



المستوى: 4 متوسط

سلسلة تمارين محلولة

المادة وتحولاتها

الأستاذ: بن مجروب ناصر





التمرين 1:

صنف في الجدول المواد التالية :

كمية من الملح ،(ماء + ملح) ،(ماء + سكر) ، كمية من السكر ، كمية من الصودا ، ماء مقطر

المواد	محلول شاردي	محلول جزيئي	مسحوق شاردي	مسحوق جزيئي	جسم نقي
الناقلية					

التمرين 2:

صنف الشوارد التالية : H^+ ، Na^+ ، O^{2-} ، Ag^+ ، SO_4^{2-} ، CO_3^{2-} ، Zn^{2+}

شاردة بسيطة موجبة	شاردة بسيطة سالبة	شاردة مركبة

التمرين 3:

أكمل الفراغات التالية بكتابة رمز شوارد الذرات :

تفقد ذرة الألمنيوم **Al** ثلاث إلكترونات للتحويل إلى شاردة رمزها :تفقد ذرة الحديد **Fe** إلكترونين للتحويل إلى شاردة رمزها :تفقد ذرة الرصاص **Pb** إلكترونين للتحويل إلى شاردة رمزها :تكتسب ذرة الكلور **Cl** إلكترون للتحويل إلى شاردة رمزها :تكتسب ذرة الكبريت **S** إلكترونين للتحويل إلى شاردة رمزها :

التمرين 4:

قارورة ماء معدني مثبتة عليها ملصقة بها عدد من

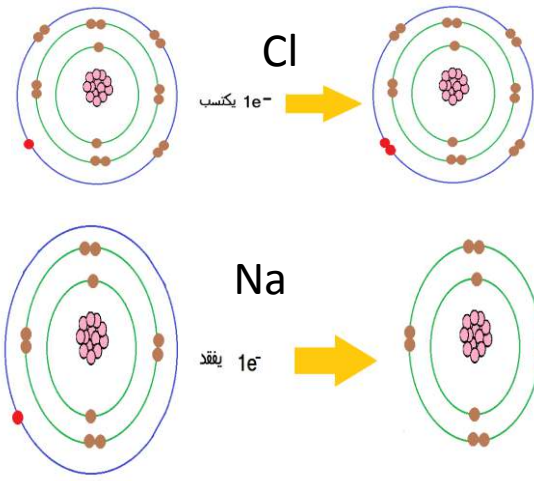
الشوارد المتواجدة في الماء المعدني

1 صنف شوارد الوثيقة إلى شوارد موجبة و سالبة؟

2 ماذا يمثل الرقم +2 في الشاردة الكالسيوم Ca^{2+} ؟3 ماذا تمثل الإشارة (-) في الشاردة كلور Cl^- ؟كبريتات: SO_4^{2-} نترات : NO_3^- كلور : Cl^- مغنزيوم: Mg^{2+} صوديوم: Na^+ بوتاسيوم: K^+ كالسيوم : Ca^{2+} بيكاربونات: CO_3^{2-}

التمرين 5:

الشكل المقابل يمثل التوزيع الإلكتروني لذرتي :
الكلور والصوديوم



1- اشرح كيف تتحول ذرة Cl إلى شاردة سالبة Cl^-

2- اشرح كيف تتحول ذرة Na إلى شاردة موجبة Na^+

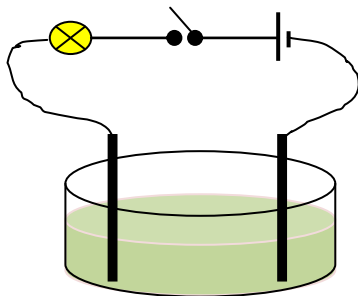
التمرين 6:

أكمل الجدول المقابل :

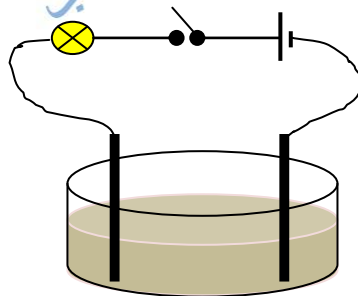
الصيغة الإحصائية	الصيغة الشارديّة	اسم المحلول
.....		روح الملح
.....	$(Sn^{2+} + 2Cl^-)$	
$CuSO_4$		
$NaHO$		
.....	$(Al^{3+} + 3Cl^-)$	

التمرين 7:

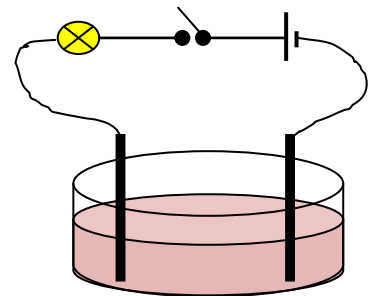
في الوثائق المقابلة لدينا مواد في وعاء تحليل متصل بدارة كهربائية :



1
حمض كلور الماء



2
محلول مائي سكري



3
مسحوق كلور الزنك

1- هل يتوهج المصباح عند غلق القاطعة في كل دارة ؟ فسر

2- نضريف الماء المقطر في الوعاء (3) هل يتوهج المصباح ؟ علل .

التمرين 8:

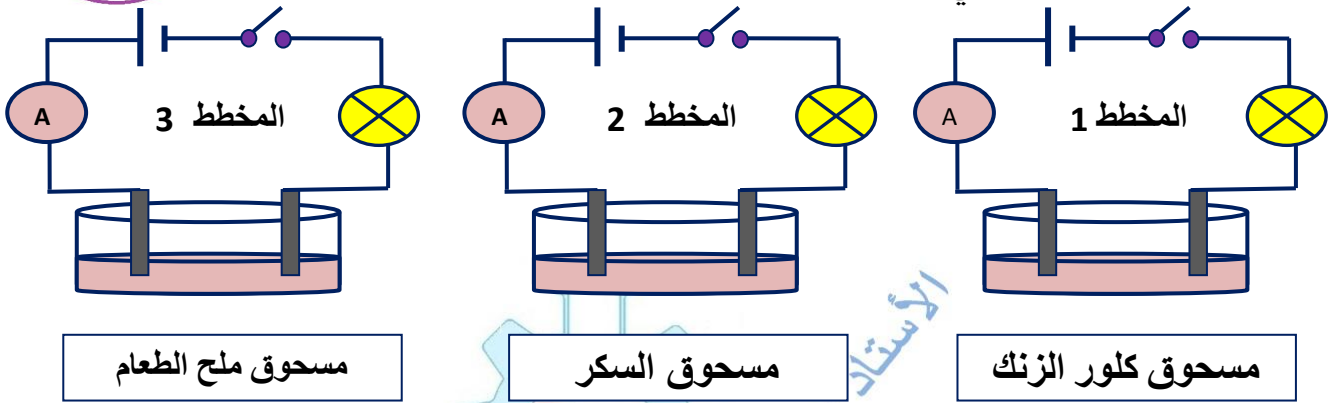
في حصة أعمال مخبريه وضع الأستاذ أمام فوج من التلاميذ ثلاث قوارير متماثلة غير معلومة :
الأولى: تحوي ماء مقطرا و الثانية: (سكر + ماء مقطر) و الثالثة: (ملح + ماء مقطر)
طلب الأستاذ من التلاميذ تمييز محتوى كل قارورة، دون اللجوء إلى حاسة الذوق.

1- اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحديد محتوى كل قارورة

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

التمرين 9:

نحقق التركيبات الموضحة في الأشكال المقابلة



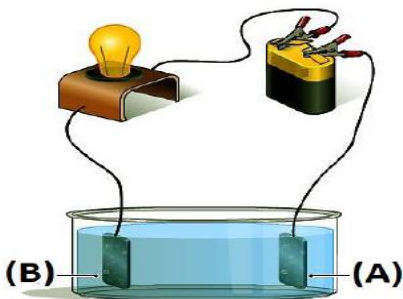
1 - ماذا يحدث عند غلق القاطعة في كل مخطط ولماذا؟

2 - صف ماذا يحدث بعد غلق القاطعة عندما نضيف ماء مقطر لكل تركيب؟

التمرين 10:

وضع سمير محلولين كيميائيين في وعاء تحليل كهربائي وذلك لمعرفة ناقلية كل

محلول ثم سجل الملاحظات التي عاينها في كل من المسربين ودونها في الجدول المقابل :



المصباح	المسرى B	المسرى A	
منطفئ	لا شيء	لا شيء	محلول مائي 1
متوهج	غاز الكلور	ترسب الفضة	محلول مائي 2

1 ما هو الفرق بين المحلولين السابقين وكيف نسمي كل منهما؟

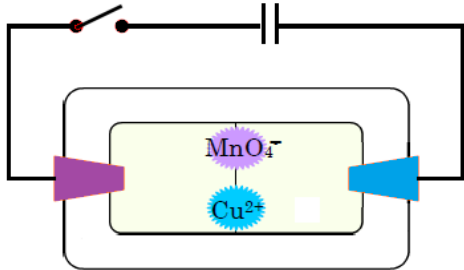
2 عبر عن المحلول الثاني بالصيغة الشاردية؟

3 حدد العناصر المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المحلول الشاردي؟

4 سم المسرين A و B؟

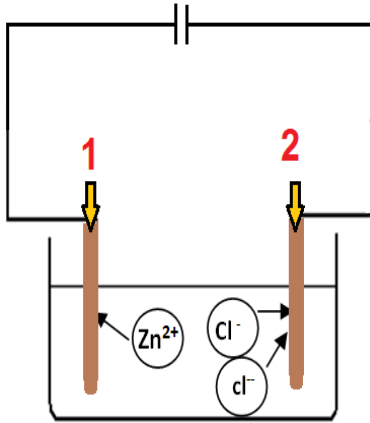
التمرين 11:

بناءً على تجربة هجرة الشوارد وكيفية انتقال الشوارد في المحلول الشاردي أثناء التحليل الكهربائي قام تلميذ بتركيب دائرة كهربائية الشكل المقابل حيث وضع ورقة ترشيح مبلل بكمية من بلورات تحتوي على شوارد النحاس Cu^{2+} وبلورات أخرى تحتوي على شوارد MnO_4^-



- 1- ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة
- 2- مثل على الرسم حركة الشوارد
- 3- حدد أقطاب المولد اعتماداً على هجرة الشوارد

التمرين 12:



الشكل المقابل يمثل محول شاردي موضوع في وعاء تحليل

كهربائي متصل بدارة كهربائية

1- أعد الرسم الشكل مبيناً إشارة قطبي المولد ؟

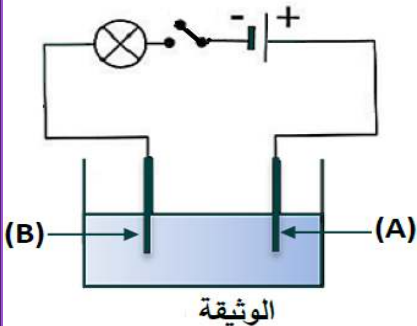
2- سم المسرين 1 و 2 ؟

3- سم المحلول ثم أكتب صيغته الإحصائية والشاردية ؟

التمرين 13:

من أجل الحصول على غاز Cl_2 نستعمل التحليل الكهربائي البسيط وذلك بوضع محلول كلور

القصدير في وعاء التحليل الكهربائي كما مبين في الوثيقة



1- اكتب الصيغة الشاردية والإحصائية لمحلول كلور القصدير ؟

2- حدد المسرى الذي سوف ينطلق عنه غاز Cl_2 مع التفسير ؟

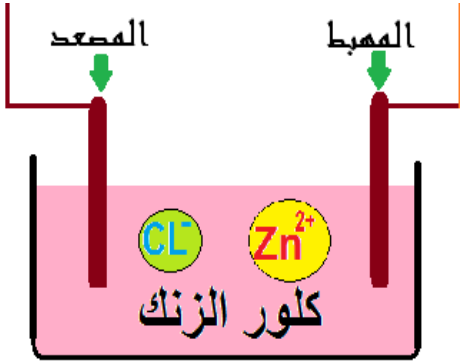
3- عبر عن التفاعل الحاصل بمعادلة عند كل مسرى ثم الإجمالية ؟

يعتبر التعامل مع المواد الكيميائية عملاً محفوفاً بالمخاطر لأولئك

الذين تنقصهم الدراية والحذر والحيطة ؟

4- أذكر بعض مخاطر المواد الكيميائية على الإنسان وبيئته وكيف يمكن تجنبها ؟

التمرين 14:



نضع المحلول الشاردي كلور الزنك في الوعاء التحليل

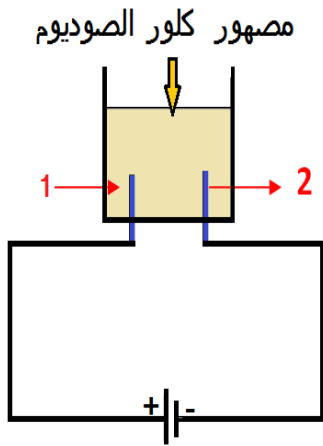
الكهربائي ثم نغلق القاطعة

1 ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة؟

2 فسر ماذا يحدث؟

3 نمذج التحليل الكهربائي بمعادلة عند كل مسرى؟

التمرين 15:



يمثل الشكل المقابل مخططا لتركيب تجريبي للتحليل

الكهربائي لمصهور كلور الصوديوم.

1 سم العنصرين 1 ، 2

2 حدد اتجاه كل من الشاردين Na^+ و Cl^- في المحلول؟

3 حدد نواتج التحليل الكهربائي عند كل مسرى؟

التمرين 16:



نضع المحلول الشاردي لكلور الفضة في وعاء تحليل كهربائي

متصل بدارة كهربائية ثم نغلق القاطعة

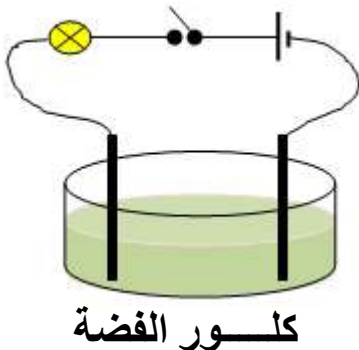
1 ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة؟

2 فسر ماذا يحدث؟

3 نمذج التحليل الكهربائي بمعادلة عند كل مسرى؟

4 نوع هذا التحليل الكهربائي؟

5 كيف نكشف عن الغاز المنطلق؟

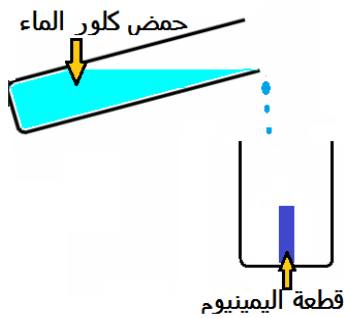


التمرين 17:

إناء يحوي الأول مسحوق الحديد و الثاني مسحوق الألمنيوم ، نضيف إلى كل منهما كمية من حمض كلور الماء فيحدث فوران و نحصل على محلول في كل إناء.

- 1- ما هو الغاز المنطلق في كل إناء و كيف يمكنك التعرف عليه ؟
- 2- ماذا يحدث في كل إناء عندما نضيف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم لكل إناء ؟
- 3- أكتب معادلة التفاعل (الشاردية) في كل إناء مع تحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة والشحنة؟

التمرين 18:



التجربة المقابلة تمثل تفاعل كيميائي شاردي بين حمض

كلور الماء (روح الملح) مع قطعة من الألمنيوم

- 1- أكتب الصيغة الشاردية والإحصائية لمحلول روح الملح؟
- 2- ما هو الغاز المنطلق وكيف نشف عنه؟
- 3- أكمل الجدول بتحديد المتفاعلات والنواتج؟

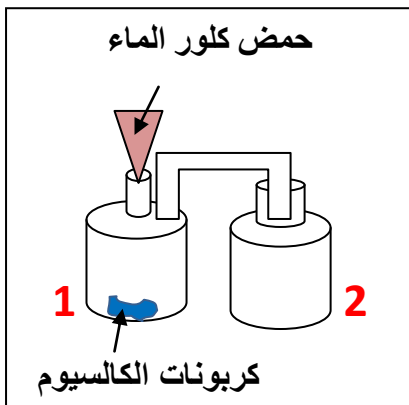
النواتج	المتفاعلات
	الأنواع الكيميائية
	الأفراد الكيميائية

الاستاذ: ناصر بن مجدوب

- 4- كيف نكشف عن المركب الشاردي الناتج ؟

- 5- اكتب معادلة التفاعل الحادث بالصيغة الشاردية والإحصائية ثم المبسطة؟

التمرين 19:



التركيب المقابل يمثل تفاعل حمض كلور الماء مع مركب

شاردي صلب يدعى كربونات الكالسيوم

- 1- كتب الصيغة الإحصائية لكربونات الكالسيوم؟
- 2- ما هو الغاز المنطلق القارورة 1 ؟
- 3- ما هو السائل الموجود في القارورة 2 ؟ وما الغرض من استعماله
- 4- اكتب معادلة التفاعل الحادث بالصيغة الشاردية ثم وازنها ؟

التمرين 20:

وضع رضا قطعة من النحاس في إناء به محلول من نترات الفضة (عديم اللون) و بعد مدة زمنية لاحظ أن لون المحلول بدأ يتحول إلى الأزرق وظهرت مادة فضية على القطعة النحاسية

- 1 فسر ظهور اللون الأزرق؟
- 2 ما هي المادة المترسبة؟
- 3 - نمذج هذه الظاهرة بمعادلة تفاعل كيميائي (الصيغة الشاردية) مع الموازنة؟

التمرين 21:

يمثل الشكل المقابل مخططا لتركيب تجريبي لتحضير غاز. نسكب حمض كلور الماء على كمية

قليلة من برادة الحديد الموجود في القارورة، فنلاحظ: انطلاق

غاز، واختفاء برادة الحديد، وظهور لون أخضر يعود إلى تشكل

مركب شاردى هو كلور الحديد الثنائي: $FeCl_2$.

وعند تقريب عود ثقاب مشتعل فيحدث فرقة للغاز المنطلق

أنبوب الانطلاق، فيحترق الغاز مع حدوث فرقة مميزة.

- 1 سم البيانات المرقمة ① ② ③ ④

2 - ما اسم الغاز المنطلق خلال هذا التفاعل الكيميائي؟ برر إجابتك.

3 - اكتب معادلة التفاعل الكيميائية بالصيغة الإحصائية وبالصيغة الشاردية

التمرين 22:

نغمر صفيحة معدنية في محلول نترات الفضة بعد مدة تغير لون المحلول إلى اللون الأزرق

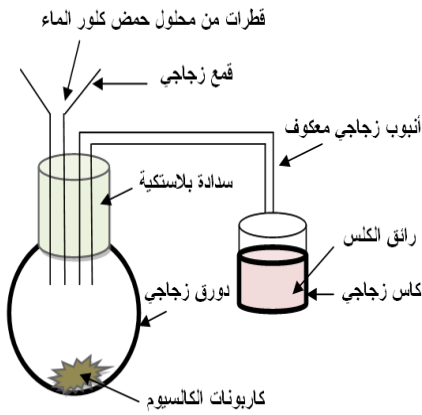
وترسبت طبقة فضية على الجزء المغمور للصفيحة المعدنية.

نرشح المحلول الناتج و نضيف إليه محلول هيدروكسيد الصوديوم فتحصلنا على راسب أزرق .

- 1 حدد نوع مادة صنع الصفيحة المعدنية ؟ برر إجابتك
- 2 فسر سبب ظهور اللون الأزرق في المحلول وسبب ترسب الطبقة الفضية؟
- 3 ما اسم الراسب الأزرق عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم ما صيغته الكيميائية ؟
- 4 - اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث بالصيغة الشاردية والإحصائية ؟
- 5 - اكتب معادلة التفاعل بدون تدوين الأفراد الكيميائية التي لم تشارك في التفاعل ؟

التمرين 23:

نسكب قطرات من محلول حمض كلور الماء على كمية من كربونات الكالسيوم (طبشور)



1 - أكتب الصيغة الكيميائية (الإحصائية) لكل من :

محلول حمض كلور الماء و كربونات الكالسيوم

2 - صف ماذا يحدث في التجربة ؟

3 - أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث بالصيغتين :

الصيغة الإحصائية و الصيغة الشاردية

التمرين 24 :

حمض الكبريت محلول شاردي يتكون من شاردة الكبريتات (SO_4^{2-}) وشاردة الهيدروجين (H^+)

عندما نصب هذا الحمض على قطعة من الحديد يحدث فوران والغاز المنطلق يتفرقع بوجود

لهب وينتج وفي نهاية التفاعل محلول شاردي جديد

1 - اكتب الصيغة الشاردية والإحصائية لمحلول حمض الكبريت ؟

عندما نضع المحلول الناتج في أنبوب اختبار ثم نصب عليه قطرات من محلول هيدروكسيد

الصوديوم فنلاحظ تشكل راسب اخضر فاتح

2 - ماذا تستنتج من التحليل السابق؟ وما هو المحلول الشاردي الناتج؟

3 - اكتب معادلة التفاعل بالصيغتين الإحصائية الشاردية مع الموازنة؟

التمرين 25 :

من أجل معالجة نباتات البطاطا ضد العفن الفطري ، قام بستاني بتخفيف مسحوق شاردي في الماء.

ثم أخذ عينة منه ووضعها في كأس وأضاف إليها بعض قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم

فلاحظ تشكل راسب أزرق.

1 - ما هو اسم الشاردة التي تم الكشف عنها ،

2 - وما صيغتها الكيميائية ؟

الاستاذ: ناصر بن محذوب



حل التمرين 1:

صنف المحاليل التالية في الجدول

المواد	محلول شاردي	محلول جزيئي	مسحوق شاردي	مسحوق جزيئي	جسم نقي
الناقلية	ناقل	غير ناقل	غير ناقل	غير ناقل	غير ناقل
ماء + ملح	ماء + سكر	الملح ، الصودا	السكر	الماء المقطر	

حل التمرين 2:

شوارد بسيطة موجبة	شوارد بسيطة سالبة	شوارد مركبة
Zn^{2+} ، H^{+} ، Na^{+} ، Ag^{+}	O^{2-}	SO_4^{2-} ، CO_3^{2-}

حل التمرين 3:

اكتب رمز الشوارد للذرات التالية:

- تفقد ذرة الألمنيوم **Al** ثلاث إلكترونات للتحويل إلى شاردة رمزها : Al^{3+}
- تفقد ذرة الحديد **Fe** إلكترونين للتحويل إلى شاردة رمزها : Fe^{2+}
- تفقد ذرة الرصاص **Pb** إلكترونين للتحويل إلى شاردة رمزها : Pb^{2+}
- تكتسب ذرة الكلور **Cl** إلكترون للتحويل إلى شاردة رمزها : Cl^{-}
- تكتسب ذرة الكبريت **S** إلكترونين للتحويل إلى شاردة رمزها : S^{2-}

حل التمرين 4:

1- الشوارد الموجبة والسالبة

الشوارد الموجبة: Mg^{2+} ، K^{+} ، Ca^{2+} ، Na^{+} الشوارد السالبة: NO_3^{-} ، Cl^{-} ، CO_3^{2-} ، SO_4^{2-} 2- يمثل ($2+$) عدد الإلكترونات التي فقدتها ذرة الكالسيوم

3- تمثل الإشارة (-) الإلكترون الواحد الذي اكتسبته ذرة الكلور

حل التمرين 5:

ذرة الكلور Cl تكتسب إلكترون واحد فتتحول لشاردة Cl^-
ذرة الصوديوم Na تفقد إلكترون واحد فتتحول لشاردة Na^+

حل التمرين 6:

إكمال الجدول بكتابة الصيغ الكيميائية لمحاليل الشاردية

الصيغة الإحصائية	الصيغة الشاردية	اسم المحلول
HCl	$(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)$	روح الملح
SnCl_2	$(\text{Sn}^{2+} + 2\text{Cl}^-)$	كلور القصدير
CuSO_4	$(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$	كبريتات النحاس
NaHO	$(\text{Na}^+ + \text{HO}^-)$	هيدروكسيد الصوديوم
AlCl_3	$(\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-)$	كلور الألمنيوم

حل التمرين 7:

1 - عند غلق القاطعة:

- الوعاء 1 : يتوهج المصباح لأنه محلول شاردي
 - الوعاء 2 : لا يتوهج المصباح لأنه محلول جزيئي غير ناقل للتيار
 - الوعاء 3 : لا يتوهج المصباح لأن المسحوق الشاردي لا ينقل الكهرباء
- 2 - عند إضافة الماء المقطر للوعاء 3 نعم يتوهج المصباح لأنه أصبح محلول شاردي

حل التمرين 8:

البروتوكول التجريبي:

- التجربة 1: ننجز دائرة كهربائية مكونة مولد كهربائي، مصباح، قاطعة، أسلاك و كأس نضع فيه محتوى كل قارورة نغلق القاطعة: يتوهج المصباح في القارورة 3 ولا يتوهج في القارورة 1 و 2 نقول حينها أن القارورة 3 هي عبارة عن محلول شاردي، و هو الماء المالح.
- التجربة 2: تسخين محتوى القارورتين 1 و 2 على مصدر حراري حيث يبقى راسب أبيض (السكر) في القارورة 1 ولا يبقى شيء في القارورة 2

النتيجة: القارورة 1: ماء مقطر القارورة 2: المحلول المائي

حل التمرين 9:

- 1 عند غلق القاطعة في كل المخططات لن يتوهج المصباح ولن ينحرف مؤشر جهاز الأمبير متر لأن: كل من الأجسام الصلبة الشاردية و الجزيئية غير ناقلة للتيار الكهربائي.
- 2 بعد إضافة الماء المقطر لكل تركيب و غلق القاطعة :

- المخطط 1:** يتوهج المصباح و ينحرف مؤشر جهاز الأمبير لأنه يصبح محلول شاردي
- المخطط 2:** لا يتوهج المصباح و لا ينحرف المؤشر لأنه يصبح محلول جزيئي غير ناقل
- المخطط 3:** يتوهج المصباح و ينحرف مؤشر جهاز الأمبير لأنه يصبح محلول شاردي

حل التمرين 10:

- 1 - الفرق بين المحلولين

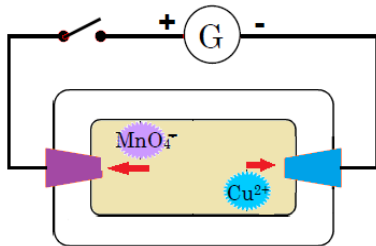
- المحلول الأول: محلول غير ناقل للتيار الكهربائي نسميه محلول مائي جزيئي
- المحلول الثاني: محلول ناقل للتيار الكهربائي نسميه محلول مائي شاردي

- 2 - التعبير عن المحلول الثاني بالصيغة الشاردية: $(Ag^+ + Cl^-)_{aq}$

- 3 - العناصر المسؤولة عن نقل التيار في المحلول الشاردي : هي شوارد الكلور و شوارد الفضة

- 4 - تسمية المسرين: A = مهبط B = مصعد

حل التمرين 11:



- 1 - نلاحظ عند غلق القاطعة ظهور لون الشوارد في جهتين

متعاكستين أي أن كل شاردة هاجرت لجهة معينة

- 2 - تمثيل على الرسم حركة الشوارد و تحديد أقطاب المولد

حل التمرين 12:

تسمية المسرين 1 = المهبط 2 = المصعد

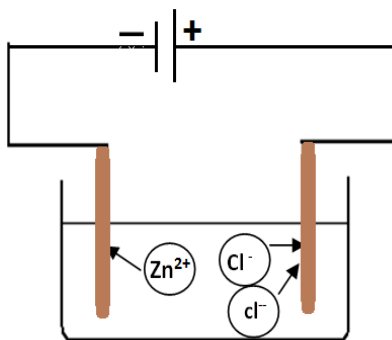
- 3 - اسم المحلول : حسب الشكل فإن المحلول يتكون من

شوارد الكلور و شوارد الزنك : إذن هو كلور الزنك.

الصيغة الإحصائية للمحلول هي : $(Zn^{2+} + 2Cl^-)$

الصيغة الإحصائية للمحلول هي : $ZnCl_2$

د سم الشكل



حل التمرين 13:

1- الصيغة الشاردية ($\text{Sn}^{+2} + 2\text{Cl}^-$)

الصيغة الإحصائية Sn Cl_2

2- المسرى الذي ينطلق عنه غاز Cl_2 : هو المسرى A لأنه متصل

بالقطب الموجب فهو يعتبر مصعد الذي تتجه إليه شاردة الكلور

3- المعادلة عند كل مسرى ثم الإجمالية



4- بعض مخاطر المواد الكيميائية على الإنسان وبيئته وكيف يمكن تجنبها

الخطر	تجنب الخطر
الحروق - الاختناق - التسمم	استعمال الوسائل الوقائية قفازات - نظارات - كمامة

حل التمرين 14:

الملاحظات : - تترسب شعيرات الزنك على المهبط $(\text{Zn}_{(\text{s})})$

- خروج فقاعات غازية عند المصعد (غاز الكلور Cl_2).

التفسير : تتجه الشوارد الموجبة Zn^{2+} إلى المهبط لتكتسب 2e^- فتتحول إلى راسب $\text{Zn}_{(\text{s})}$

تتجه الشوارد السالبة Cl^- نحو المصعد لتفقد e^- وتتحول إلى غاز الكلور Cl_2

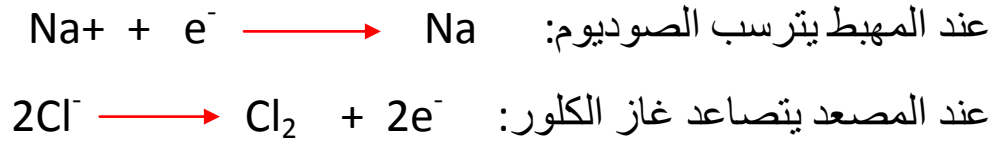
نمذجة التحليل بمعادلات نصفية:



حل التمرين 15:



- 1- تسمية العنصرين: 1 = المصعد 2 = المهبط
- 2- Na^+ تتجه نحو المهبط Cl^- تتجه نحو المصعد
- 3- نواتج التحليل :



التمرين 16:

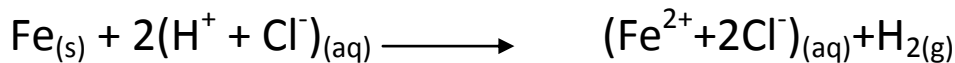
- 1- **الملاحظات:** تترسب شعيرات الفضة على المهبط ($\text{Ag}_{(s)}$)
خروج فقاعات غازية عند المصعد (غاز الكلور Cl_2).
- 2- **التفسير:** تتجه الشوارد الموجبة Ag^+ إلى المهبط لتكتسب e^- فتنحول إلى راسب $\text{Ag}_{(s)}$
تتجه الشوارد السالبة Cl^- نحو المصعد لتفقد e^- وتنحول إلى غاز الكلور Cl_2
- 3- **نمذجة التحليل بمعادلات نصفية:**



- 4- نوع هذا التحليل: تحليل كهربائي بسيط. الكهربائي لن يحدث أي شيء للمسررين (لن يتأكلا)
- 5- نكشف غاز الكلور بكاشف النيلة ذو اللون الأزرق فيختفي اللون الأزرق

التمرين 17:

- 1- الغاز المنطلق هو ثنائي الهيدروجين (H_2) يحترق بإحداث فرقعة عند تقريب عود ثقاب
- 2- عندما نضيف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم:
نحصل في الأول على راسب أخضر و في الثاني على راسب أبيض.
- 3- المعادلات الكيميائية



التمرين 18:

- 1- الصيغة الشاردية لحمض كلور الماء هي : $(H^+ + Cl^-)$ والصيغة الإحصائية هي HCl
- 2- الغاز المنطلق هو : H_2 نكشف عنه عند تقريب عود ثقاب مشتعل تحدث فرقة
- 3- المتفاعلات والنواتج

النواتج	المتفاعلات	الأنواع الكيميائية
غاز الهيدروجين + كلور الألمنيوم	روح الملح + الألمنيوم	الأفراد الكيميائية
$H_2 + (Al^{3+} + 3Cl^-)$	$Al + (H^+ + Cl^-)$	

4- الكشف عن المركب الشاردي الناتج:

نأخذ كمية من المحلول الناتج في نهاية التفاعل و نقسمه على أنبوبي اختبار:

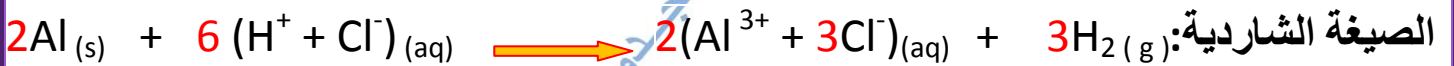
الأنبوب الأول: نضيف له قطرات من محلول نترات الفضة ، فيتشكل راسب أبيض يسود في وجود

الضوء مما يدل على تواجد شوارد الكلور Cl^- في المحلول

الأنبوب الثاني: نضيف له قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ ، فيتشكل

راسب أبيض مما يدل على تواجد شوارد الألمنيوم في المحلول Al^{3+}

5- معادلة التفاعل الكيميائي:



الشكل المبسط : نلاحظ أن شاردة الكلور لم تشارك في التفاعل فيمكن حذف هذه الشاردة :



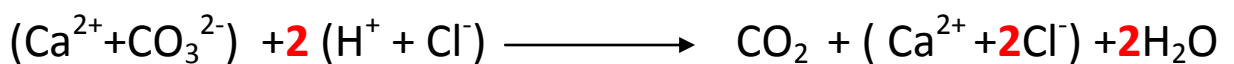
التمرين 19:

1- الصيغة الإحصائية لكلور الكالسيوم هي : $CaCO_3$

2- الغاز المنطلق هو ثاني أكسيد الكربون.

3- السائل الموجود في القارورة 2 هو رائق الكلس والغرض منه الكشف عن غاز CO_2

4- معادلة التفاعل بالصيغة الشاردية

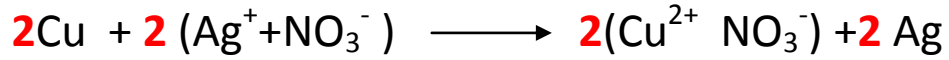


الاستاذ: ناصر بن مجدوب

التمرين 20:



- 1 ظهور اللون الأزرق بسبب وجود شوارد النحاس في المحلول Cu^{2+}
- 2 -المادة المترسبة هي : معدن الفضة
- 3 -المعادلة الكيميائية



التمرين 21:

- 1 تسمية البيانات 1=محلول حمض كلور الماء 2=برادة الحديد
- 3=فقاعات غازية 4=أنبوب انطلاق الغاز

2 -الغاز المنطلق هو غاز ثنائي الهيدروجين H_2 لأنه يحدث فرقة

3 معادلة التفاعل بالصيغة الإحصائية: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

4 معادلة التفاعل بالصيغة الشاردية: $\text{Fe}_{(s)} + 2(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)_{\text{aq}} \rightarrow (\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-)_{\text{aq}} + \text{H}_{2(g)}$

التمرين 22:

- 1 -الصفحة هي من النحاس لأن لون المحلول الناتج أزرق دليل على وجود شوارد النحاس
- 2 سبب ظهور اللون الأزرق هو تحول ذرات النحاس إلى شوارد النحاس
- 3 -الراسب أزرق والذي هو هيدروكسيد النحاس ذو الصيغة الكيميائية: $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4 -المعادلة التفاعل بالصيغة الشاردية :



المعادلة التفاعل بالصيغة الإحصائية :



الصيغة المختصرة



التمرين 23 :

1 كتابة الصيغة الكيميائية لكل من : محلول حمض كلور الماء (HCl)

كربونات الكالسيوم (CaCO₃)

2 -الملاحظة: تشكل قطرات مائية على حافة الدورق (ماء مقطر)

تعكر رائق الكلس بسبب صعود غاز ثنائي أكسيد الكربون

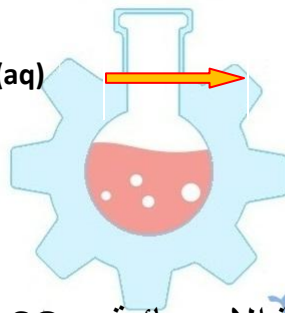
اختفاء كربونات الكالسيوم والحصول على محلول مائي شاردي اسمه محلول كلور الكالسيوم

3 كتابة معادلة التفاعل الكيميائي الحادث بالصيغتين :

الصيغة الإحصائية:



الصيغة الشاردية:



التمرين 24 :

1 -الصيغة الشاردية (2H⁺ + SO₄²⁻) الصيغة الإحصائية: H₂SO₄

2 -تستنتج من التحليل السابقان الشاردة المتشكلة هي شاردة الحديد

و المحلول الشاردي الناتج هو كبريتات الحديد

3 معادلة التفاعل بالصيغتين الإحصائية الشاردية مع تحقيق مبدأ إنحفاظ الكتلة والشحنة



التمرين 25 :

1 تشكل راسب أزرق في وجود الصودا (هيدروكسيد الصوديوم) يدل على وجود شوارد النحاس

2 -شاردة النحاس صيغتها: Cu²⁺