متوسطة الشهيد بلحسن عبد القادر بالعزايل تلمسان

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الدراسية: 2018- 2019

4م

الطور الثالث (مستوى الرابعة متوسط)

الميدان الثاني: المادة وتحولاتها

الكفاءة الختامية: يحل مشكلات من الحياة اليومية، متعلقة بتحولات المادة في المحاليل المائية، موظفا نموذجي الذرة والشاردة ومبدأ انحفاظ كل من الكتلة والشحنة

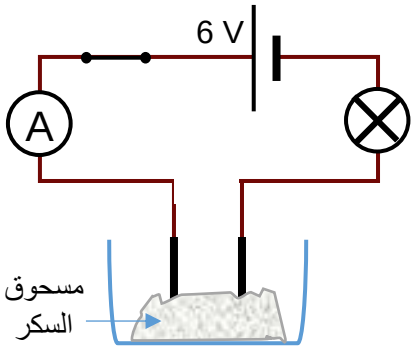
1

الوحدة التعلمية رقم 1: الشاردة والمحلول الشاردي

مركبات الكفاءة: يحضر محلولا مائيا لاستخدامات تجريبية ويحقق تجارب لتحولات كيميائية مستخدما التجهيز المناسب ومحترما قواعد الأمن.

السندات التعليمية: مولد تيار كهربائي مستمر، أمبير متر، مصباح، قاطعة، وعاء زجاجي، ماء مقطر، ملح الطعام، سكر، ورق ترشيح ، كبريتات النحاس ، برمنغنات البوتاسيوم ...

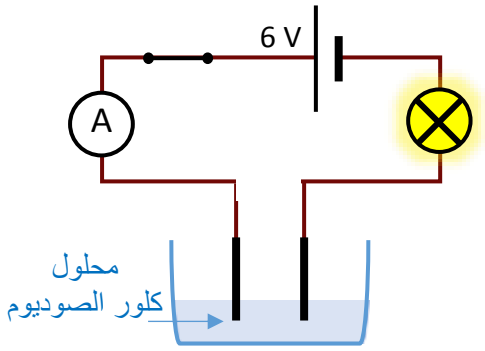
الموارد المعرفية	أنماط من الوضعيات التعلمية	معايير ومؤشرات التقويم	الزمن
-المحاليل الجزيئية والمحاليل الشاردية - حاملات الشحنة الكهربائية في المحاليل المائية الشاردية: الشاردة الموجبة والشاردة السالبة - الشاردة البسيطة وصيغتها الكيميائية – الشاردة المركبة -التعادل الكهربائي لمحلول مائي شاردي. - الصيغة الاحصائية	**وضعية جزئية:** حضر مخبري ثلاثة محاليل مائية وهي حمض كلور الماء، كبريتات الزنك، ومحلول سكري، ثم وضع كل محلول في قارورة زجاجية، لكن نسي وضع الملصقات التي تحمل اسم المحلول على القار ورات. 1. اقترح تجربة تمكن المخبري من معرفة المحلول السكري دون استعمال حاسة الذوق. 2. كيف يمكن للمخبري التمييز بين حمض كلور الماء وكبريتات الزنك؟ تذكير: - المحلول المائي خليط متجانس يكون فيه المُحل (المذيب) هو الماء ويكون هو الغالب ومنحل (مذاب) مثل السكر، الملح ...) - المحاليل المائية نوعان: جزيئية وشاردية. **1) المحاليل الجزيئية والمحاليل الشاردية** **نشاط1:** نركب الدارة الكهربائية المقابلة وندخل طرفي مسريين في مسحوق السكر ونغلق الدارة. ثم نعيد نفس التجربة مع محلول سكري **ملاحظة1:** المصباح لا يتوهج. دليل على ان مسحوق السكر ومحلوله غير ناقلين للتيار الكهربائي **تفسير:** المحلول السكري غير ناقل للتيار الكهربائي لأن جزيئات السكر لا تتفكك في الماء وشحنتها معدومة. **استنتاج1:** - المحاليل المائية الغير ناقلة للتيار الكهربائي تسمى محاليل جزيئية. مثل محلول سكري. - الأجسام الصلبة الجزيئية غير ناقلة للتيار الكهربائي مثل السكر.	**مع1: يوظف مفهوم الشاردة** - يميز بين المحلول الجزيئي والمحلول الشاردي عن طريق النقل الكهربائي - يميز بين الذرةوالشاردة - يميز بين الشاردة الموجبة والسالبة **مع2: يوظف مبدأ التعادل الكهربائي في المحلول** -يكتب الصيغة الشاردية لمحلول شاردي باحترام	



لنوع كيميائي شاردي صلب
- الصيغة الشاردية لمحلول مائي شاردي.

نشاط2:

- نُكرر التجربة السابقة مع مسحوق الملح (كلور الصوديوم)، ثم نعيدها مع محلول كلور الصوديوم



ملاحظة2:

- مع مسحوق الملح، المصباح **لا يتوهج**، دليل على ان الملح (صلب) **غير ناقل** للتيار الكهربائي.
- مع محلول كلور الصوديوم، المصباح **يتوهج**، دليل على أن محلول كلور الصوديوم، **ناقل** للتيار الكهربائي.

تفسير2:

تتفكك جزئيات الملح في الماء إلى **حاملات الشحنة الكهربائية** موجبة وسالبة وهي المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي.

التعادل الكهربائي له
- يميز بين الصيغة الاحصائية لنوع كيميائي شاردي صلب والصيغة الشاردية للمحلول المائي الموافق له

استنتاج2: - المحاليل المائية الناقلة للتيار الكهربائي تسمى محاليل شاردية. مثل محلول كلور الصوديوم.
- المحاليل الشاردية ناقلة للتيار، لأنها تحتوي على حاملات الشحنة الكهربائية.
- الأجسام الصلبة الشاردية غير ناقلة للتيار مثل مسحوق الملح.

2) حاملات الشحنة الكهربائية في المحاليل المائية الشاردية:

أ) مفهوم الشاردة: إن الذرة في حالتها العادية متعادلة كهربائيا، إذا اكتسبت أو فقدت إلكترونا أو أكثر تُصبح **شاردة** بسيطة وهي نوعان:

- **الشاردة البسيطة الموجبة:** هي ذرة فقدت إلكترونا أو أكثر.
- **الشاردة البسيطة السالبة:** هي ذرة اكتسبت إلكترونا أو أكثر.

مثال: المحلول المائي لكلور الصوديوم يحتوي على نوعين من حاملة الشحنة الكهربائية:

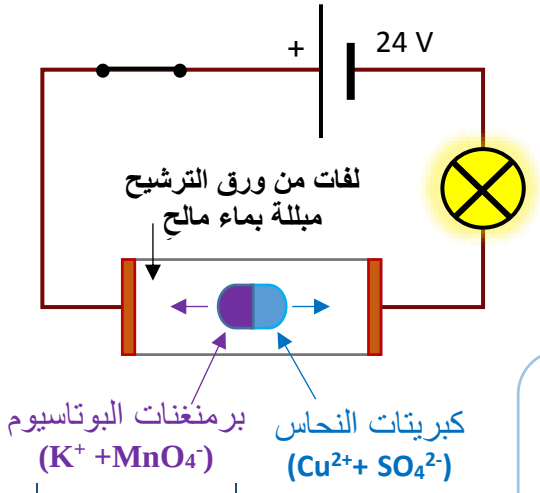
- شاردة الصوديوم Na^+ حاملة لشحنة كهربائية **موجبة**، و تنتج عن **فقدان** ذرة الصوديوم **Na** إلكترونا واحدا، وفق المعادلة الكيميائية التالية: $Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$
- شاردة الكلور Cl^- حاملة لشحنة كهربائية **سالبة**، و تنتج عن **اكتساب** ذرة الكلور **Cl** إلكترونا واحدا، وفق المعادلة الكيميائية التالية: $Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$

ب) هجرة الشوارد

نشاط

نركب الدارة الكهربائية المقابلة، ثم نضع في وسط ورق ترشيح مبلل بمحلول كلور الصوديوم كمية من بلورات كبريتات النحاس ($CuSO_4$) وبلورات برمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) .

ملاحظة: بعد مدة زمنية نلاحظ بروز لون أزرق يميز شوارد النحاس الثنائي (Cu^{2+}) يتجه نحو القطب السالب، ولون بنفسجي يميز شوارد البرمنغنات (MnO_4^-) يتجه نحو القطب الموجب.



استنتاج يفسر مرور التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية إلى هجرة الشوارد المتواجدة في هذه المحاليل، حيث تنتقل الشوارد الموجبة نحو القطب السالب وتنتقل الشوارد السالبة نحو القطب الموجب.

ج) أمثلة عن بعض الشوارد ورموزها الكيميائية

اسم الشاردة	رمز الشاردة	نوع الشاردة
البوتاسيوم	K^+	موجبة بسيطة
الصوديوم	Na^+	
القصدير	Sn^{2+}	
الزنك	Zn^{2+}	
الكالسيوم	Ca^{2+}	
النحاس الثنائي	Cu^{2+}	
الباريوم	Ba^{2+}	
المغنيزيوم	Mg^{2+}	
الحديد الثنائي	Fe^{2+}	
الحديد ثلاثي	Fe^{3+}	
الألومنيوم	Al^{3+}	
الفلور	F^-	سالبة بسيطة
الكلور	Cl^-	
الكبريتات	SO_4^{2-}	سالبة مركبة
الكربونات	CO_3^{2-}	
النترات	NO_3^-	

3) التعادل الكهربائي لمحلول مائي شاردي

- المحلول الشاردي متعادل كهربائيا لأن مجموع الشحن الموجبة فيه يساوي مجموع الشحن السالبة

أمثلة عن بعض المحاليل وصيغها الإحصائية و الشاردية

اسم المحلول	صيغته الإحصائية (الجزيئية)	صيغته الشاردية
كلور الصوديوم	$NaCl$	$(Na^+ + Cl^-)$
كلور القصدير	$SnCl_2$	$(Sn^{2+} + 2\ Cl^-)$
كلور الزنك	$ZnCl_2$	$(Zn^{2+} + 2\ Cl^-)$
كلور الحديد الثنائي	$FeCl_2$	$(Fe^{2+} + 2\ Cl^-)$
كلور الحديد الثلاثي	$FeCl_3$	$(Fe^{3+} + 3\ Cl^-)$
كلور الألومنيوم	$AlCl_3$	$(Al^{3+} + 3\ Cl^-)$
كلور الباريوم	$BaCl_2$	$(Ba^{2+} + 2\ Cl^-)$
حمض كلور الماء	HCl	$(H^+ + Cl^-)$
حمض الكبريت	H_2SO_4	$(2H^+ + SO_4^{2-})$
هيدروكسيد الصوديوم (الصودا)	$NaOH$	$(Na^+ + OH^-)$
نترات الفضة	$AgNO_3$	$(Ag^+ + NO_3^-)$
كبريتات النحاس	$CuSO_4$	$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$
كبريتات الحديد الثنائي	$FeSO_4$	$(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$

تقويم: من الكتاب ص104و 105