

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية



ملخص الوحدة الثانية الأكسدة والاختزال

موقع المناهج ← المناهج العمانية ← الصف العاشر ← كيمياء ← الفصل الثاني ← الملف

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر



روابط مواد الصف العاشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

نموذج إجابة الامتحان النهائي الرسمي بمحافظة ظفار	1
الامتحان الرسمي النهائي	2
نماذج أسئلة كامبريدج مترجمة للوحدة السابعة تطبيقات الكيمياء العضوية	3
أسئلة امتحانية نهائية	4
نموذج إجابة الامتحان التجريبي النهائي لمحافظة مسقط	5

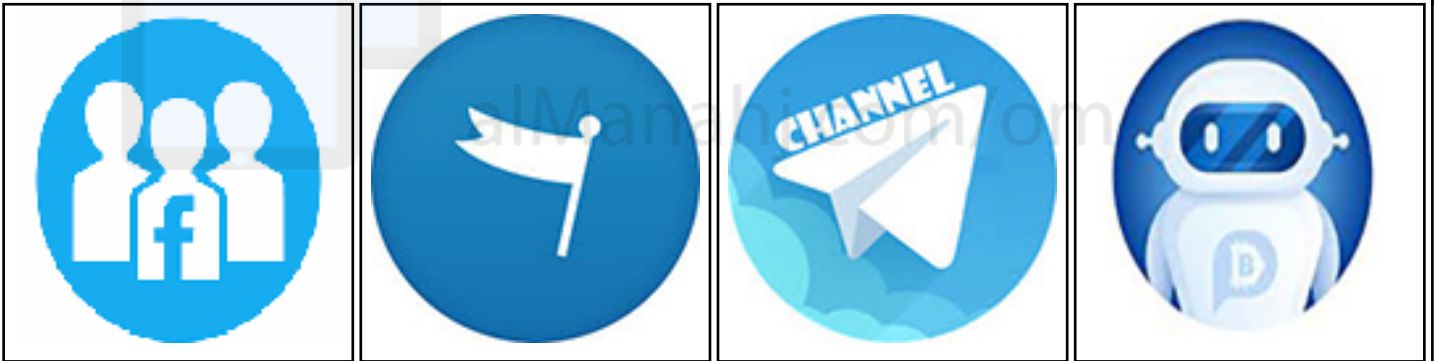
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية



الملف ملخص الوحدة الثانية الأوكسدة والاختزال

موقع المناهج ← المناهج العمانية ← الصف العاشر ← كيمياء ← الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر



روابط مواد الصف العاشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

ملخص الوحدة الثالثة	1
ملخص الوحدة الأولى	2
ملحق جداول مواصفات الورقة الامتحانية لمادة العلوم (5-12)	3
اختبار فكري أول	4
شرح درس تفاعلات الأوكسدة والاختزال	5



سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 - 12)

ملخص الوحدة الدراسية الثانية لمادة الكيمياء الصف العاشر الفصل الدراسي الثاني



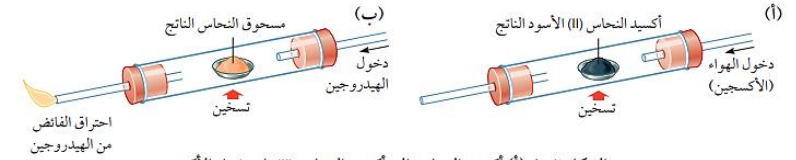
@amanialrasbi

alManahj.com/om



سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 - 12)



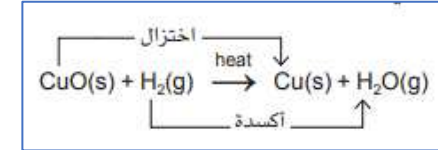
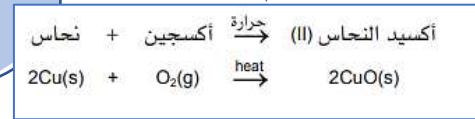
الشكل ١-٦ (أ) أكسدة النحاس إلى أكسيد النحاس (II) باستخدام الأوكسجين (ب) اختزال أكسيد النحاس (II) إلى نحاس باستخدام الهيدروجين

تفاعلات الاكسدة
- الاختزال

الفرق بين
- الاكسدة -
الاختزال

■ إذا كسبت مادة الأوكسجين خلال تفاعل ما، تصبح مادة مؤكسدة، وتُعرف أيضًا بالعامل المختزل.
■ إذا فقدت مادة الأوكسجين خلال تفاعل ما، تصبح مادة مختزلة، وتُعرف أيضًا بالعامل المؤكسد.

تفاعلات الاكسدة و الاختزال



العوامل المؤكسدة
القوية

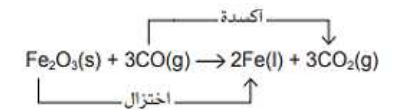
العوامل
المؤكسدة
الشائعة

أمثلة على
الاكسدة -
الاختزال

○ تفاعل اختزال الخارصين من أكسيد الخارصين
→ كربون + أكسيد الخارصين
أحادي أكسيد الكربون + خارصين



○ تفاعل اختزال الحديد من الهيماتيت:



برمنجنات
البوتاسيوم
 K_2MnO_4

دايكرومات البوتاسيوم
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

بيروكسيد الهيدروجين
 H_2O_2

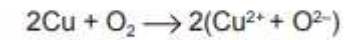
الاكسجين
 O_2



سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 - 12)

انصاف التفاعلات

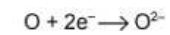


بتجزئة المعادلة سنحدد الشق الذي يكون (عامل مختزل / عامل مؤكسد):

○ اكسدة (عامل مختزل):



○ اختزال (عامل مؤكسد):



المصطلحات
العلمية

تفاعلات الاكسدة و الاختزال

(الاكسدة - الاختزال)

- الاختزال Reduction: عملية نزع أو فقد أكسجين من مادة ما أو كسبها للإلكترونات.
- العامل المختزل Reducing agent: مادة تنزع الأكسجين من مادة أخرى أو تفقد إلكترونات.
- الأكسدة Oxidation: عملية كسب أو إضافة أكسجين إلى مادة ما أو فقدها للإلكترونات.
- العامل المؤكسد Oxidising agent: مادة تمنح الأكسجين إلى مادة أخرى أو تكتسب إلكترونات.
- مادة مؤكسدة Oxidised substance: مادة تكسب الأكسجين أو تفقد إلكترونات خلال تفاعل ما.
- مادة مختزلة Reduced substance: مادة تفقد الأكسجين أو تكسب إلكترونات خلال تفاعل ما.

- الأكسدة: عملية يتم فيها فقد إلكترونات.
- الاختزال: عملية يتم فيها اكتساب إلكترونات.

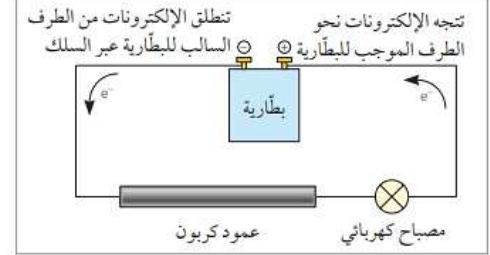
المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 – 12)

الإلكترونيات يحدث فيه تغير كيميائي

- باختصار، تعد المواد الآتية إلكترونيات:
- مصاهير الأملاح.
 - محاليل الأملاح الذائبة في الماء.
 - محاليل الأحماض.
 - محاليل القلويات.

الإلكترونيات	الإلكترونيات
المواد السائلة التي لا توصل الكهرباء عن طريق حركة الأيونات.	المواد السائلة التي توصل الكهرباء عن طريق حركة الأيونات.

اختبار التوصيل الكهربائي للمادة الصلبة

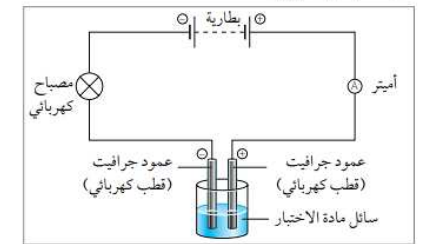


يتم اختبار التوصيل الكهربائي للمادة الصلبة عن طريق إضاءة المصباح في الدائرة الكهربائية

الإلكترونيات / اللاإلكترونيات

التحليل الكهربائي

دائرة التوصيل الكهربائي للمواد السائلة



الشكل ٦-٣ دائرة كهربائية لاختبار التوصيل الكهربائي للمواد السائلة

لا يحدث أي تغير كيميائي في الفلزات السائلة عند التوصيل الكهربائي

المركبات التساهمية / الأيونية

يتم فيها اختبار التوصيل الكهربائي

- لـ:
- المركبات السائلة
 - المحاليل
 - المواد المصهورة

بروم + رصاص → بروميد الرصاص (II)

الإلكترونيات	اللاإلكترونيات
محلول حمض الكبريتيك	الماء المقطر
محلول بروميد الرصاص (II)	الإيثانول
محلول أو مصهور كلوريد الصوديوم	البارافين
محلول حمض الهيدروكلوريك	النفط
محلول أو مصهور كبريتات النحاس (II)	مصهور الكبريت
محلول أو مصهور هيدروكسيد الصوديوم	محلول السكر

الجدول ٦-١ أمثلة على بعض الإلكترونيات واللاإلكترونيات

التوصيل الكهربائي	المركبات التساهمية	المركبات الأيونية
لا توصل التيارات الكهربائية سواء كان سائل أو محلول	توصل التيارات الكهربائية سواء كانت منصهرة أو ذائبة في الماء	توصل التيارات الكهربائية سواء كانت منصهرة أو ذائبة في الماء
أمثلة	- الإيثانول - النفط - الماء النقي	- مصهور بروميد الرصاص (II) - محلول و مصهور (كلوريد الصوديوم - كبريتات النحاس (II)).

المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 - 12)

الإلكتروليت (المحلول المائي)	الملاحظات عند الكاثود	المادة الناتجة	نصف معادلة التفاعل عند الكاثود	الملاحظات عند الأنود	المادة الناتجة	نصف معادلة التفاعل عند الأنود
محلول يوديد اليوتاسيوم، KI(aq)	فقاعات من الغاز عديمة اللون ناتجة على القطب	هيدروجين	$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	يتغير لون المحلول حول القطب إلى بني	يود	$2I^-(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2e^-$
محلول بروميد النحاس (II)، CuBr ₂ (aq)	طلاء على القطب ذو لون بني محمر	نحاس	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	يتغير لون المحلول حول القطب إلى بني محمر	بروم	$2Br^-(aq) \rightarrow Br_2(aq) + 2e^-$
محلول كبريتات النحاس (II)، CuSO ₄ (aq)	طلاء على القطب ذو لون بني محمر	نحاس	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	فقاعات من الغاز عديمة اللون ناتجة على القطب	أكسجين	$4OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^-$
محلول كلوريد الصوديوم المركز، NaCl(aq)	فقاعات من الغاز عديمة اللون ناتجة على القطب	هيدروجين	$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	فقاعات من الغاز ذات لون أخضر ناتجة على القطب	كلور	$2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(aq) + 2e^-$
حمض الهيدروكلوريك، HCl(aq)	فقاعات من الغاز عديمة اللون ناتجة على القطب	هيدروجين	$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	فقاعات من الغاز ذات لون أخضر ناتجة على القطب	كلور	$2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(aq) + 2e^-$
حمض الكبريتيك، H ₂ SO ₄ (aq)	فقاعات من الغاز عديمة اللون ناتجة على القطب	هيدروجين	$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	فقاعات من الغاز عديمة اللون ناتجة على القطب	أكسجين	$4OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^-$

التحليل الكهربائي للمحاليل المائية

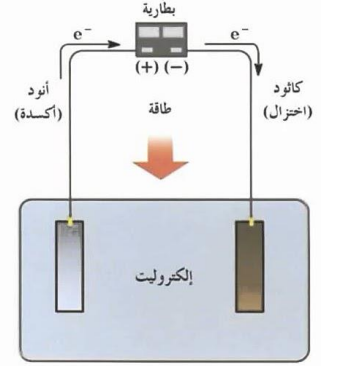
التوصيل الفلزي / التوصيل الإلكتروليتي

التحليل الكهربائي

الخلية الإلكتروليتية

التحليل الكهربائي لمصاهير الأملاح

- التوصيل الفلزي:**
- تتحرك الإلكترونات عبر الفلز.
 - خاصية تمتلكها الفلزات.
 - خاصية يمتلكها الكربون (الفلز) على هيئة جرافيت.
 - يحدث في المواد الصلبة والسائلة (الزئبق).
 - لا يحدث خلاله أي تغير كيميائي.
- التوصيل الإلكتروليتي:**
- تتحرك الأيونات في المحلول أو مصهور المادة.
 - خاصية تمتلكها المركبات الأيونية.
 - يحدث في المواد السائلة / المصاهير والمحاليل.
 - يحدث خلاله تغير كيميائي (التحليل الكهربائي).

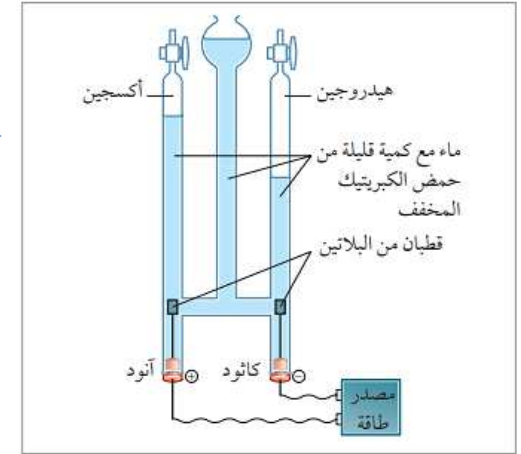
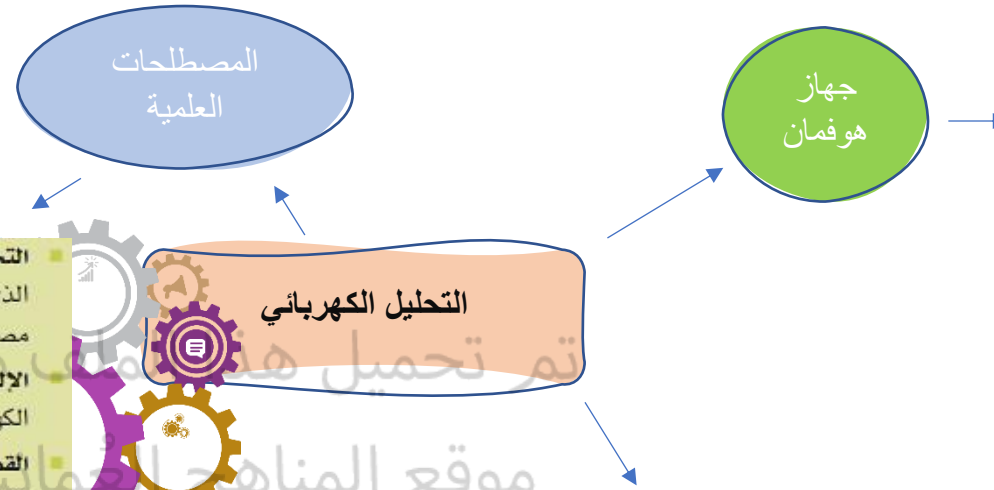


- عندما يتم تحليل مركب أيوني ثنائي كهربائياً:
- يتكون الفلز على المهبط (الكاثود).
 - يتكون اللافلز على المصعد (الأنود).

الخلية الإلكتروليتية: الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي. لابد من توفير تيار كهربائي لحدوث التفاعل. ويتم اختيار أعمدة الجرافيت كأقطاب لحدوث التفاعل.. حيث إنها لا تتفاعل مع الأقطاب في الظروف العادية.
طريقة عمل الخلية (تنتقل من الكاثود الشق السالب إلى الأنود الشق الموجب).

نصف معادلة التفاعل على المصعد (الأنود)	المادة الناتجة	الملاحظات على المصعد (الأنود)	نصف معادلة التفاعل على المهبط (الكاثود)	المادة الناتجة	الملاحظات على المهبط (الكاثود)	الإلكتروليت (المحلول المائي)
$2Br(l) \rightarrow Br_2(g) + 2e^-$	البروم	يتصاعد بخار بني حول القطب	$Pb^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Pb(l)$	رصاص	تتكون كتلة فلزية مصهورة ذات لون رمادي عند القطب	بروميد الرصاص (II)، PbBr ₂ (l)
$2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$	كلور	يتصاعد غاز ذو لون أخضر عند القطب	$Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$	صوديوم	تتكون كتلة فلزية مصهورة ذات لون رمادي عند القطب	كلوريد الصوديوم، NaCl(l)
$2I^-(l) \rightarrow I_2(g) + 2e^-$	يود	يتصاعد بخار ذو لون بنفسجي حول القطب	$Cu^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Cu(l)$	نحاس	طبقة فلزية ذات لون بني محمر تغطي القطب	يوديد النحاس (II)، CuI ₂ (l)
$2O^{2-}(l) \rightarrow O_2(g) + 4e^-$	أكسجين	يتصاعد غاز عديم اللون عند القطب	$Al^{3+}(l) + 3e^- \rightarrow Al(l)$	ألومنيوم	تتكون كتلة فلزية مصهورة ذات لون رمادي عند القطب	أكسيد الألومنيوم، Al ₂ O ₃ (l)

الجدول ٢-٦ أمثلة على التحليل الكهربائي لمصاهير بعض الأملاح



الشكل ٦-٦ جهاز هوفمان المُستخدم لتحليل الماء الذي يحتوي على كمية قليلة من حمض الكبريتيك

التحليل الكهربائي Electrolysis: التفاعل الكيميائي الذي ينشأ عند مرور تيار كهربائي عبر مركب أيوني مصهور أو ذائب في محلول مائي.

الإلكتروليت Electrolyte: محلول أو مصهور يوصل الكهرباء بواسطة حركة الأيونات.

القطب الكهربائي الخامل Inerte electrode: مادة موصلّة تنقل الكهرباء، ولكنها لا تتفاعل مع الإلكتروليت والمواد الناتجة في الظروف العادية خلال التحليل الكهربائي.

الأنود (المصعد) Anode: القطب الموجب في عملية التحليل الكهربائي، وتحدث عنده الأكسدة.

الكاثود (المهبط) Cathode: القطب السالب في عملية التحليل الكهربائي، ويحدث عنده الاختزال.

القواعد الأساسية في عملية التحليل الكهربائي

وتكوّن ذرات الفلزّ. وفي هذه الحالة، تُنزع شحنات الفلزّ، تاركة أيونات H^+ في المحلول.

عند المصعد (الأنود):

- عندما تكون أيونات أحد الهالوجينات (Cl^- ، أو Br^- ، أو I^-) موجودة بتركيز كبير وكاف، فسوف تمنح الإلكترونات بسرعة أكبر ممّا تفعله أيونات OH^- . فتتكوّن جزيئات الكلور (Cl_2) أو البروم (Br_2) أو اليود (I_2). وتبقى أيونات OH^- في المحلول.
- وعندما لا يحتوي المحلول على أيونات الهالوجينات، فسوف تمنح أيونات OH^- الإلكترونات بسهولة أكبر من أي أنيون لافلزي آخر؛ فأيونات النترات والكبريتات لا يتم نزع شحناتها بصورة أسهل عن أيونات OH^- . وعندما تُنزع شحنات أيونات OH^- ، يتكوّن غاز الأكسجين (O_2).

تمّ تلخيص القواعد المتعلقة بتنافس الأيونات على الأقطاب في المحلول أثناء عملية التحليل الكهربائي، فيما يأتي:

عند المهبط (الكاثود):

- كلما كان الفلزّ أكثر نشاطًا كيميائيًا، ازداد ميله إلى البقاء في هيئة أيونات، فلا تُنزع شحنته. فإذا كان الفلزّ أعلى من الهيدروجين في سلسلة النشاط الكيميائي، فسوف تكسب أيونات H^+ الإلكترونات بدلًا منه؛ فتتكوّن جزيئات غاز الهيدروجين (H_2). تاركة أيونات الفلزّ النشط كيميائيًا، مثل أيونات Na^+ ، في المحلول.
- في المقابل، فإنّ أيونات الفلزات الأقلّ نشاطًا كيميائيًا، التي تكون تحت الهيدروجين في سلسلة النشاط الكيميائي، مثل أيونات Cu^{2+} أو Ag^+ سوف تكسب الإلكترونات بسرعة أكبر

المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 - 12)

→ ماء + كلوريد الصوديوم

هيدروكسيد الصوديوم + هيدروجين + كلور



فوائد المواد الناتجة:

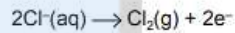
• يُستخدم الكلور لقتل البكتيريا في مياه الشرب ومياه الاستخدام المنزلي، ولصنع المواد المبيضة، وحمض الهيدروكلوريك والبلاستيك (البولي كلوريد الفينيل PVC).

• يُستخدم الهيدروجين كوقود في الصواريخ وبعض أنواع مُحركات المركبات، وفي تفاعلات هدرجة المواد الدهنية لصنع السمن.

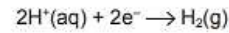
• يُستخدم هيدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون والمنظفات والنسيج والورق.

يُنتج التحليل الكهربائي للمحلول الملحي:

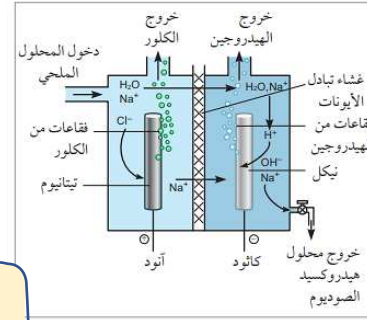
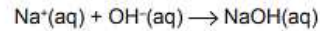
• الكلور الناتج من أكسدة أيونات الكلوريد عند الأنود وفقاً لنصف-المعادلة الآتية:



• الهيدروجين عند الكاثود وفقاً لنصف-المعادلة الآتية:



• محلول هيدروكسيد الصوديوم من أيونات الصوديوم والهيدروكسيد وفقاً للمعادلة الآتية:



الشكل ٦-١٠ الخلية الإلكتروليزية للتحليل الكهربائي للمحلول الملحي المركز

صناعة الكلور القلوي

تطبيقات على التحليل الكهربائي

من تطبيقات التحليل الكهربائي

- إنتاج الألمونيوم
- صناعة الكلور القلوي
- تنقية النحاس بالتحليل الكهربائي
- الطلاء الكهربائي

يعتبر التحليل الكهربائي مهم صناعياً، لأنها الطريقة الوحيدة المستخدمة في استخلاص الفلزات النشطة

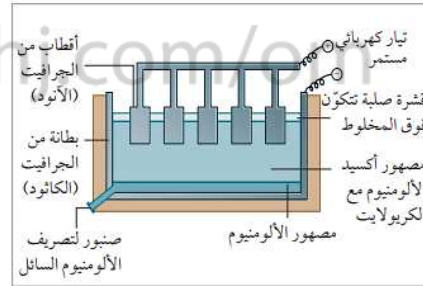
إنتاج الألمونيوم

خام البوكسيت (Al₂O₃):



الصورة ٦-٤ البوكسيت: الخام الرئيسي للألمونيوم. ويكون في العادة مخلوطاً مع أكسيد الحديد (III)، الذي يعطي الخام لونه البني المحمر

يعصب استخلاص فلز الألمونيوم من الخام الرئيسي للألمونيوم وذلك بسبب نشاطه الكيميائي



الشكل ٦-٩ رسم توضيحي للجهاز المُستخدم في التحليل الكهربائي الصناعي لأكسيد الألمونيوم المصهور لإنتاج الألمونيوم



المديرية العامة للتربية و التعليم بمحافظة مسندم
مدرسة مسندم للتعليم الأساسي (10 - 12)

عبارة عن عملية طلاء فلز أكثر نشاط بقلز آخر أقل نشاط منه أثناء عملية التحليل الكهربائي

من أكثر الفلزات استخدام في الطلاء الكهربائي :

- النحاس Cu
- الفضة Ag
- الكروم Cr
- القصدير Sn

الطلاء الكهربائي

تطبيقات على التحليل الكهربائي

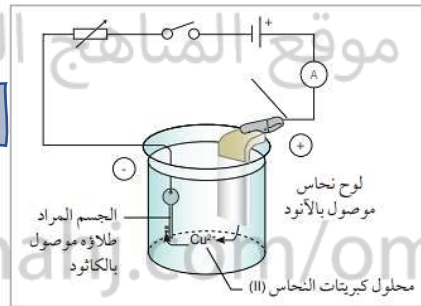
تنقية النحاس



- تزداد سماكة الكاثود، ويكتسب طبقة جديدة ذات لون بني محمر على سطحه نتيجة ترسب النحاس.
- تقل سماكة الأنود نتيجة أكسدة ذرات النحاس وتحولها إلى أيونات.
- يحافظ المحلول على لونه الأزرق، لأن تركيز أيونات Cu^{2+} يبقى ثابتاً.

الفكرة من الطلاء الكهربائي:

- إعطاء لمسه جمالية للفلز.
- توفير طبقة حماية للفلز.



الشكل ١١-٦ خلية طلاء كهربائي لمفتاح بالنحاس

خطوات الطلاء

- الجسم الذي نريد طلاؤه (المفتاح) هو الكاثود.
- الأنود في شكل لوح من المادة المراد بها الطلاء (النحاس).
- الإلكتروليت محلولاً لأحد أملاح المادة المراد الطلاء بها؛ إذا كانت النحاس يكون المحلول كبريتات النحاس (II).