4

مجلة سندي في العلوم الفيزيائية

السنة الرابعة متوسط

تحتوي المجلة الرابعة على:

“ Na^+ OH^- Cl^-

- دروس وحدة الشاردة والمحلول الشاردي
- تمارين ووضعيات مقترحة
- تمارين ووضعيات شهادة التعليم المتوسط في هذه االوحدة ”







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

1/المحلول المائي:

هو خليط متجانس يتكون من مذيب وهو الماء ومادة مذابة.

مثل: المحلول الملحي (ماء + ملح)، المحلول السكري (ماء + سكر) ..... وهو نوعان:

- **المحلول الجزيئي:** هو المحلول الذي لا ينقل التيار الكهربائي لعدم احتوائه على الشوارد مثل: المحلول السكري، المحلول الكحولي.....
- **المحلول الشاردي:** هو المحلول الذي ينقل التيار الكهربائي لاحتوائه على الشوارد "شوارد حرة الحركة" مثل المحلول الملحي (محلول كلور الصوديوم)

2/الأجسام الصلبة الجزيئية:

هي أجسام غير ناقلة للتيار الكهربائي مثل: السكر (مركب جزيئي)

3/الأجسام الصلبة الشاردية:

هي أيضا أجسام غير ناقلة للتيار الكهربائي مثل: الملح (مركب شاردي لكن شوارده مقيدة)

4/الماء المقطر (الماء النقي):

غير ناقل للتيار الكهربائي لعدم احتوائه على الشوارد

5/حاملات الشحن الكهربائية (الشوارد):

وتدعى "الشوارد" وهي المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية

الشوارد: هي ذرة أو مجموعة من الذرات مشحونة كهربائيا (حاملة لشحنة كهربائية) وهي نوعان:

- **الشاردة السالبة:** هي ذرة (أو مجموعة من الذرات) مشحونة بشحنة كهربائية سالبة مثل: شاردة الكلور Cl^- التي تتشكل بعد اكتساب ذرة الكلور Cl الكترون واحد ويتم التعبير عن تشكلها وفق المعادلة التالية: $Cl + 1é \rightarrow Cl^-$
- **الشاردة الموجبة:** هي ذرة (أو مجموعة من الذرات) مشحونة بشحنة كهربائية موجبة مثل: شاردة الصوديوم Na^+ بعد فقدان ذرة الصوديوم Na إلكترون واحد ويتم التعبير عن تشكلها وفق المعادلة التالية: $Na \rightarrow Na^+ + 1é$

يمكن أن تكون هذه الشوارد شوارد بسيطة (تتكون من ذرة واحدة فقط) أو شوارد مركبة (تتكون أكثر من ذرة)

أمثلة لبعض الشوارد السالبة:

اسم الشاردة	صيغتها	نوعها
شاردة الكلور	Cl^-	شاردة بسيطة
شاردة الكربونات	CO_3^{2-}	شاردة مركبة
شاردة الكبريتات	SO_4^{2-}	شاردة مركبة
شاردة النترات	NO_3^-	شاردة مركبة
شاردة الهيدروكسيد	OH^-	شاردة مركبة
شاردة البرمنغانات	MnO_4^-	شاردة مركبة
شاردة الأكسجين	O^{2-}	شاردة بسيطة
شاردة اليود	I^-	شاردة بسيطة

أمثلة لبعض الشوارد الموجبة:

اسم الشاردة	صيغتها	نوعها
شاردة الهيدروجين	H^+	شاردة بسيطة
شاردة الصوديوم	Na^+	شاردة بسيطة
شاردة الفضة	Ag^+	شاردة بسيطة
شاردة الكالسيوم	Ca^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة الزنك	Zn^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة النحاس الثنائي	Cu^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة المغنزيوم	Mg^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة القصدير	Sn^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة الرصاص	Pb^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة الحديد الثنائي	Fe^{2+}	شاردة بسيطة
شاردة الحديد الثلاثي	Fe^{3+}	شاردة بسيطة
شاردة الألمنيوم	Al^{3+}	شاردة بسيطة
شاردة البوتاسيوم	K^+	شاردة بسيطة

6/التعادل الكهربائي في المحاليل الشاردية:

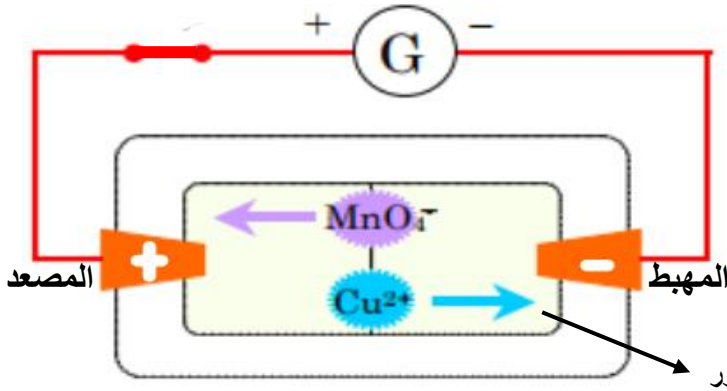
المحاليل الشاردية: متعادلة كهربائيا أي أن عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة

أمثلة عن بعض المحاليل الشاردية:

الاسم	الصيغة الشاردية للمحلول	الصيغة الإحصائية
كلور الصوديوم	$(Na^+ + Cl^-)$	$NaCl$
كلور الفضة	$(Ag^+ + Cl^-)$	$AgCl$
كلور القصدير	$(Sn^{2+} + 2Cl^-)$	$SnCl_2$
كلور الألمنيوم	$(Al^{3+} + 3Cl^-)$	$AlCl_3$
كبريتات الزنك	$(Zn^{2+} + SO_4^{2-})$	$ZnSO_4$
كبريتات الألمنيوم	$(2Al^{3+} + 3SO_4^{2-})$	$Al_2(SO_4)_3$
هيدروكسيد الحديد الثلاثي	$(Fe^{3+} + 3OH^-)$	$Fe(OH)_3$
حمض الكبريت	$(2H^+ + SO_4^{2-})$	H_2SO_4

7/تفسير مرور التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية:

- يفسر مرور التيار الكهربائي المستمر في المعادن (الأسلاك) على أنه الحركة الاجمالية والمنظمة والاتية للإلكترونات الحرة من القطب السالب (-) نحو القطب الموجب (+)
- يفسر مرور التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية بهجرة الشوارد المتواجدة في هذه المحاليل في جهتين متعاكستين حيث:
  - تهاجر الشوارد الموجبة نحو المسرى المتصل بالقطب السالب (-) والذي يسمى المهبط
  - تهاجر الشوارد السالبة نحو المسرى المتصل بالقطب الموجب (+) والذي يسمى المصعد



وق ترشيح مبللة بمحلول كلور البوتاسيوم $(K^+ + Cl^-)$

تجربة هجرة الشوارد

سلسلة التمارين

التمرين الأول

صنف الكتابات التالية في الجدول:

Sn^{2+}/ Fe/ F /Cl / C/ Ca^{2+} / Cl^- / H_2 / Fe^{3+}/ Fe_2O_3 / H^+/ $Al_2(SO_4)_3$ / SO_4^{2-} / S
O_2/OH^- / NO_3^- / H /N /CO_2/Ca /$CaCO_3$

ذرة	جزيء	شاردة سالبة	شاردة موجبة

التمرين الثاني:

أكمل الجدول التالي:

اسم الشاردة	صيغة الشاردة	اسم الشاردة	صيغة الشاردة
الهيدروجين	.....	الحديد الثلاثي	.....
.....	NO_3^-	.....	Sn^{2+}
الصوديوم	.....	الزنك	.....
.....	SO_4^{2-}	.....	Cu^{2+}
الفضة		الألمنيوم	
	Cl^-		Fe^{2+}
الكربونات		الهيدروكسيد	

التمرين الثالث:

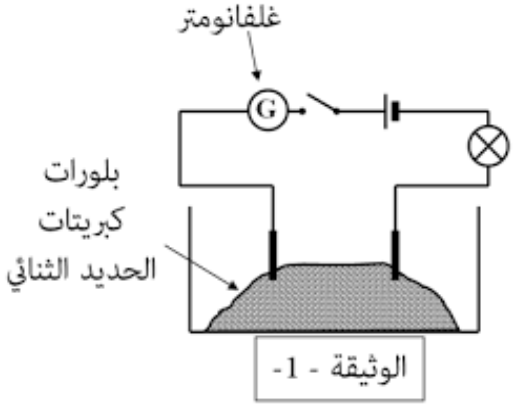
أكمل الجدول التالي:

اسم المحلول الشاردي	صيغته الإحصائية	صيغته الشاردية
كلور الصوديوم		
		$(Sn^{2+}+2Cl^{-})$
كلور الألمنيوم		
	$Fe(OH)_2$	
	$Al_2(SO_4)_3$	
		$(Zn^{2+}+2Cl^{-})$
	$CuCl_2$	

التمرين الرابع:

نضع مسحوقا من كبريتات الحديد الثنائي في وعاء (انظر الى الوثيقة01) ثم نقوم بغلق القاطعة

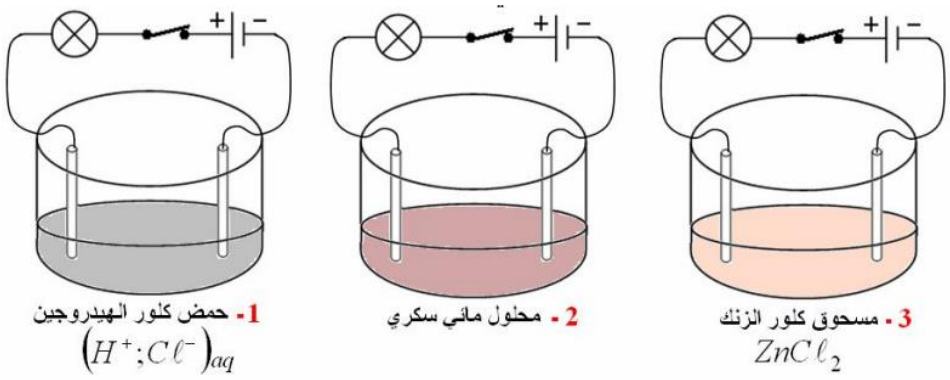
1- أكتب الصيغة الإحصائية للمسحوق
2- قدم الملاحظة المسجلة؟ ثم ماذا تستنتج؟
3- نضيف الى الوعاء كمية من الماء المقطر(النقي):
أ) أكتب الصيغة الشاردية للمحلول
ب) أذكر الأفراد الكيميائية المتواجدة
ت) صف ماذا يحدث للغالفانو متر والمصباح؟ ثم ماذا تستنتج؟



الوثيقة - 1 -

التمرين الخامس:

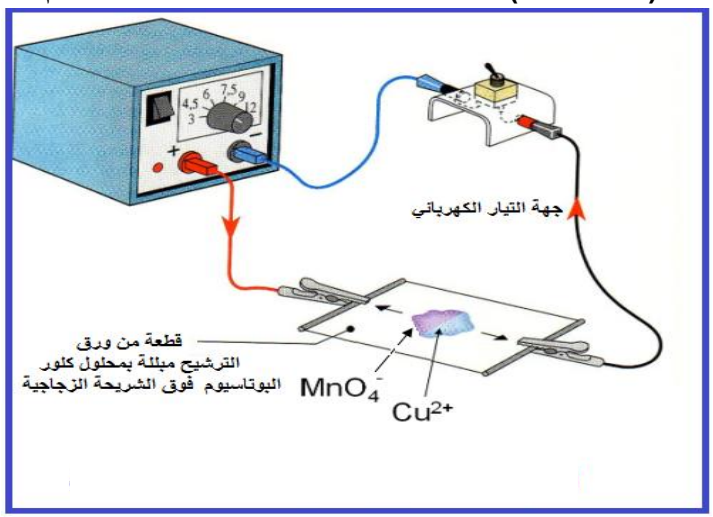
لدينا ثلاث أوعية موصولة بدارات كهربائية كما هو موضح في الشكل، حيث يحتوي الوعاء الأول على حمض كلور الهيدروجين (حمض كلور الماء) والوعاء الثاني على محلول مائي سكري، أما الوعاء الثالث فيحتوي على مسحوق كلور الزنك، ثم نقوم بغلق الدارات



1- قدم الملاحظة المسجلة على مستوى المصابيح في كل دارة مع التعليل.
2- نضيف الماء المقطر الى الوعاء الثالث: ماذا يحدث للمصباح مع التعليل؟
3- أكتب صيغته الشاردية

التمرين السادس:

حقق أستاذ العلوم الفيزيائية بمعية تلاميذه التجربة المبينة في الشكل المرسوم أدناه، حيث تم وضع قطرات من كبريتات النحاس الزرقاء ($Cu^{2+}+SO_4^{2}$) وقطرات من محلول برمنغنات البوتاسيوم البنفسجية ($K^+ + MnO_4^-$) على ورقة ترشيح مبللة بمحلول كلور البوتاسيوم ($K^+ + Cl^-$)



1- سم التجربة المراد تحقيقها مع التلاميذ؟
2- أذكر هدف هذه التجربة؟
3- نقوم بغلق القاطعة، أذكر الملاحظة التي سيتم تسجيلها

4- قدم تفسيرا لكيفية النقل الكهربائي في المحاليل الشاردية

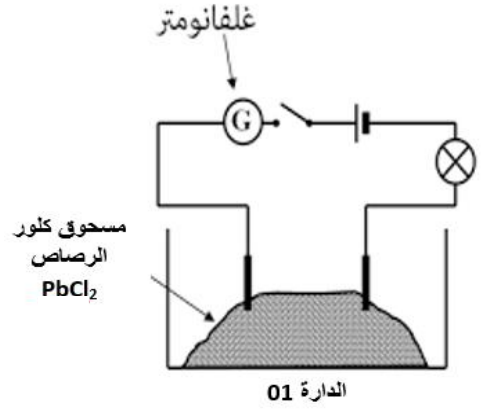
التمرين السابع:

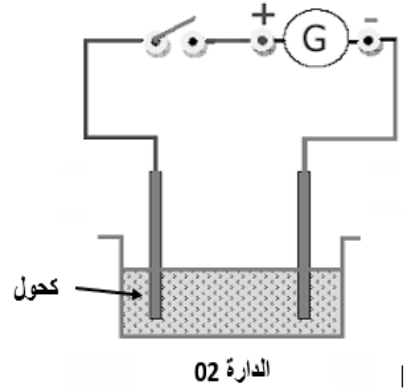
أكتب معادلة الحصول على الشوارد التالية:

H^+ ، Cl^- ، Zn^{2+} ، Cu^{2+} ، Sn^{2+} ، Fe^{2+} ، Fe^{3+} ، Al^{3+} ، Na^+ ، O^{2-} ، I^-.

التمرين الثامن:

حققنا الدارتين التاليتين ثم قمنا بغلق القاطعة:





1- صف ماذا نلاحظ عند غلق القاطعة في كل دارة؟ علل؟
2- نضيف لوعاء الدارة 01 الماء المقطر
أ) صف ماذا يحدث للغالفانو متر والمصباح؟ علل اجابتك؟
ب) أكتب معادلة الحصول على كل شاردة؟
ت) فسر مرور التيار الكهربائي عند إضافة الماء المقطر في الدارة 01؟
ث) أكتب الصيغة الشاردية للمحلول الناتج؟

التمرين التاسع:

اليك بطاقة الماء المعدني التالية:

1/ اشرح لماذا يعتبر الماء المعدني ناقل للتيار الكهربائي

2/ من خلال البطاقة استخرج:

- شاردة موجبة بسيطة
- شاردتين سالبتين (احداهما مركبة والاخرى بسيطة)

3/ في الرمز Mg^{2+} ، ماذا يقصد ب (+2)

4/ في الرمز Cl^- ماذا يقصد ب (-)

5/ بالاستعانة ببطاقة الماء، أكتب الصيغة الشاردية للمحاليل التالية: كلور الصوديوم، كلور الكالسيوم، كلور المغنزيوم



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