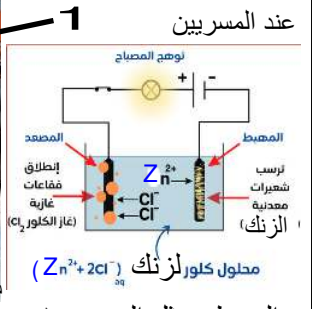
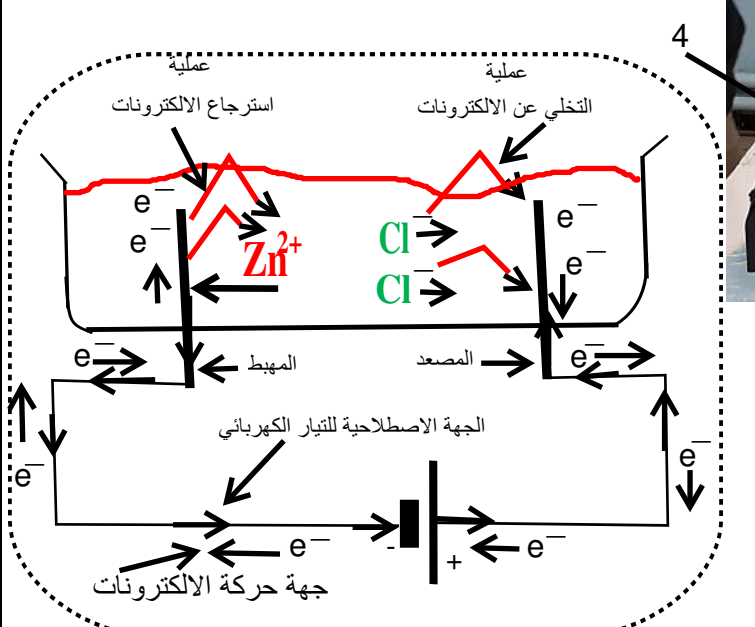


## التحليل الكهربائي البسيط

السنة الرابعة متوسط

التحليل الكهربائي هو تحول كهروكيميائي يحدث عندما يجتاز تيار كهربائي مستمر محلولاً شاردياً أو مصهور الجسم الصلب الشاردي حيث يحدث تفاعل كيميائي عند المسريين



المهبط: يمثل المسرى الموصول بالقطب السالب (المسرى 2).  
المصعد: يمثل المسرى الموصول بالقطب الموجب (المسرى 1)

الإدوات المستعملة:  
1 مولد للتيار المستمر (حتى يحافظ المسريان على طبيعتهما الكهربائية وعاء التحليل الكهربائي (وعاء فولطا) مسرياه من الغرافيت  
3 امبير متر للتأكد من مرور التيار/ 4 مصباح توهج مناسب

### الملاحظة:

- انحراف مؤشر جهاز الأمبير متر توهج المصباح
  - تشكل فقاعات غازية بجوار المصعد
  - ترسب شعيرات معدنية على المهبط
- 

اختفاء اللون الأزرق لكاشف النيلة  
وجود غاز الكلور  
غاز الكلور ذو لون أخضر مصفر

### التفسير:

- انحراف مؤشر جهاز الأمبير متر يدل على مرور تيار كهربائي ومنه  
محلول كلور الزنك محلول ناقل للتيار الكهربائي، فهو محلول شاردي.  
(يفسر انتقال التيار الكهربائي في المحلول الشاردي لمحلول كلور الزنك  
**بهجرة الشوارد (حاملات الشحن الكهربائية)** أي: انتقال الشوارد الموجبة  
والسالبة في المحلول في اتجاهين متعاكسين) نحو المسريين  
**عند المصعد (المسرى 1):** تتجه شوارد الكلور السالبة (Cl<sup>-</sup>) نحو  
المصعد لتفقد كل شاردة إلكترون واحد متحولة إلى ذرة وترتبط كل  
ذرتين مع بعضهما البعض مشكلة غاز ثنائي الكلور (Cl<sub>2</sub>).  
**عند المهبط (المسرى 2):** تتجه شوارد الزنك الموجبة (Zn<sup>2+</sup>) نحو  
المهبط لتكتسب كل ذرة إلكترونين إثنين وتتحوّل إلى ذرات مترسبة على  
شكل شعيرات معدنية للزنك Zn

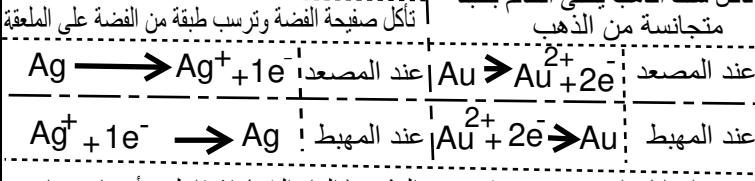
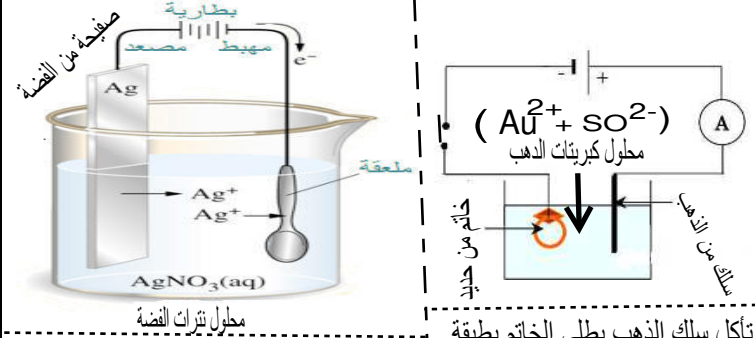
- المعادلة النصفية عند كل مسرى (المهبط والمصعد).	
عند المصعد	$2Cl^- (aq) \longrightarrow Cl_2 (g) + 2e^-$
عند المهبط	$Zn^{2+} (aq) + 2e^- \longrightarrow Zn (s)$
- معادلة التفاعل المتزنة للتحليل الكهربائي في الوعاء:	
بالصبغة الشاردية	$(Zn^{2+} + 2Cl^-) (aq) \longrightarrow Zn (s) + Cl_2 (g)$
بالصبغة الاحصائية	$Zn Cl_2 (aq) \longrightarrow Zn (s) + Cl_2 (g)$

جمع المعادلتين النصفيتين عند كل مسرى طرف لطرف مع تطبيق مبدأ انحفاظ الكتلة (بانحفاظ الذرات نوعا وعددا)  
مبدأ انحفاظ الشحن الكهربائي  
واختزال الالكترونات من كل طرف بحيث تكون متساوية العدد في كل طرف

تفسير طبيعة التيار الكهربائي  
في المحلول الشاردي:  
هو نتيجة الحركة الأنيوية والمزدوجة للشوارد الموجبة وللشوارد السالبة  
في اتجاهين متعاكسين نحو المسريين المهبط والمصعد على التوالي  
في أسلاك التوصيل:  
هو نتيجة الحركة الاجمالية والأنيوية والمنظمة للالكترونات الحرة في جهة واحدة.  
من القطب السالب نحو القطب الموجب  
الجهة الاصطلاحية (المتفق عليها) للتيار الكهربائي  
تكون من القطب الموجب نحو القطب السالب

الطلاء الكهربائي  
هو تقنية تعتمد على التحليل الكهربائي الغير البسيط حيث يطلى جسم بمعدن وذلك  
- للزينة والزيادة من قيمته: يطلى الجسم بمعدن نقيس مثل الذهب أو الفضة  
- لحمايته من الصدأ: يطلى بالزنك أو النحاس أو الكروم  
- البروتكول التجريبي لعملية الطلاء الكهربائي

- توصيل الجسم المراد طلاؤه بالقطب السالب (يلعب دور المهبط)  
- استعمال سلك تكون مادته نفس مادة الطلاء وتوصيله بالقطب الموجب  
( يلعب دور المصعد )  
- استعمال محلول شاردي يحتوي على شوارد المعدن المراد الطلاء به



يكون التحليل الكهربائي بسيطا عنما المذيب (الماء النقي) لا يتفاعل و أيضا عندما يكون المسريان محفوظان لا يتآكلان

الطلاء الكهربائي (الغلفة) هو تحليل كهربائي غير بسيط لأن المصعد يتآكل  
من أهم تطبيقات استعمالات التحليل الكهربائي  
- انتاج غازات مثل (Cl<sub>2</sub> H<sub>2</sub> O<sub>2</sub>) بأقل تكلفة  
- تنقية المعادن من الشوائب  
- الطلاء الكهربائي للزينة أو الحماية

الكتابة Zn<sup>2+</sup> تعني شاردة واحدة من الزنك وليس اثنتان  
حذار

التمرين الأول

دراسة الناقلية للتيار الكهربائي نضع مسحوق (بلورات) كلور الزنك في اناء ونغلق القاطعة (الوثيقة 1)



الوثيقة 1

س1:- سم العناصرا المرقمة

س2- ماذا يحدث عند غلق القاطعة ؟ علل

س3: أ- نضيف ماء مقطر للمسحوق ماذا يحدث ؟ علل

ب- حدد المذيب والمذاب في هذه الحالة  
ج - سم المحلول المتحصل عليه ثم اكتب صيغته الشاردية

نضع محلول كلورالنحاس هذه المرة في وعاء التحليل الكهربائي مسرياه من الغرافيت (الفحم) ونغلق القاطعة الوثيقة 2.

س4- لماذا استعملنا الغرافيت ؟

س5- ما طبيعة التيار الكهربائي المستعمل في التجربة ؟ علل

س6- اكتب الصيغة الشاردية للمحلول

س7: سم المسريين A و B

س8 صف ما يحدث عند كل مسرى مع التفسير

س9: اقترح طريقتين للكشف عن الغاز المنطلق

س10: أ- اكتب المعادلتين النصفيتين عند كل مسرى

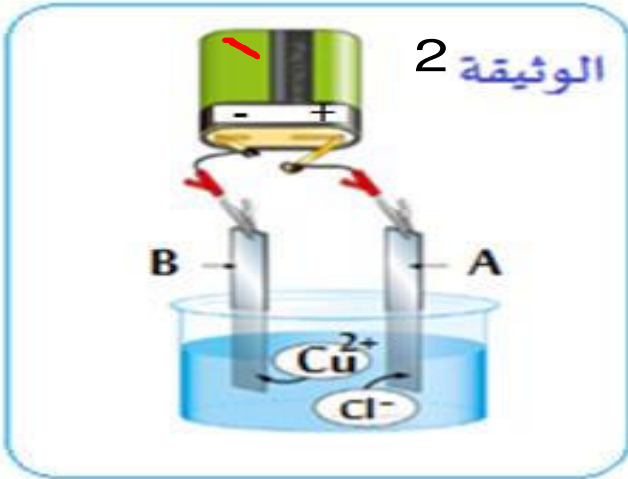
ب- استنتج المعادلة الاجمالية للتفاعل الحادث في الإناء

س11 اذكر ثلاث استعمالات للتحليل الكهربائي

س12 غاز الكلور من الغازات السامة والخطيرة

كيف نتجنب مخاطره أثناء اجراء هذه التجربة

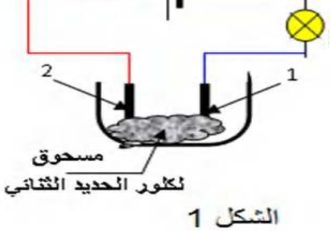
س13 هل نعتبر هذا التحليل الكهربائي بسيطا ؟ مع التعليل



الوثيقة 2

التمرين الثاني

الشكل 1- المقابل هو لدارة كهربائية بها وعاء للتحليل الكهربائي مسرياه من الفحم



الشكل 1

به مسحوق (بلورات) كلور الحديد الثنائي صيغته الإحصائية FeCl2.

س1 سم المسريين 1 و 2.

س2 ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة (الدارة) ؟ ماذا تستنتج ؟

س3 نفتح القاطعة و نضيف للوعاء كمية من الماء المقطر نمزج حتى ينحل المسحوق في الماء، فيتشكل محلول شاردي ثم نفرغه في أنبوب شكله حرف U الشكل 2-.

أ. نغلق القاطعة من جديد ماذا تلاحظ (على المصباح) ؟ ماذا تستنتج ؟

ب. استنتج الصيغة الشاردية للمحلول الناتج

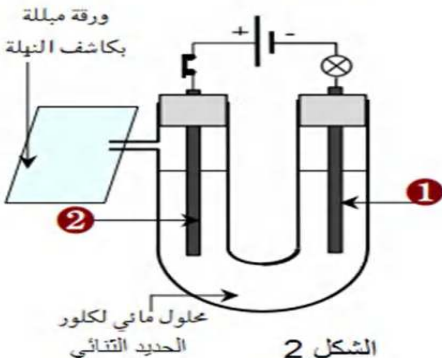
س4 بعد غلق القاطعة و لمدة من التشغيل ترسب على العنصر 1 طبقة رمادية أما بجوار العنصر 2 انطلق غاز يخرج من فوهة الأنبوب ملامسا ورقة مبللة بمحلول النيلة الزرقاء فيزيل لونها.

ت. حدد طبيعة الطبقة المترسبة، ثم أعط الرمز الكيميائي له

ث. ما الهدف من وضع ورقة مبللة بمحلول النيلة الزرقاء قرب الفوهة.

ج. نمذج التفاعل الناتج عند كل مسرى بمعادلة. ثم استنتج المعادلة الإجمالية.

س5 قدم عنوانا مناسباً للتجربة المنجزة حسب الشكل 2



الشكل 2

التمرين الثالث

يمثل الشكل مخططا لعملية التحليل الكهربائي لمحلول شاردي

س1 - سم المحلول - ما نوعه؟ - سم المسريين 1 و 2 مع التوضيح

س2 - اعد رسم هذا المخطط مع إتمامه بما يناسب ومحددا عليه الجهة الاصطلاحية للتيار جهة الالكترونات جهة الشوارد في المحلول مفسرا ذلك

س3. اكتب معادلة التفاعل عند كل مسرى.

س4. ماذا يحدث عند المسريين إذا استعملنا مولدا للتيار المتناوب؟

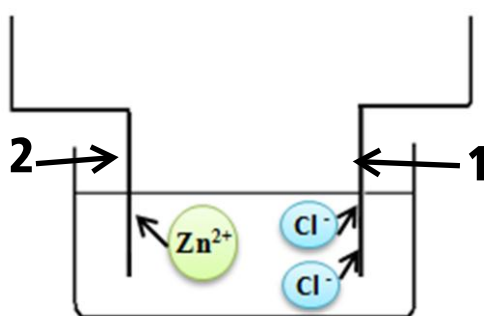
في تجربتين مماثلتين نتج عن التحليل الكهربائي لمحلول كلور الصوديوم (Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>)

غاز الكلور عند المصعد وغاز الهيدروجين عند المهبط

بينما نتج عن مصهور مسحوقه عند المهبط صوديوم سائل وعند المصعد غاز الكلور

س5 - مانوع التحليل الكهربائي في كل حالة ؟

- اكتب معادلة التفاعل عند كل مسرى.



الشكل 01