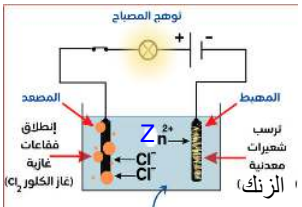
السنة الرابعة متوسط

التحليل الكهربائي البسيط

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

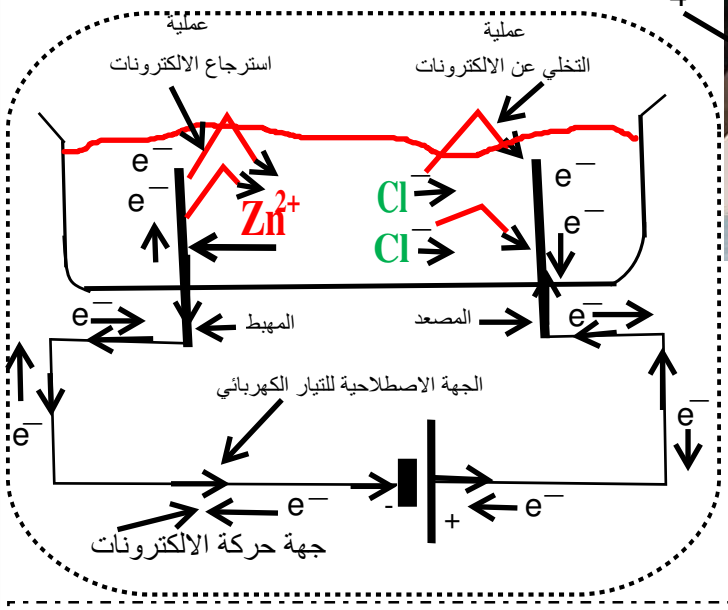


محلول كلور الزنك $(Zn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-)$

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

الادوات المستعملة

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

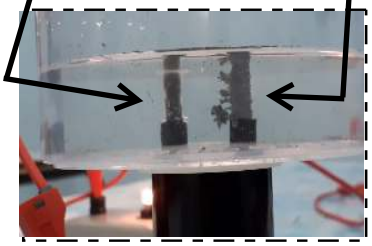


الملاحظة :
- انحراف مؤشر جهاز الأمبيرمتر وتوهج المصباح
- تشكل فقاعات غازية بجوار المصعد
- ترسب شعيرات معدنية على المهبط

وصف مايحدث بعد غلق القاطعة

اختفاء اللون الأزرق لكاشف النيلة بوجود غاز الكلور

غاز الكلور ذو لون أخضر مصفر



التفسير : - انحراف مؤشر جهاز الأمبيرمتر 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^-) نحو المصعد لتفقد كل شاردة إلكترونا واحدا متحولة إلى ذرة وترتبط كل ذرتين مع بعضهما البعض مشكلة غازثنائي الكلور (Cl_2).
- عند المهبط (المسرى 2).: تتجه شوارد الزنك الموجبة (Zn^{2+}) نحو المهبط لتكتسب كل ذرة إلكترونين إثنين وتتحول إلى ذرات مترسبة على شكل شعيرات معدنية للزنك Zn

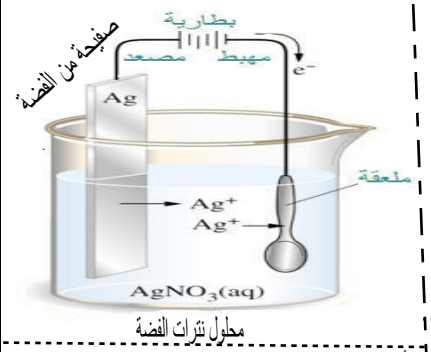
تفسير طبيعة التيار الكهربائي
- في المحلول الشاردي:
هو نتيجة الحركة الآنية والمزدوجة للشوارد الموحبة وللشوارد السالبة في اتجاهين متعاكسين نحو المسريين المهبطوالمصعد على التوالي
- في أسلاك التوصيل:
هو نتيجة الحركة الاجمالية والآنية والمنتظمة للالكترونات الحرة في جهة واحدة من القطب السالب نحو القطب الموجب
الجهة الاصطلاحية (المتفق عليها) للتيار الكهربائي
تكون من القطب الموجب نحو القطب السالب

الطلاء الكهربائي

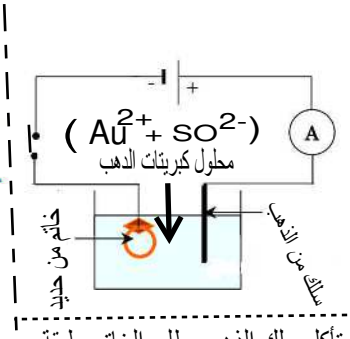
هو تقنية تعتمد على التحليل الكهربائي الغير البسيط حيث يطلى جسم بمعدن وذلك
- للزينة والزيادة من قيمته :يطلى الجسم بمعدن نفيس مثل الذهب أو الفضة
- لحمايته من الصدإ :يطلى بالزنك أو النحاس أو الكروم

البروتكول التجربي 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



محلول نترات الفضة



تأكل سلك الذهب يطلى الخاتم بطبقة متجانسة من الذهب

تأكل صفيحة الفضة وترسب طبقة من الفضة على الملعقة

عند المصعد	$Au \rightarrow Au^{2+} + 2e^-$	عند المصعد	$Ag \rightarrow Ag^+ + 1e^-$
عند المهبط	$Au^{2+} + 2e^- \rightarrow Au$	عند المهبط	$Ag^+ + 1e^- \rightarrow Ag$

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

الطلاء الكهربائي(الغلفنة) هوتحليل كهربائي غير بسيط لأن المصعد يتأكل

- المعادلة النصفية عند كل مسرى (المهبط والمصعد).

عند المصعد	$2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2\,(g)} + 2e^-$
عند المهبط	$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$

-معادلة التفاعل المنذجة للتحليل الكهربائي في الوعاء :

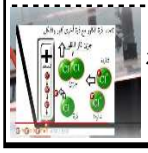
بالصيغة الشاردية	$(Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} \rightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2\,(g)}$
بالصيغة الاحصائية	$Zn\,Cl_{2\,(aq)} \rightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2\,(g)}$

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

حذار

الكتابة Zn^{2+} تعني شاردة واحدة من الزنك وليس اثنتان

من أهم تطبيقات استعمالات التحليل الكهربائي
- انتاج غازات مثل(O_2 H_2 Cl_2)بأقل تكلفة
- تنقية المعادن من الشوائب
- الطلاء الكهربائي للزينة أو الحماية



www.dzexams.com

التمرين الأول

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

الوثيقة 1

س1 : سم العناصر 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 كلور النحاس هذه المرة في وعاء التحليل الكهربائي مسرياه من الغرافيت (الفحم) ونغلق القاطعة الوثيقة 2.

س4- لماذا استعملنا الغرافيت ؟

س 5- ماطبيعة التيار الكهربائي المستعمل في التجربة ؟ علل

س6- أكتب 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- **أكتب المعادلتين النصفيتين** عند كل مسرى

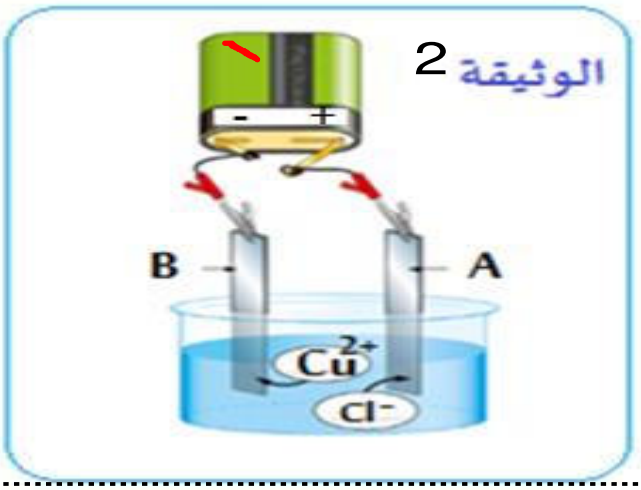
ب- استنتج المعادلة الاجمالية للتفاعل الحادث في الإناء

س11 اذكر ثلاث استعمالات للتحليل الكهربائي

س12 غاز الكلوز من الغازات السامة والخطيرة

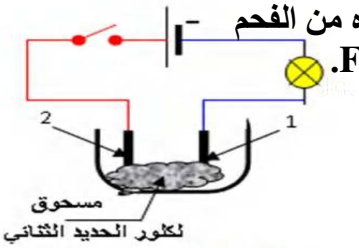
كيف نتجنب مخاطره أثناء اجراءهذه التجربة

س 13 هل نعتبر هذا التحليل الكهربائي بسيطا ؟ مع التعليل



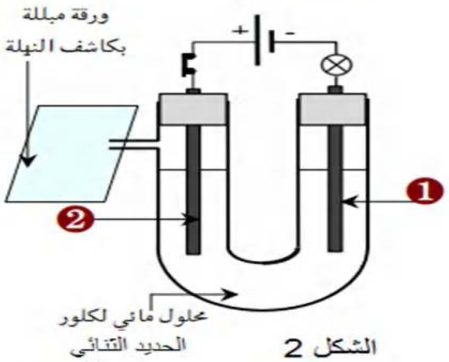
التمرين الثاني

الشكل -1- المقابل هو لدارة كهربائية بها وعاء للتحليل الكهربائي مسرياه من الفحم به مسحوق (بلورات) كلور الحديد الثنائي صيغته الإحصائية $FeCl_2$.



الشكل 1

1. سم المسريين 1 و 2.
2. ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة (الدارة)؟ ماذا تستنتج ؟
3. 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
4. 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.
5. قدم عنوانا مناسبا للتجربة المنجزة حسب الشكل 2



الشكل 2

التمرين الثالث

يمثل الشكل مخططا لعملية التحليل الكهربائي لمحلول شاردي

1 - سم المحلول - ما نوعه؟ - سم المسريين 1 و2 مع التوضيح

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

3. أكتب معادلة التفاعل عند كل مسرى.
4. ماذا يحدث عند المسريين إذا استعملنا مولدا للتيار المتناوب؟

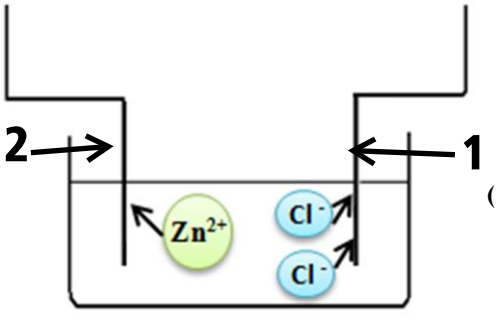
في تجربتين مماثلتين نتج عن التحليل الكهربائي لمحلول كلور الصوديوم (Na^+ , Cl^-)

غاز الكلور عند المصعد وغاز الهيدروجين عند المهبط

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

5 - مانوع التحليل الكهربائي في كل حالة ؟

- أكتب معادلة التفاعل عند كل مسرى في كل حالة



الشكل 01

www.dzexams.com