

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



* للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15>

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15physics>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15physics2>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/grade15>

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

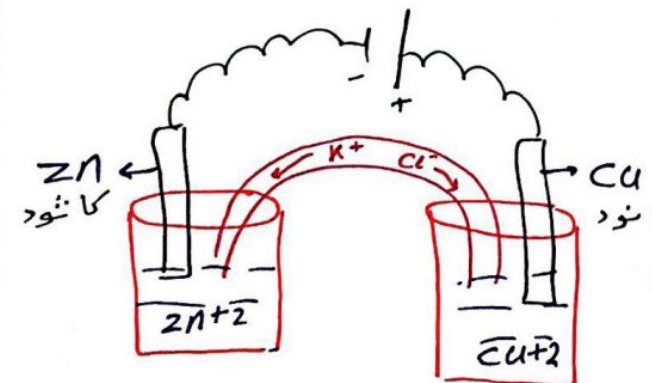
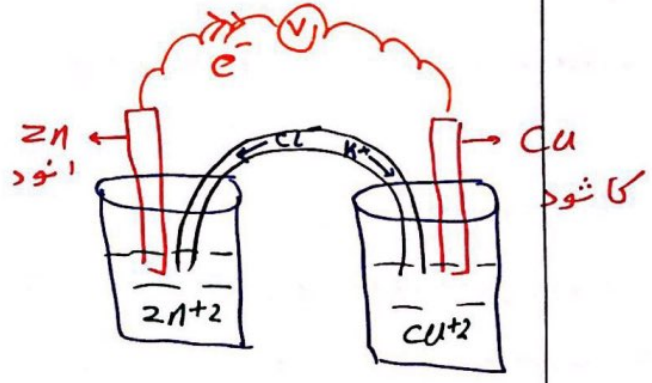
* القسم (3)

التحليل الكهربائي

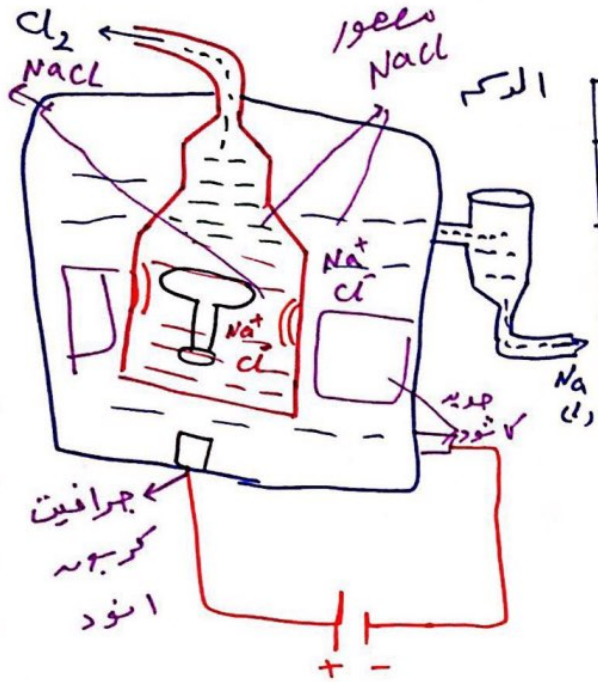
* التحليل الكهربائي ← هو استخدام الطاقة الكهربائية للحصول على تفاعل كيميائي

* خلية التحليل الكيميائي ← هي الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها التحليل الكهربائي

* مقارنة بين الخلية الفولتية والتحليلية *

المقارنة	الخلية الفولتية	الخلية التحليلية	
البدنود	تحدث له عملية الأكسدة (+)	تحدث له عملية الأكسدة (+)	
الكاثود	تحدث له عملية الاختزال (+)	تحدث له عملية الاختزال (-)	
النوع	تلقائية	غير تلقائية	
الجهد	موجب	سالب	
مصدر الطاقة	هي نفسها مصدر للتفاعل	يوجد مصدر خارجي وهو البطارية	
تحويلات الطاقة	كيميائية → كهربائية	كهربائية → كيميائية	
مثال	خلية كهروكيميائية تتكون من خارمين نحاس (دانيال)		
الدكم			
$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	أنود Cu كاثود Zn	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	أنود Zn كاثود Cu
التحليل الكهربائي لمصهور لوريد الصوديوم (35) ~ للمحلول الملحي	البطارية القلوية - بطارية الفقه	مثال	

* التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم NaCl [خلية داوڤ]



الانود	الكربون
الكاثود	الحديد
الالكتروليت	مصهور كلوريد الصوديوم NaCl
الأكسدة	$2 Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
الاختزال	$2 Na^+ + 2e^- \rightarrow 2 Na_{(l)}$
التفاعل الكلي	$2 Cl^- + 2 Na^+ \rightarrow Cl_2 + 2 Na$

[علما] الانود في خلية داوڤ هو الكربون.
 (هـ) لأنه يتصل بالقطب الموجب للبطارية
 الكاثود هو الحديد.
 (هـ) لأنه يتصل بالقطب السالب للبطارية

* ينسج الكلور والصوديوم

* استخدامات الكلور

- 1- لتقنية مياه الشرب والمسابح
- 2- المبيدات الحشرية
- 3- مبيض للملابس
- 4- البلاستيك - الدهانات - الصابون - المنظفات

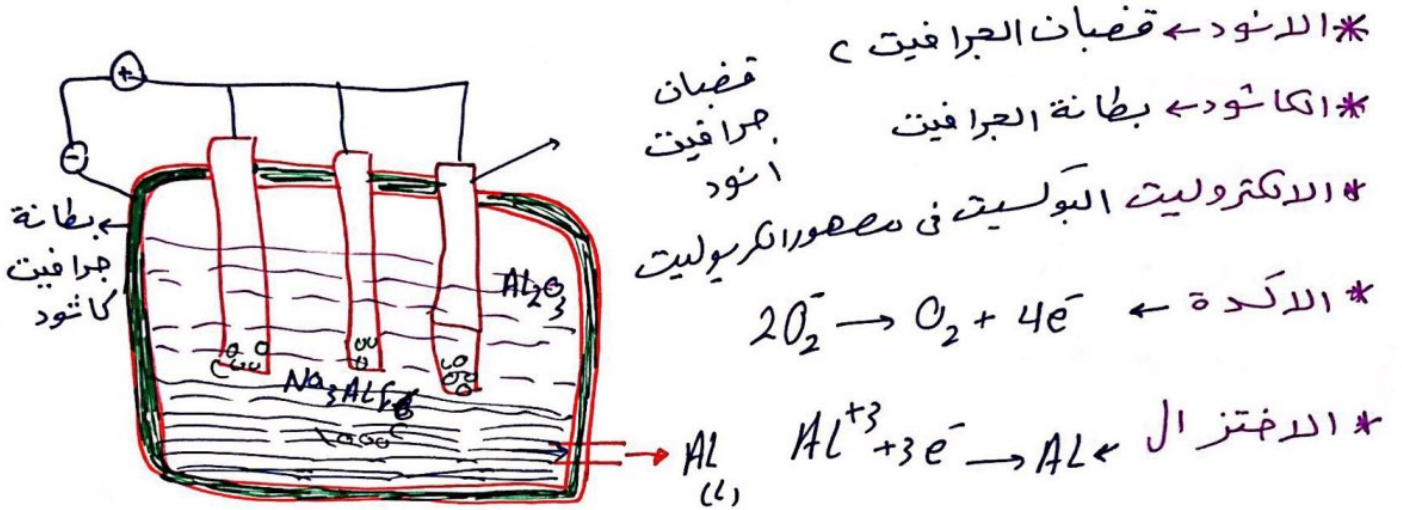
* استخدامات الصوديوم

- 1- يستخدم كمبرد في المفاعلات النووية
- 2- في صناعة صابون بخار الصوديوم
- 3- يستخدم الصوديوم مع مركباته للحصول على العديد من الاسلح

[31]

* إنتاج الالمونيوم [هول - هيرولت]

* يتم الحصول على فلز الالمونيوم Al عن طريق التحليل الكهربائي
فلز أكسيد الالمونيوم Al_2O_3 الموجود في خام البوكسيت $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$
حيث يوضع مع مسحوق الكريوليت النقي Na_3AlF_6 عند درجة حرارة $1000^\circ C$
وتحدث عملية أكسدة للأيونات الألومنيوم واقتزال للأيونات الالمونيوم

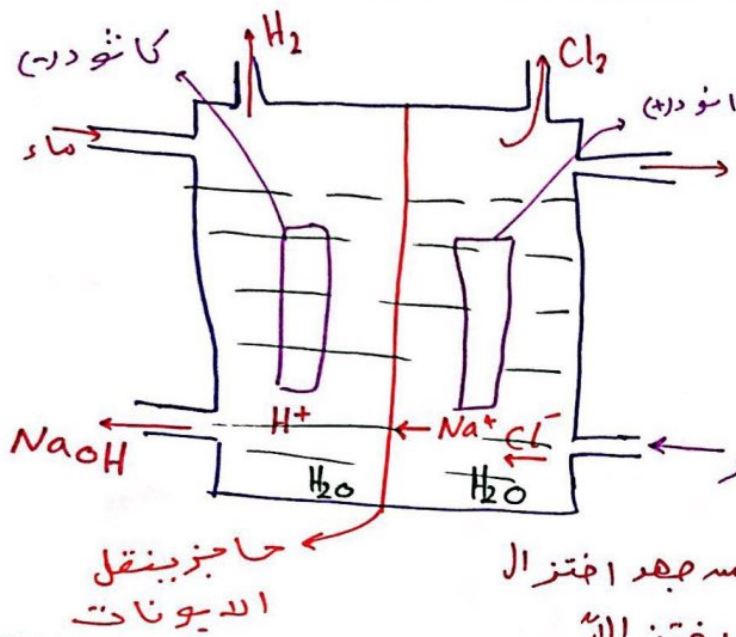


* يتم استبدال القطب الجرافيت كل فترة ؟
بسبب تفاعل الأكسجين O_2 مع هذه الأقطاب في تكوين ثاني أكسيد الكربون CO_2
وتتأكسد هذه الأقطاب $C + O_2 \rightarrow CO_2$

* يتم بناء مصانع إنتاج الالمونيوم بالقرب من محطات توليد الطاقة ؟
(ص) لأنه عملية إنتاج الالمونيوم بالتحليل الكهربائي تحتاج إلى كمية كبيرة
ممنوعة الطاقة وذلك لتبني المصانع بالقرب من المحطات لتوفير تكلفة النقل
* إعادة تدوير الالمونيوم أفضل من إنتاجه من خام البوكسيت
لأنه يوفر الطاقة .

نضيف الالمونيوم المعاد تدويره إلى خام البوكسيت في خلية التحليل ؟
لكي يعمل على خفض درجة الانصهار

* التحليل الكهربائي للمحلول الملحي [ماد البحر]



* يحدث تفاعلات عند الأنود

أكسدة الكلور

والأكسدة للأحجين

في الماء

ولكن يتم الحفاظ على تركيز عالي للكلور

لأنه هو المرغوب فيه

* يحدث تفاعلات اختزال عند

الكاثود

اختزال الصوديوم

واختزال الهيدروجين في الماء

ولكن جهد اختزال الهيدروجين أكبر من جهد اختزال

الصوديوم فيكون الماء محل اختزال

مراغيت (يخرج Cl_2)

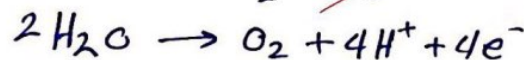
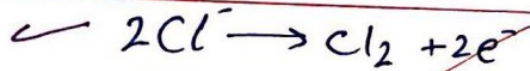
الأنود

مراغيت (يخرج H_2)

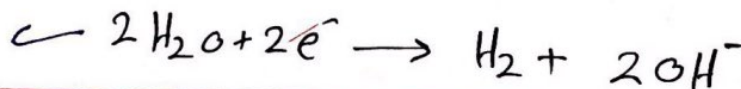
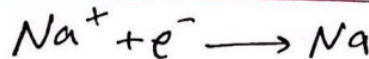
الكاثود

ماد البحر

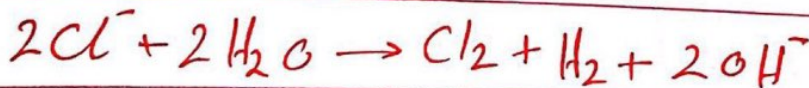
الالكتروليت



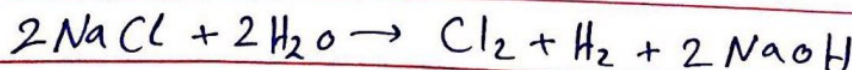
تفاعلات الأنود
الأكسدة



تفاعلات
الكاثود
الاختزال



التفاعلات الكلية



تضييق $2Na^+$
إلى الطرفين

* ينتج الكلور الذي يستخدم في صناعة مركبات PVC

بولي كلوريد الفينيل التي تستخدم في صناعة أنابيب المياه

* خلية الطلاء بالتخيل الكهربائي

شروط الطلاء الكهربائي

1- الانود هو فلز الطلاء ويتصل بالقطب الموجب للبطارية
الذي يطلع للطلاء (Pt - Cu - Au - Ag)

2- الكاثود هو الجسم المراد طلاءه (خاتم - سوار)
ويتصل بالقطب السالب للبطارية

3- محلول يحتوي على ايونات لفلز الطلاء

* كيف يمكن طلاء خاتم من الحديد بطبقة بالفضة ؟

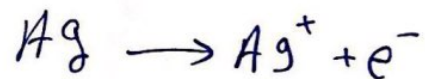
الانود ← Ag

الكاثود ← الخاتم

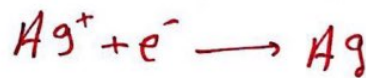
للكتروليت ← $AgNO_3$

تحدث عملية أكسدة للفضة Ag

وتنحول الى ايونات فضة



و يحدث اختزال لايونات الفضة في المحلول



تترسب الفضة على الخاتم اي يحدث الطلاء بالخاتم

اذا استخدم التحليل الكهربائي لطلاء السيارات بالنيكل

ثم بالكروم لتزيمه مقاومة الصدأ

مع تحياتي لـ د. م. م. م.

م. م. م.

0503111711

وتنقية الفلزات

يستخدم التخليل الكهربائي لتنقية الفلزات. مثل النحاس
ويوجد النحاس في في اشكال خام وهي

1- الكوبالتريت

2- المالاكيت

3- الكوسيت

يوجد النحاس بنسبة كبيرة في كبريتيد النحاس Cu_2S [الكوسيت]

يتم تنقية النحاس باستخدام التخليل الكهربائي

الأنود ← محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$

الكاثود ← قضبة رفيعة من النحاس Cu

تحدث عملية أكسدة للنحاس Cu



وننتقل أيونات النحاس Cu^{+2} عن طريق المحلول

و تصل الى الكاثود حيث تحدث عملية اختزال لأيونات Cu^{+2}



تترسب ذرات Cu على القضبة ويحلل جسم واحد.
والتواكب تتساوى.

علاوة لا يستخدم الحاد في عملية انتاج الألمونيوم

منه لهذا يحدث اختزال الهيدروكسيد في الماء أكبر منه

الانتزال الألمونيوم فإذا تواجد الماء يختزل الماء

ولا يختزل الألمونيوم

