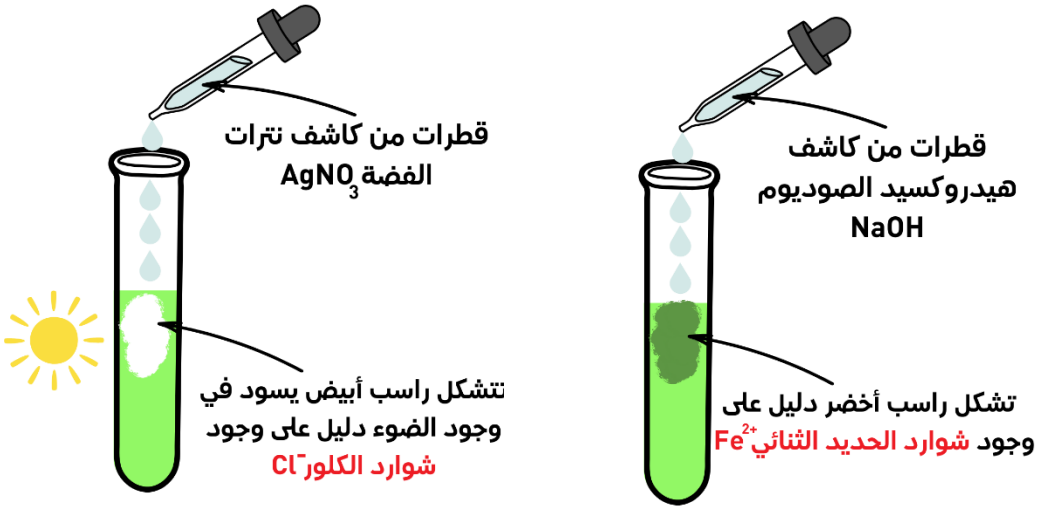



**الملاحظة:**

1. بداية انطلاق الفقاعات الغازية وعند تقريب عود ثقاب مشـتعل تحدث فرقة وبالتالي فالغاز المتشكل هو غاز الهيدروجين $H_2$
2. تغير لون المحلول الى اللون الأخضر الفاتح دليل على تشكل محلول جديد
3. تآكل برادة الحديد

**الكشف عن نوع المحلول الجديد:**

بعد ترشيح المحلول الناتج نقوم بسكب كمية في أنبوبي اختبار ونحقق التجربتين التاليتين:



**الأنبوب 01:**

نضيف للأنبوب الأول قطرات من هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) فيتشكل راسب أخضر فاتح دليل على تشكل شوارد الحديد الثنائي $Fe^{2+}$

**الأنبوب02:**

نضيف للأنبوب الثاني قطرات من نترات الفضة فيتشكل راسب أبيض يسود في وجود الضوء، دليل على وجود شوارد الكلور $Cl^-$

**ومنه فالمحلول الناتج هو محلول كلور الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$**

**معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل:**

**بالصيغة الشاردية:** $Fe(s) + 2(H^+ + Cl^-)(aq) \rightarrow H_2(g) + (Fe^{2+} + 2Cl^-)(aq)$

**بالصيغة الإحصائية:** $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow H_2(g) + FeCl_2(aq)$

**بالصيغة المختصرة (الأفراد المتفاعلة فقط):** $Fe(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + H_2(g)$

**ملاحظة:** المعادلة بالصيغة المختصرة نقوم بكتابتها إلا بالأفراد المتفاعلة والناتجة فقط ففي التفاعل السابق نستنتج أن شاردة الكلور $Cl^-$ لم تشارك في التحول لأنها موجودة قبل وبعد التحول لهذا لا نقوم بكتابتها في المعادلة بالصيغة المختصرة

## 2/ تفاعل محلول ملحي مع معدن

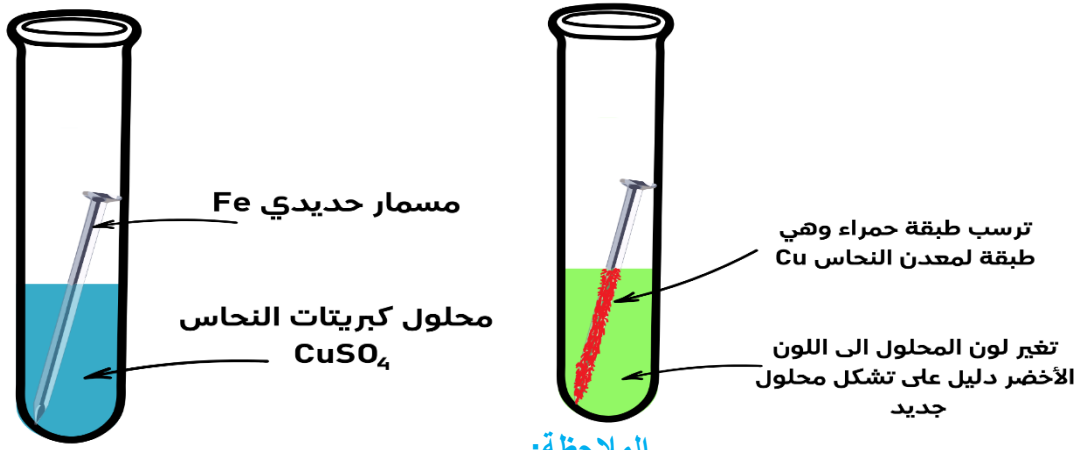
1) المحاليل الملحية محاليل شاردية في الغالب تحتوي على شوارد معدنية: مثل كبريتات النحاس الثنائي $(Cu^{2+} + SO4^{2-})$، كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO4^{2-})$، نترات الفضة $(Ag^+ + NO3^-)$.....

2) تتفاعل بعض المعادن مع بعض المحاليل الملحية المعدنية فـ:

- تتحول شاردة المعدن المكونة للمحلول الملحي الى ذرات فيتشكل راسب معدني
- تتحول ذرات المعدن المغمور في المحلول الملحي الى شواردة فيتغير نوع المحلول

**مثال: تفاعل محلول كبريتات $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ النحاس مع معدن الحديد Fe**

نضع مسمار حديدي في أنبوب اختبار به محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$

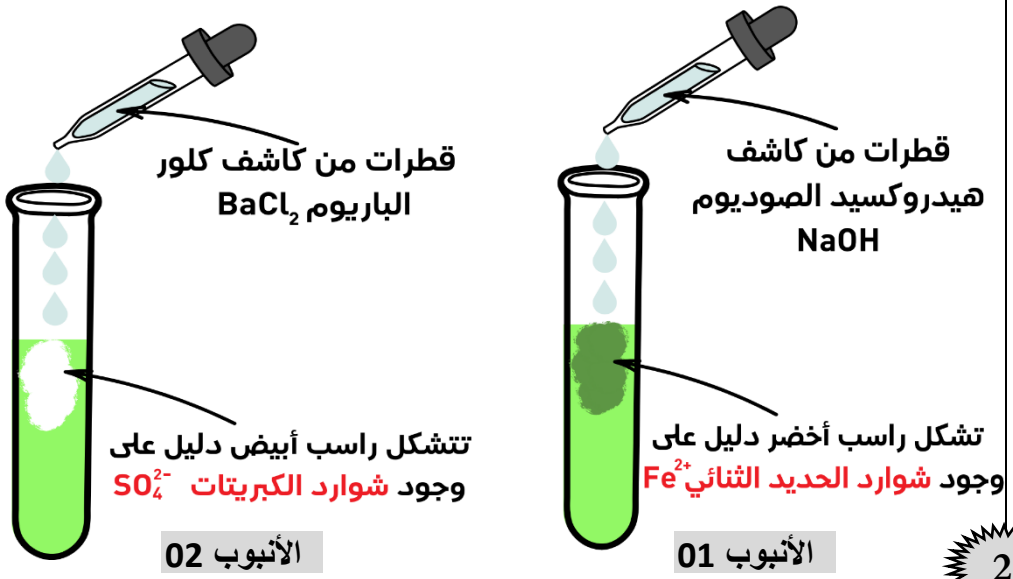



**الملاحظة:**

1- تشكل طبقة حمراء على الجزء المغمور من المسمار الحديدي وهي طبقة لمعدن النحاس Cu
2- تغير لون المحلول من اللون الأزرق الى اللون الأخضر الفاتح
3- تآكل الجزء المغمور من المسمار الحديدي

**الكشف عن المحلول المتشكل:**

بعد ترشيح المحلول الناتج نقوم بسكب كمية في أنبوبي اختبار



**الأنبوب01:**

نضيف للأنبوب الأول قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + Cl^-)$، فيتشكل راسب أخضر فاتح دليل على تشكل: شوارد الحديد الثنائي $Fe^{2+}$

**الأنبوب02:**

نضيف للأنبوب الثاني قطرات من محلول كلور الباريوم $(Ba^{2+} + 2Cl^-)$ فيتشكل راسب أبيض دليل على وجود: شوارد الكبريتات $SO_4^{2-}$

**وبالتالي المحلول الناتج هو كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$**

**معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل**

بالصيغة الشاردية: $Fe(s) + (Cu^{2+} + SO_4^{2-})(aq) \rightarrow Cu(s) + (Fe^{2+} + SO_4^{2-})(aq)$

بالصيغة الإحصائية: $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s)\ FeSO_4(aq)$

بالصيغة المختصرة: $Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu(s) + Fe^{2+}(aq)$

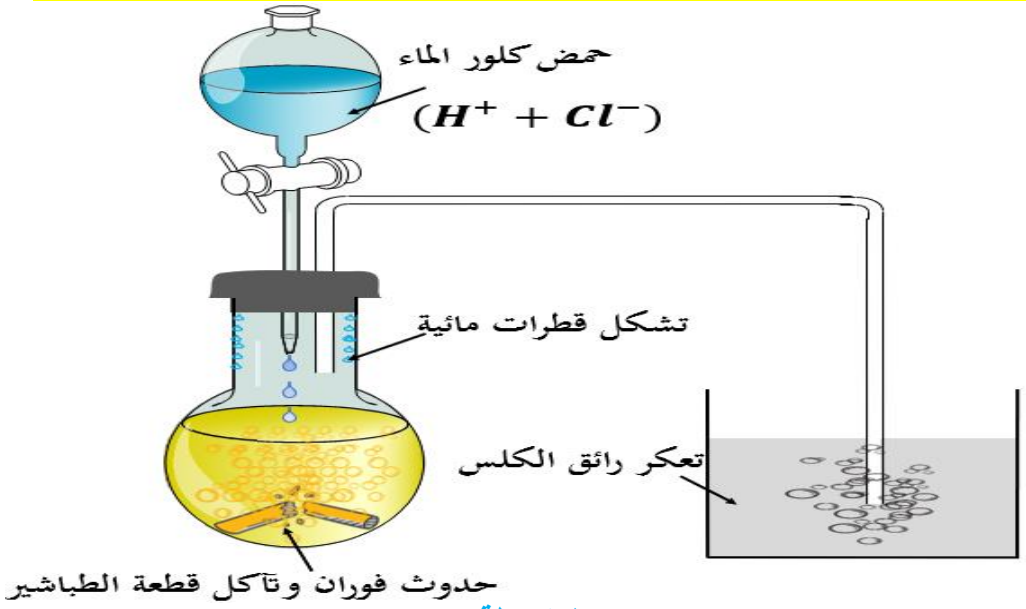
**ملاحظة:** المعادلة بالصيغة المختصرة نقوم بكتابتها إلا بالأفراد المتفاعلة والناتجة فقط ففي التفاعل السابق نستنتج أن شاردة الكبريتات $SO_4^{2-}$ لم تشارك في التحول لأنها موجودة قبل وبعد التحول لهذا لا نقوم بكتابتها في المعادلة بالصيغة المختصرة

# 3/ تفاعل محلول حمضي مع ملح

يتفاعل محلول حمضي (مثل حمض كلور الماء) مع ملح مثل (كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ التي نجدها في: الطباشير، المواد الكلسية، الترسبات، الرخام....)

**مثال: تفاعل حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$ مع كربونات الكالسيوم $CaCO_3$**

نحقق التجربة كما هي مبينة في الوثيقة:

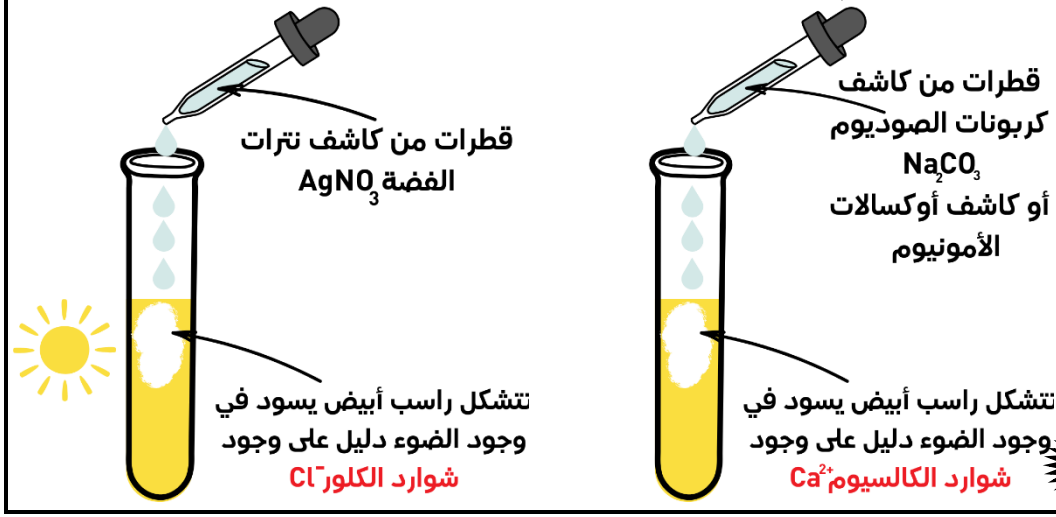



**الملاحظة:**

1- حدوث فوران وتاكل قطعة الطباشير، ثم تغير لون المحلول دليل على تشكل محلول جديد
2- تصاعد فقاعات غازية وعند تمريره في رائق الكلس يتعكر وبالتالي فالغاز المتشكل عن هذا التحول هو غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_2$
3- ظهور قطرات مائية على جدار الحوجلة

**الكشف عن المحلول الجديد**

نقوم بأخذ عينتين من المحلول الجديد ونحقق التجربتين التاليتين:



**الأنبوب01:**

نضيف للأنبوب الأول قطرات من نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) فيتشكل راسب أبيض يسود في وجود الضوء هذا دليل على وجود شوارد الكلور $Cl^-$

**الأنبوب 02:**

نضيف للأنبوب الثاني كاربونات الصوديوم ($2Na^+ + CO_3^{2-}$) أو أكسلات الأمنيوم فيتشكل راسب أبيض دليل على تشكل شوارد الكالسيوم $Ca^{2+}$

ومنه المحلول الناتج هو كلور الكالسيوم ($Ca^{2+} + 2Cl^-$)

معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل

بالصيغة الشاردية

$$CaCO_3(s) + 2(H^+ + Cl^-)\,(aq) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + (Ca^{2+} + 2Cl^-)\,(aq)$$

بالصيغة الإحصائية

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + CaCl_2(aq)$$

# الكشف عن بعض الشوارد في المحاليل

| الشاردة المراد الكشف عنها | اسم المحلول الكاشف | الملاحظة المسجلة |
|---|---|---|
| شاردة الكلور $Cl^-$ | محلول نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) | تشكل راسب أبيض يسود في وجود الضوء |
| شاردة الكبريتات $SO_4^{2-}$ | محول كلور الباريوم ($Ba^{2+} + 2Cl^-$) | تشكل راسب أبيض |
| شاردة الكالسيوم $Ca^{2+}$ | محلول أوكسلات الأمونيوم أو محلول كربونات الصوديوم ($2Na^+ + CO_3^{-2}$) | تشكل راسب أبيض |
| شاردة الكربونات $CO_3^{2-}$ | إضافة محلول كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$)، ثم تشكل فقاعات غازية نمررها في رائق الكلس | تعكر رائق الكلس |
| شاردة النحاس الثنائي $Cu^{2+}$ | محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) ($Na^+ + OH^-$) | تشكل راسب أزرق يسمى هذا الراسب بهيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_2$ |
| شاردة الحديد الثنائي $Fe^{2+}$ | محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) ($Na^+ + OH^-$) | تشكل راسب أخضر فاتح يسمى هذا الراسب بهيدروكسيد الحديد الثنائي $Fe(OH)_2$ |
| شاردة الحديد الثلاثي $Fe^{3+}$ | محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) ($Na^+ + OH^-$) | تشكل راسب أحمر آجوري (قرميدي) ويدعى أيضا أحمر صدئي يسمى هذا الراسب هيدروكسيد الحديد الثلاثي $Fe(OH)_3$ |
| شاردة الزنك $Zn^{2+}$ | محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) ($Na^+ + OH^-$) | تشكل راسب أبيض يسمى هذا الراسب بهيدروكسيد الزنك $Zn(OH)_2$ |
| شاردة الألمنيوم $Al^{3+}$ | محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) ($Na^+ + OH^-$) | تشكل راسب أبيض، يسمى هذا الراسب بهيدروكسيد الألمنيوم $Al(OH)_3$ |

## ملاحظات مهمة:

1- يتم الكشف عن غاز الأكسجين $O_2$ بتقريب عود ثقاب مشتعل فيزداد توهجه
2- يتم الكشف عن غاز الهيدروجين $H_2$ بتقريب عود ثقاب مشتعل فتحدث فرقعة
3- يتم الكشف عن غاز ثاني أ:سيد الكربون $CO_2$ بتمريره في رائق الكلس فيتعكر
4- شاردة النحاس الثنائية $Cu^{2+}$ تعطي للمحلول لونا أزرق
5- شاردة الحديد الثنائية $Fe^{2+}$ تعطي للمحلول لونا أخضر فاتح
6- شاردة الحديد الثلاثية $Fe^{3+}$ تعطي للمحلول لونا أحمر قرميدي (صدئي)

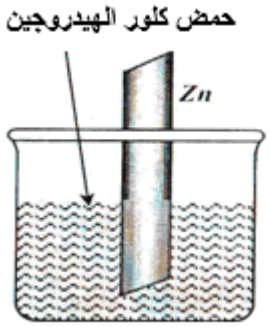
## الاحتياطات الأمنية اللازمة عند التعامل مع المواد الكيميائية:

1- استعمال القناع الواقي ولبس المأزر
2- استعمال القفازات
3- استعمال النظارات
4- توفير التهوية الجيدة بفتح النوافذ والأبواب

# سلسلة التمارين

## التمرين الأول:

نضع صفيحة معدنية من معدن الزنك في وعاء به محلول كلور الهيدروجين (حمض كلور الماء) فنلاحظ انطلاق فقاعات غازية




1/ صف ماذا يحدث للصفيحة المعدنية؟

2/ صف ماذا يحدث للون محلول كلور الهيدروجين وعلى ماذا يدل ذلك؟

3/ حدد نوع الغاز المنطلق، أعط رمزه ثم بين كيف يتم الكشف عنه؟

4/ نمذج التحول الحاصل بين معدن الزنك والمحلول الحمضي بمعادلة كيميائية مع موازنتها بالصيغة الشاردية ثم الإحصائية ثم بالأفراد المتفاعلة فقط.

5/ بين كيفية الكشف عن الشاردة الغير مشاركة في التحول الكيميائي؟

## التمرين الثاني:

سقط مسحوق معدني في وعاء به حمض كلور الماء بعد مدة زمنية تغير لون المحلول من لونه الشفاف الى اللون الأخضر الفاتح مع انطلاق فقاعات غازية

1/ على ماذا يدل تغير لون المحلول الى اللون الأخضر الفاتح؟

2/ استنتج نوع المسحوق ثم قم بكتابة صيغته الكيميائية

3/ أذكر نوع الغاز المنطلق مع كتابة صيغته الكيميائية، ثم بين كيفية الكشف عنه

4/ سم المحلول الناتج ثم أعط صيغته الشاردية

5/ عبر عن التحول الحاصل بمعادلة كيميائية بالصيغة الشاردية والصيغة الإحصائية والمختصرة

6/ حدد الأفراد الكيميائية المتواجدة قبل وبعد التحول

7/ أذكر الأفراد الكيميائية المتفاعلة والأفراد الكيميائية الناتجة

## التمرين الثالث:

يتكون حمض الكبريت من شوارد الكبريتات $SO_4^{2-}$ وشوارد الهيدروجين $H^+$ ، عندما نقوم بسكب كمية مناسبة من هذا الحمض على صفيحة معدنية يتحول لون المحلول الى اللون الأخضر الفاتح، وينطلق غاز الهيدروجين، وللتعرف على نوع المحلول الناتج أخذنا عينتين في أنبوبي اختبار، أضفنا للأنبوب الأول قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم فتشكل راسب أخضر فاتح ، وأضفنا للأنبوب الثاني قطرات من محلول كلور الباريوم فتشكل راسب أبيض

1/ أكتب الصيغة الشاردية للمحاليل التالية: حمض الكبريت، محلول هيدروكسيد الصوديوم، محلول كلور الباريوم

2/ سم المعدن المتفاعل مع محلول حمض الكبريت

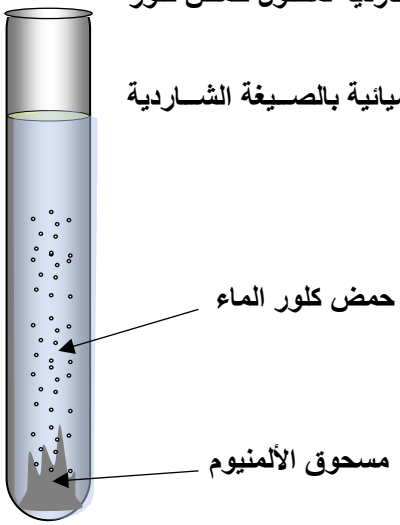
3/ اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح لنا بالكشف عن الغاز المنطلق

4/ أكتب بالصيغة الشاردية المحلول الناتج

5/ عبر عن التحول الحاصل بمعادلة كيميائية بالصيغة الشاردية والاحصائية والمختصرة مع موازنتها

## التمرين الرابع:

نضـــيف كمية من حمض كلور الماء الى أنبوب اختبار يحتوي على مســـحوق الألمنيوم، فنلاحظ حدوث فوران وانطلاق فقاعات غازية




1/أكتب الصيغة الكيمائية للألمنيوم والصيغة الكيميائية الشاردية لمحلول حمض كلور الماء

2/ ســم المحلول الشــاردي المتشــكل وأكتب صــيغته الكيميائية بالصــيغة الشــاردية والاحصائية ثم بين كيفية الكشف عن شوارده

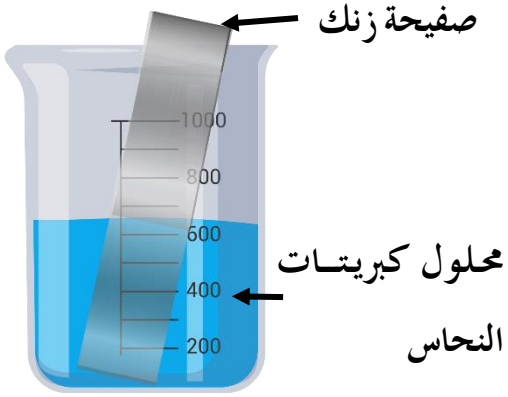
3/ سم الغاز المنطلق ثم بين كيف يتم الكشف عنه

5/ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل

- بالصيغة الشاردية
- بالصيغة الإحصائية
- بالأفراد الكيميائية المتفاعلة فقط (المختصرة)

## التمرين الخامس:

نضع صفيحة معدنية من معدن الزنك في محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ ذو اللون الأزرق




1/ أكتب الصيغة الكيميائية لمعدن الزنك والصيغة الشاردية لمحلول كبريتات النحاس

2/ صف ماذا يحدث على مستوى الجزء المغمور من الصفيحة

3/ صف ماذا يحدث للون محلول كبريتات النحاس وعلى ماذا يدل

4/ نسحب عينتين من المحلول الناتج ونضعهما في أنبوبي اختبار

أ) نضيف للأنبوب الأول قطرات من كلور الباريوم ($Ba^{2+} + 2Cl^-$) فيتشكل راسب أبيض، على ماذا يدل؟

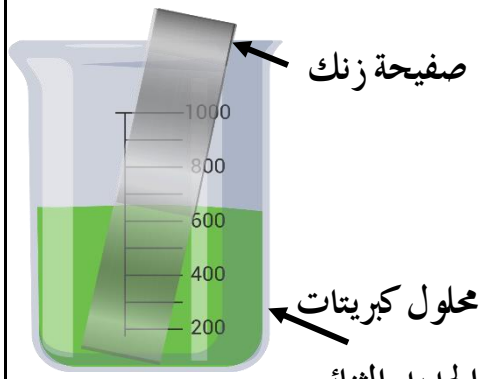
ب) نضيف للأنبوب الثاني قطرات من هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) فيتشكل راسب أبيض هلامي، على ماذا يدل

5/ أكتب بالصيغة الشاردية المحلول الناتج

6/ أكتب معادلة التفاعل الحاصل بالصيغة الشاردية ثم بالصيغة الإحصائية وبالأفراد الكيميائية المتفاعلة فقط

## التمرين السادس:

نغمس صفيحة من معدن الزنك في محلول كبريتات الحديد الثنائي $FeSO_4$ ذي اللون الأخضر. بعد مدة زمنية نلاحظ تغيرات على مستوى المحلول وكذا الجزء المغمور من الصفيحة



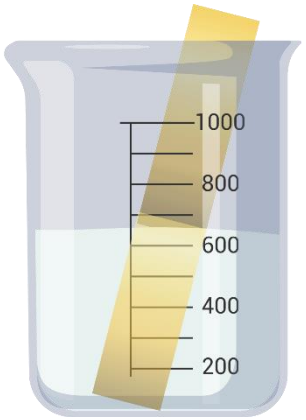

1/ الى ماذا ترجع تلون محلول كبريتات الحديد الثنائي باللون الأخضر

2/ صف التحول الحاصل

3/ أكتب المعادلة الاجمالية مع موازنتها بالصيغتين الشاردية والاحصائية

4/ ماهي الشاردة الغير مشاركة في التحول، كيف يتم الكشف عنها

## التمرين السابع:




نقوم بوضع صفيحة من معدن النحاس في كأس بيشر به محلول ملحي وهو نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$).

بعد مدة زمنية نلاحظ ترسب معدن الفضة على الجزء المغمور من الصفيحة النحاسية وتغير لون المحلول من الشفاف الى اللون الأزرق الفاتح.

1/ أعط دليلين على حدوث تحول كيميائي

2/ أذكر الأفراد الكيميائية المتواجدة قبل وبعد التحول

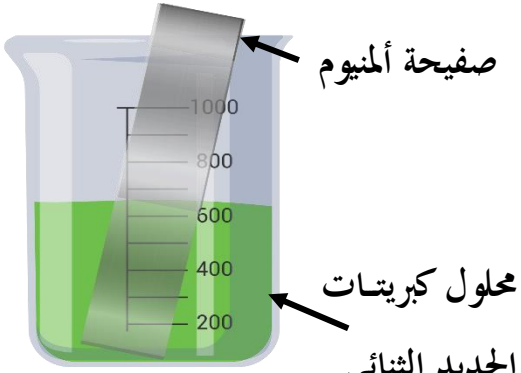
3/ فسر ترسب معدن الفضة على الجزء المغمور من صفيحة النحاس، دعم اجابتك بمعادلة كيميائية

4/ فسر تلون المحلول باللون الأزرق، دعم اجابتك بمعادلة كيميائية

5/ أكتب المعادلة الاجمالية المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحاصل بالصيغة الإحصائية والشاردية والمختصرة

## التمرين الثامن:

نضع قطعة ألمنيوم في بيشر يحتوي على محلول كبريتات الحديد الثنائي




بعد مدة زمنية نلاحظ حدوث تغيرات على مستوى المحلول بتغير لونه وكذا ترسب شعيرات معدنية على الجزء المغمور من الصفيحة

1/ أكتب الصيغة الشاردية لمحلول كبريتات الحديد الثنائي

2/ أذكر المعدن المترسب على الجزء المغمور من الصفيحة ثم قم بكتابة صيغته الكيميائية

3/ تغير لون المحلول دليل على تشكل محلول جديد، أذكر هذا المحلول الجديد ثم بين كيفية الكشف عن شوارده

4/ نمذج التحول الحاصل بمعادلة كيميائية مع موازنتها بالصيغتين الشاردية والاحصائية

5/ أذكر الأفراد الكيميائية المتواجدة قبل التحول والافراد الكيميائية المتواجدة بعد التحول

## التمرين التاسع:

لتسهيل تعرف التلاميذ على طبيعة الغاز المتصاعد من تفاعل روح الملح مع الطباشير $CaCO_3$ ، أنجز أستاذ العلوم الفيزيائية التجربة الموضحة في الشكل، حيث لاحظ الأستاذ تشكل قطرات مائية على جدار الحوجلة، وتغير لون المحلول إضافة الى تعكر رائق الكلس

1/ على ماذا يدل تعكر رائق الكلس

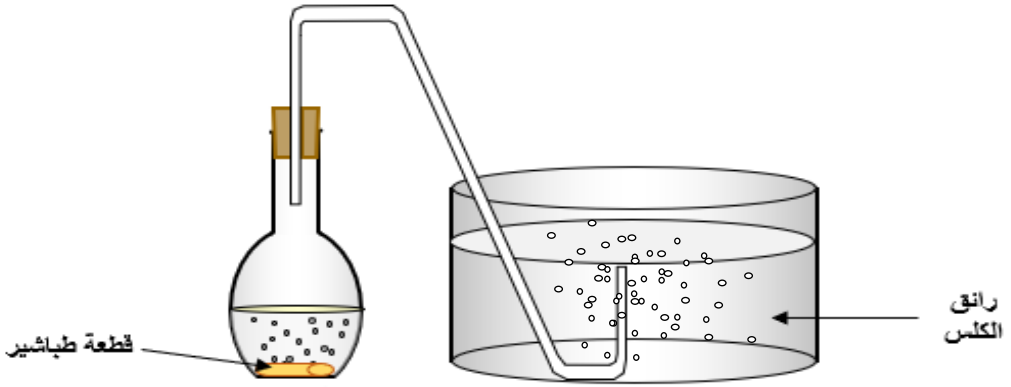
2/ أكتب بالصيغة الشاردية صيغة روح الملح، ثم قدم التسمية العلمية له

3/ للكشف عن ماهية المحلول المتشكل أخذ الأستاذ عينتين من المحلول الجديد ووضعهما في أنبوبي اختبار

أ) أضاف للأنبوب الأول قطرات من نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) فلاحظ تشكل راسب أبيض، على ماذا يدل؟

ب) أضاف للأنبوب الثاني قطرات من كربونات الصوديوم ($2Na^+ + CO_3^{2-}$) فلاحظ تشكل راسب أبيض، على ماذا يدل؟

ت) أكتب الصيغة الشاردية للمحلول الجديد




4/ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل بالصيغتين الشاردية والاحصائية

6/ أذكر الشاردة الغير مشاركة في التحول، ثم بين كيفية التأكد من ذلك تجريبيا

## التمرين العاشر:

يستعمل مصلحو المسخنات المائية محلول كلور الهيدروجين لفتح الانسداد المتشكل فيه بسبب تكون ترسبات كلسية $CaCO_3$ ، ودائما ما يحدث فوران ويتشكل محلول جديد

1/ بين سبب حدوث الفوران

2/ أذكر الغاز المنطلق عن هذا التفاعل، أكتب صيغته الكيميائية، ثم بين كيف يتم الكشف عنه

3/ أكتب الصيغة الشاردية لمحلول كلور الهيدروجين

4/ أكتب معادلة التفاعل الحاصل بالصيغتين الشاردية والاحصائية

5/ قدم النصائح التي تراها مناسبة لمستعملي مصلحي السخانات المائية

## التمرين الحادي عشر:

يتم الحصول معدن المغنيزيوم باستخراج حجارة كربونات المغنيزيوم من البحر صيغتها $MgCO_3$ ويضاف لها حمض كلور الماء، فينتج عن هذا التحول ماء وغاز يعكر رائق الكلس

1/ سم الغاز المنطلق، أكتب صيغته الكيميائية

2/ استنتج المحلول الناتج، أكتب صيته الشاردية والاحصائية

3/ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل

## التمرين الثاني عشر"BEM2021"

يعرف حمض كلور الماء تجاريا بروح الملح، والذي يحضر عن طريق انحلال غاز كلور الهيدروجين HCl في الماء، ويستعمل في إزالة الترسبات الكلسية التي تحدث في المجاري المائية (الوثيقة -1-)

1/ ماهي الأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول حمض كلور الماء؟ استنتج صيغته الشاردية

2/ عند إضافة روح الملح الى الكلس (كربونات الكالسيوم $CaCO_3$) ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_2$، والماء، ومحلول يحتوي على شوارد الكلور $Cl^-$ وشوارد الكالسيوم $Ca^{2+}$

أ) أكتب الصيغة الشاردية للمحلول الناتج وأذكر اسمه

ب) أكتب معادلة التفاعل الحادث، مبينا الحالة الفيزيائية

ت) كيف يتم الكشف عن الغاز المنطلق من التفاعل الحادث

3/ أذكر بعض الاحتياطات الأمنية الواجب اتخاذها عند استعمال حمض كلور الماء

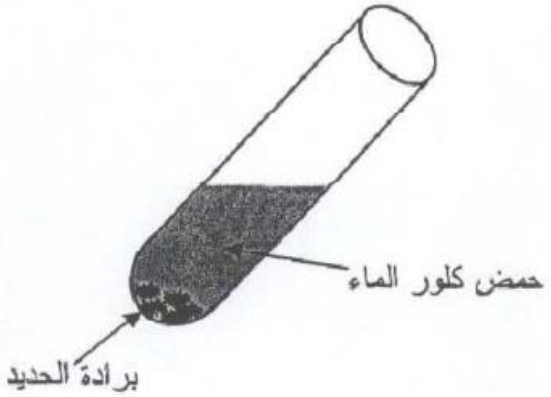
4/ لماذا يحفظ حمض كلور الماء في قوارير بلاستيكية وزجاجية، ولا يحفظ في أواني معدنية



الوثيقة -1-

## التمرين الثالث عشر"BEM2009"

نضع كمية قليلة من برادة الحديد في أنبوب اختبار ثم نسكب عليها كمية مناسبة من حمض كلور الماء، فينطلق غاز ثنائي الهيدروجين ويتشكل كلور الحديد الثنائي ($Fe^{2+}+2Cl^-$)




1- أكتب الصيغة الكيميائية للغاز المنطلق، وبين كيف يتم الكشف عنه.

2- أكتب الصيغة الكيميائية الشاردية لحمض كلور الماء

3- أكتب معادلة التفاعل الحادث ووازنها وذلك بالصيغتين الشاردية والجزيئية

4- أذكر المبدأ الذي يعتمد عليه في موازنة المعادلات الكيميائية السابقة المكتوبة بالصيغتين الشاردية والاحصائية

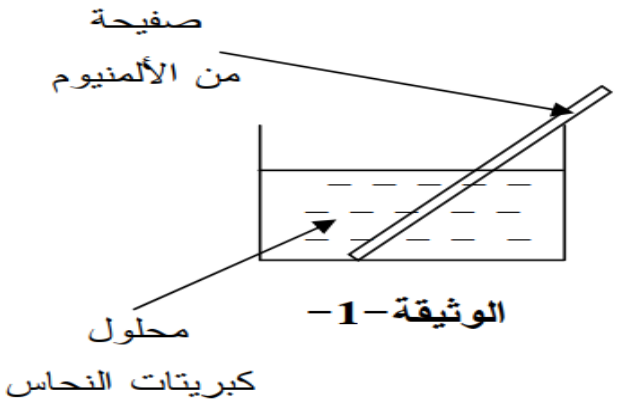
## التمرين الرابع عشر"BEM2010"

نضع صفيحة ألمنيوم (Al) في محلول كبريتات النحاس ($Cu^{2+}+SO_4^{2-}$) كما تبينه الوثيقة 1 وبعد فترة زمنية

1) صف ماذا يحدث في هذه التجربة

2) أكتب المعادلات الكيميائية الاجمالية بالصيغتين الشاردية والاحصائية

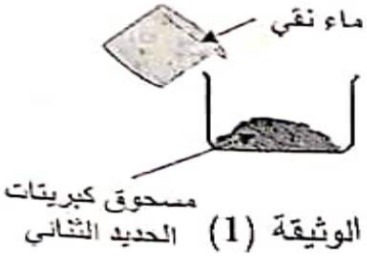
3) حدد الأفراد الكيميائية المتفاعلة، والأفراد الكيميائية الناتجة عن هذا التفاعل



الوثيقة – 1 –

## التمرين الخامس عشر"BEM2023"

1) نسكب كمية كافية من الماء النقي في بيشر يحتوي على مسحوق كبريتات الحديد الثنائي $FeSO_4$ فنحصل على محلول لونه أخضر الوثيقة (1)

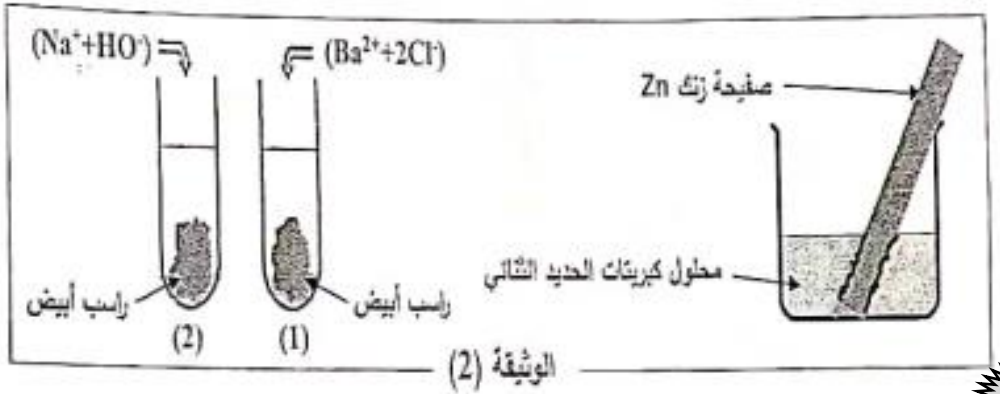


الوثيقة (1)

- أكتب الصيغة الشاردية لمحلول كبريتات الحديد الثنائي

2) نغمر في محلول كبريتات الحديد الثنائي جزءا من صفيحة الزنك Zn، نلاحظ بعد مدة زمنية اختفاء اللون الأخضر تماما للمحلول، وتشكل طبقة من الحديد على الجزء المغمور من الصفيحة.

نرشح المحلول الناتج عن هذا التفاعل، ونضع كمية منه في أنبوبي اختبار، ثم نضيف قطرات من محلول كلور الباريوم ($Ba^{2+}+2Cl^-$) الى الأنبوب (1) وقطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) الى الأنبوب (2) فيتشكل راسب أبيض في كلا الأنبوبين الوثيقة (2)



الوثيقة (2)

أ- حدد الأفراد الكيميائية التي تم الكشف عنها في المحلول الناتج.

ب- أكتب الصيغة الشاردية للمحلول الناتج عن تفاعل الزنك مع محلول كبريتات الحديد الثنائي.

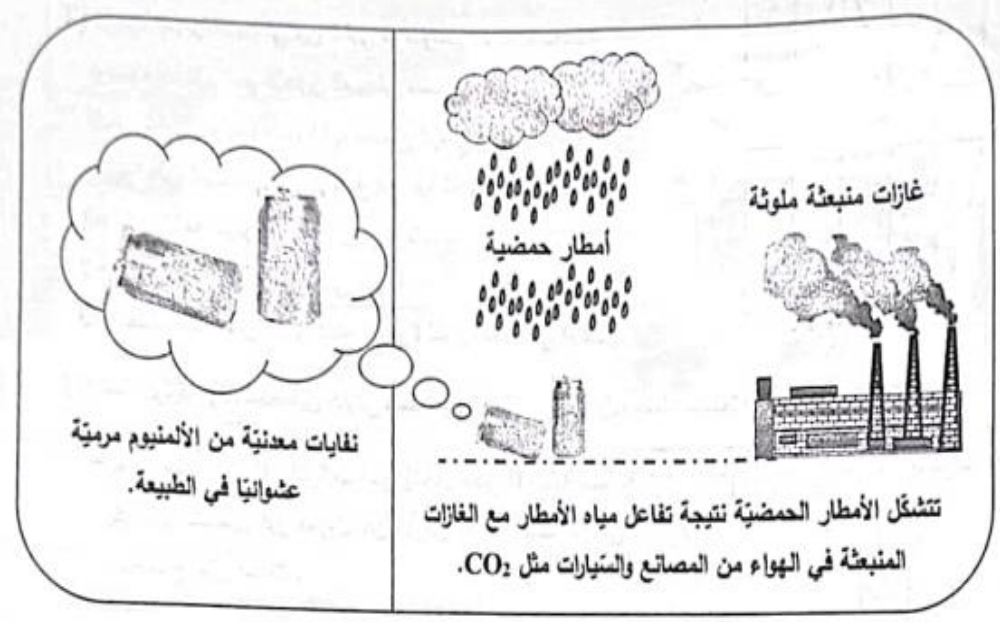
ج- حدد الفرد الكيميائي الذي لم يتأثر بالتفاعل (غير فعال)

3) أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الزنك مع محلول كبريتات الحديد الثنائي مبينا الحالة الفيزيائية.

## التمرين السادس عشر"BEM2009"

تشكل شوارد الألمنيوم $Al^{3+}$ الموجودة في مياه الأبار، والسدود المستعملة للاستهلاك اليومي خطرا على صحة الإنسان خاصة كبار السن، والناتجة عن التلوث الذي يحدث في الطبيعة الوثيقة (4)

ولمعرفة كيف تتواجد شوارد الألمنيوم $Al^{3+}$ في الماء، نذكر بتفاعل معدن الألمنيوم Al مع محلول حمض كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$) الذي ينتج عنه غاز ثنائي الهيدروجين $H_2$ ومحلول مائي شاردي يحتوي على شوارد الكلور $Cl^-$ وشوارد الألمنيوم $Al^{3+}$




الوثيقة (4)

1) أكتب معادلة تفاعل معدن الألمنيوم Al مع محلول حمض كلور الهيدروجين ($H^+ + Cl^-$) مبينا الحالة الفيزيائية

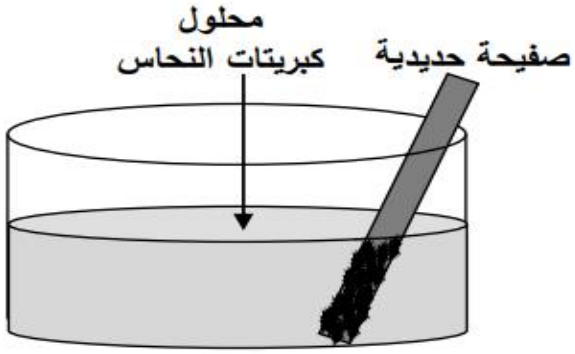
2) فسر علميا سبب تواجد شوارد الألمنيوم $Al^{3+}$ في مياه الآبار والسدود.

3) اقترح حلولا عملية تقلل من تواجد الشوارد الشوارد المعدنية المضرة بالصحة في مياه الآبار والسدود.

## التمرين السابع عشر"BEM2015"

نغمر جزءا من صفيحة حديدية في وعاء به محلول كبريتات النحاس ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) ذو اللون الأزرق كما يوضحه الشكل (1).

بعد فترة يتأكل الجزء المغمور من الصفيحة ويغطى بطبقة حمراء، ويتشكل محلول كبريتات الحديد الثنائي ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) كما يلاحظ اختفاء اللون الأزرق للمحلول وظهور اللون الأخضر الفاتح




الشكل (1)

1) عين الأفراد الكيميائية المسؤولة عن كل من:

- اللون الأزرق، اللون الأخضر الفاتح، الطبقة الحمراء

2) أكمل الجدول التالي:

| الأفراد الكيميائية الناتجة | | الأفراد الكيميائية المتفاعلة | |
|---|---|---|---|
| الصيغة الكيميائية | الاسم | الصيغة الكيميائية | الاسم |
| | | | |

3) أكتب المعادلة الكيميائية الاجمالية الحادثة في هذا التفاعل بالصيغتين:

أ- الشاردية ب- الإحصائية مبينا الحالة الفيزيائية لكل فرد كيميائي

## التمرين الثامن عشر"BEM2017"

نسكب كمية كافية من حمض كلور الماء (HCl) في أنبوب اختبار يحتوي على صفيحة معدنية من الزنك Zn (الوثيقة-1) فينطلق غاز ويتشكل محلول شاردي

1) صف ماذا يحدث لصفيحة الزنك.

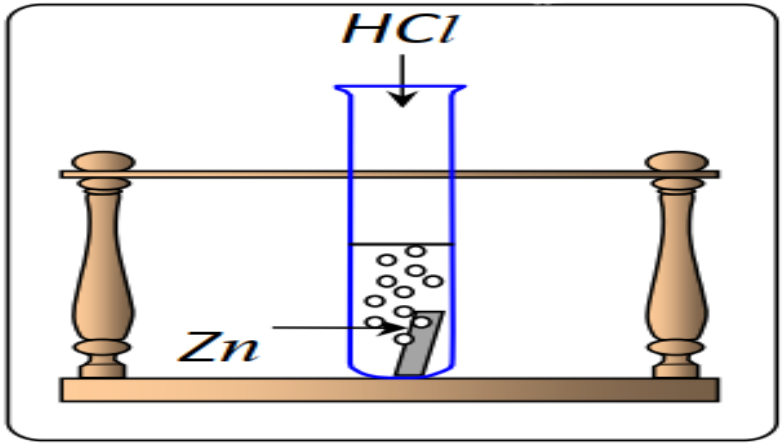
2) سم الغاز المنطلق من الأنبوب وأكتب صيغته الكيميائية.

3) أكتب الصيغة الكيميائية الشاردية لحمض كلور الماء.

4) أكمل ووازن المعادلة الكيميائية التالية بالصيغة الشاردية ثم قم بكتابتها بالصيغة الإحصائية

$Zn_{(...)} + ....(.....+.....)_{(...)} \rightarrow (Zn^{2+}+....Cl^{-})_{(aq)} + .....{}_{(...)}$

5)اقترح تجربة تبين من خلالها أن شوارد الكلور $Cl^-$ لم تتأثر بالتفاعل




الوثيقة -1-

انتهى .....لا تنسونا في دعائكم

الفيزياء مع الأستاذ عبد العالي بن عمراوي

Prof Abdelali Physics

05.41.30.04.40
06.55.83.78.67

Setif

دروس وحلول تمارين هذه المجلة
على قناتي في اليوتوب

Prof Abdelali Physics