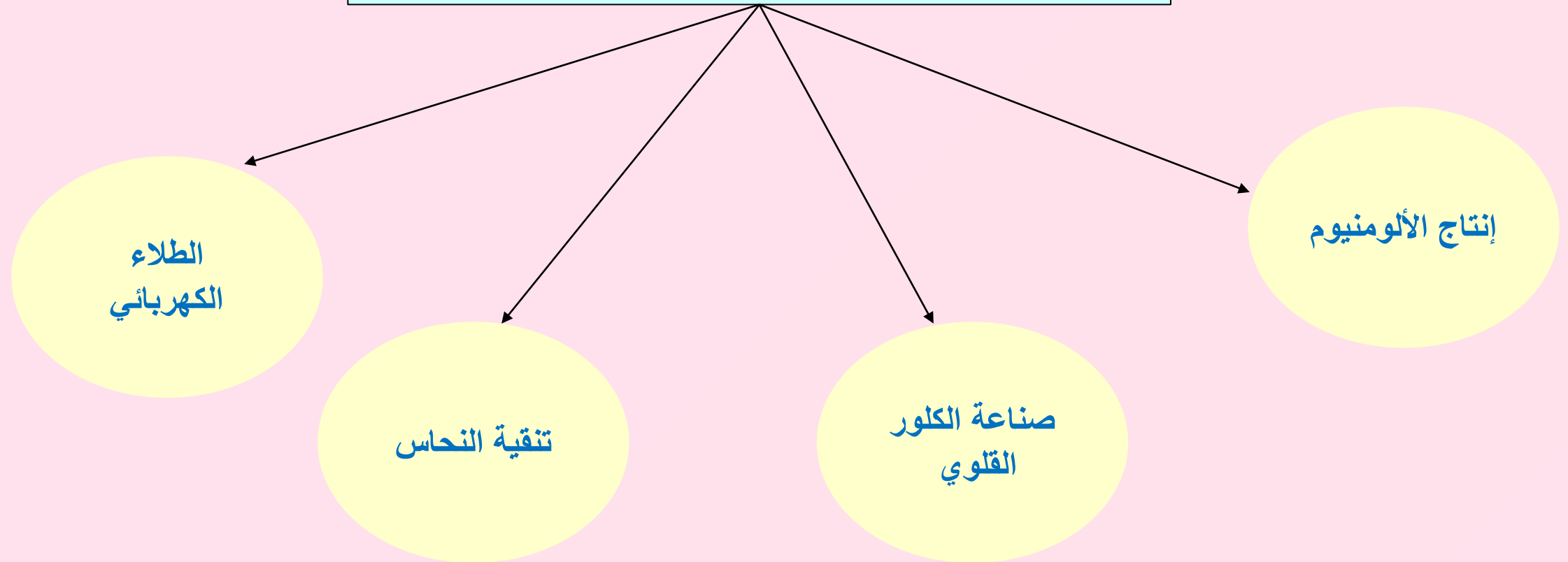


تطبيقات على التحليل الكهربائي

معايير النجاح

- يذكر اسم الخام الذي يستخرج منه الألومنيوم واسم طريقة الاستخراج.
- يصف الظروف اللازمة للتحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم.
- يشرح سبب إضافة مركب آخر أثناء التحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم.
- يكتب المعادلة اللفظية للتفاعل الكيميائي الذي يحدث خلال التحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم.
- يكتب المعادلة الرمزية الموزونة للتفاعل الكيميائي الذي يحدث خلال التحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم.
- يستخدم نصف - معادلة أيونية لشرح التغير الذي يحدث عند الكاثود.
- يذكر المكونات الكيميائية للمحلول الملحي.
- يذكر المواد الناتجة الثلاث المتكونة خلال التحليل الكهربائي للمحلول الملحي.
- يكتب نصف- معادلة أيونية للتغير الذي يحدث عند الأنود أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز.
- يكتب نصف- معادلة أيونية للتغير الذي يحدث عند الكاثود أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز.
- يكتب معادلة أيونية لشرح تكون المحلول الجديد بعد التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز.
- يصف الملاحظات في ضوء التحليل الكهربائي لكبريتات النحاس (II) المائية باستخدام أقطاب نحاسية ويشرحها.
- يكتب أنصاف- معادلات أيونية للتغيرات التي تحدث عند الأنود والكاثود النحاسيين أثناء التحليل الكهربائي لمحلول لكبريتات النحاس (II) المائية.
- يشرح كيف يؤدي التحليل الكهربائي لكبريتات النحاس (II) المائية باستخدام أقطاب نحاسية إلى تنقية النحاس.
- يصف الطريقة المستخدمة في الطلاء الكهربائي بالنحاس لجسم فلزي

من تطبيقات التحليل الكهربائي



إنتاج الألومنيوم

- يعد التحليل الكهربائي مهم من الناحية الصناعية. فسري.
- لأنه الطريقة الوحيدة لاستخلاص معظم الفلزات النشطة.
- يعد الألومنيوم ثاني أكثر الفلزات استخداما بعد الحديد
- يتم استخلاص الألومنيوم من خلال التحليل الكهربائي الصناعي.

- يتم استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت وهو:

خام غير نقي

ذو لون بني محمر بسبب وجود إحدى الشوائب (أكسيد الحديد الثلاثي F_2O_3)

يحتوي على أكسيد الألومنيوم Al_2O_3

عملية المعالجة

إذابة خام البوكسيت في هيدروكسيد الصوديوم للتخلص من الشوائب غير الذائبة (Al_2O_3) والحصول على أكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) النقي

ثم إعادة بلورة أكسيد الألومنيوم الذائب كمركب نقي (ثم شحنه إلى مصنع التحليل الكهربائي)

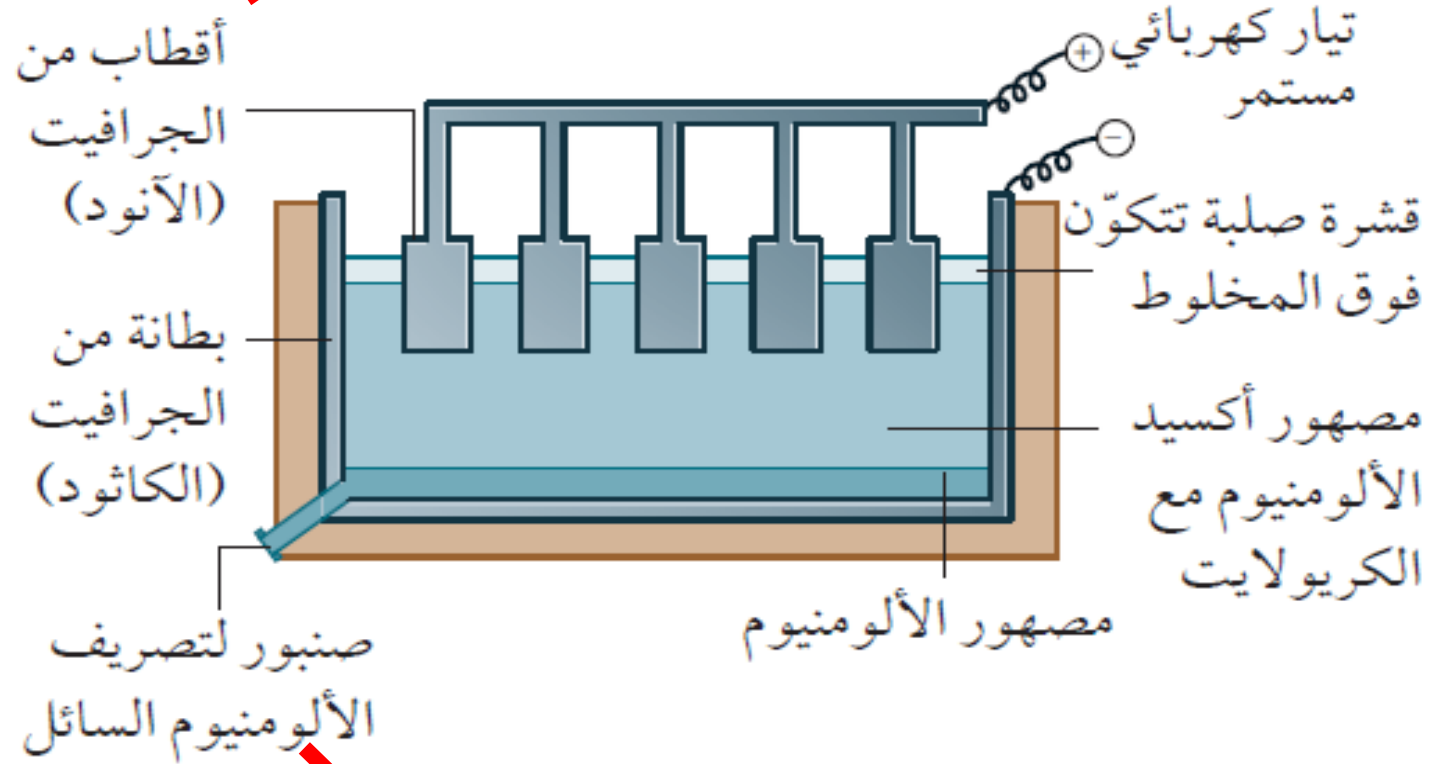
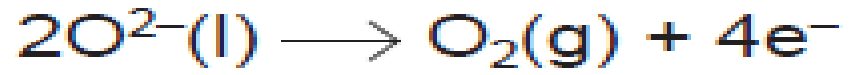
١- إضافة الكريولايت الى أكسيد الألومنيوم بهدف خفض درجة الانصهار من ٢٠٣٠ الى (٩٠٠-١٠٠٠ س)
(توفير في تكاليف الطاقة المستخدمة)

٢- نقل المخلوط المصهور (أكسيد الألومنيوم والكريولايت) الى خلية الكتروليتيه

عملية التحليل الكهربائي

ماذا يحدث أثناء التحليل الكهربائي





خزان كبير مجهز
بأنودات (مصاعد)
من الجرافيت
ومبطن بالجرافيت
الذي يسلك ككاثود



أكسجين + ألومنيوم → أكسيد الألومنيوم

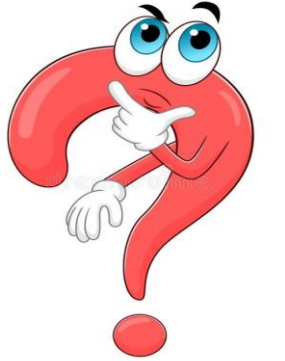


ينتج غاز الأكسجين عند الأنود وينتج مصهور الألومنيوم
عند الكاثود

يتم جمع مصهور الألومنيوم في قاع الخلية ثم يصرف إلى
الخارج عبر صنبر

فسر العبارة التالية :

عملية تدوير الألومنيوم أرخص بكثير من تصنيعه؟



- يستهلك استخلاص الألومنيوم قدرا كبيرا من الطاقة (إبقاء الأكسيد مصهور وعملية التحليل نفسها) ولهذا تقع معظم مصانع التحليل في مناطق توفر الطاقة الكهرومائية
- الطاقة اللازمة لإعادة تدوير الألومنيوم تساوي 5% من الطاقة اللازمة لتصنيع الكمية نفسها من الفلز

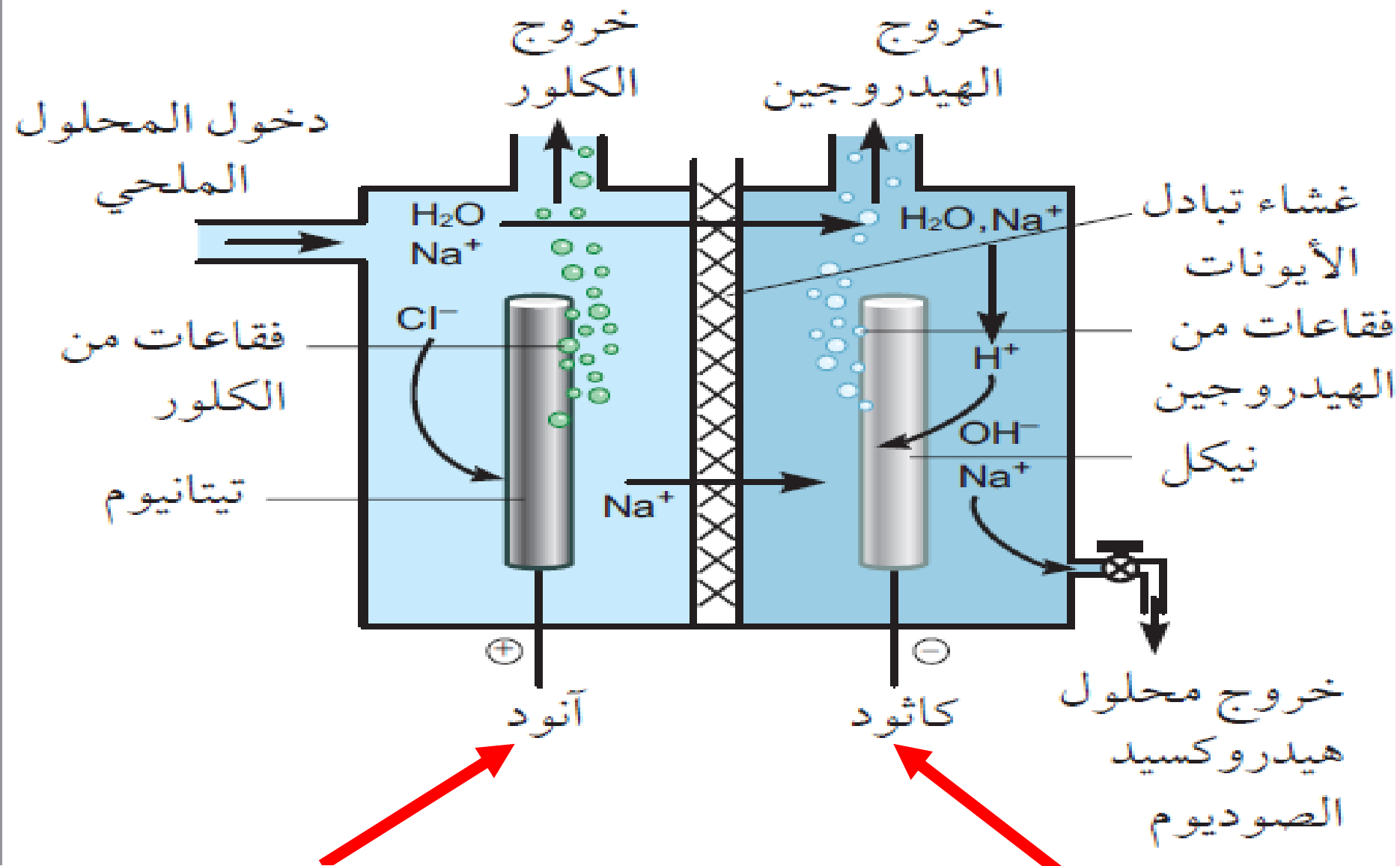
صناعة الكلور القلوي

يستخدم المحلول الملحي

محلول كلوريد الصوديوم المركز



يا ترى .. ما هي ايونات
المحلول الملحي



يستخدم في الخلية أنود من التيتانيوم (الكلور لا يتفاعل معه)، ويفصل بين الأنود والكاثود غشاء انتقائي يسمح فقط لأيونات Na^+ وجزيئات الماء بالتدفق عبره، ويمنع الأيونات الأخرى، فتبقى المواد منفصلة ولا تتفاعل مع بعضها.

- ينتج التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المائي المركز :
الكلور و الهيدروجين و محلول هيدروكسيد الصوديوم



فوائد هيدروكسيد الصوديوم

صناعة الصابون
والمنظفات

صناعة نسيج الورق

فوائد الهيدروجين

وقود في الصواريخ وبعض
محركات السيارات

تفاعلات هدرجة المواد
الدهنية لصنع السمن

فوائد الكلور

قتل البكتريا في مياه الشرب
ومياه الاستخدام المنزلي

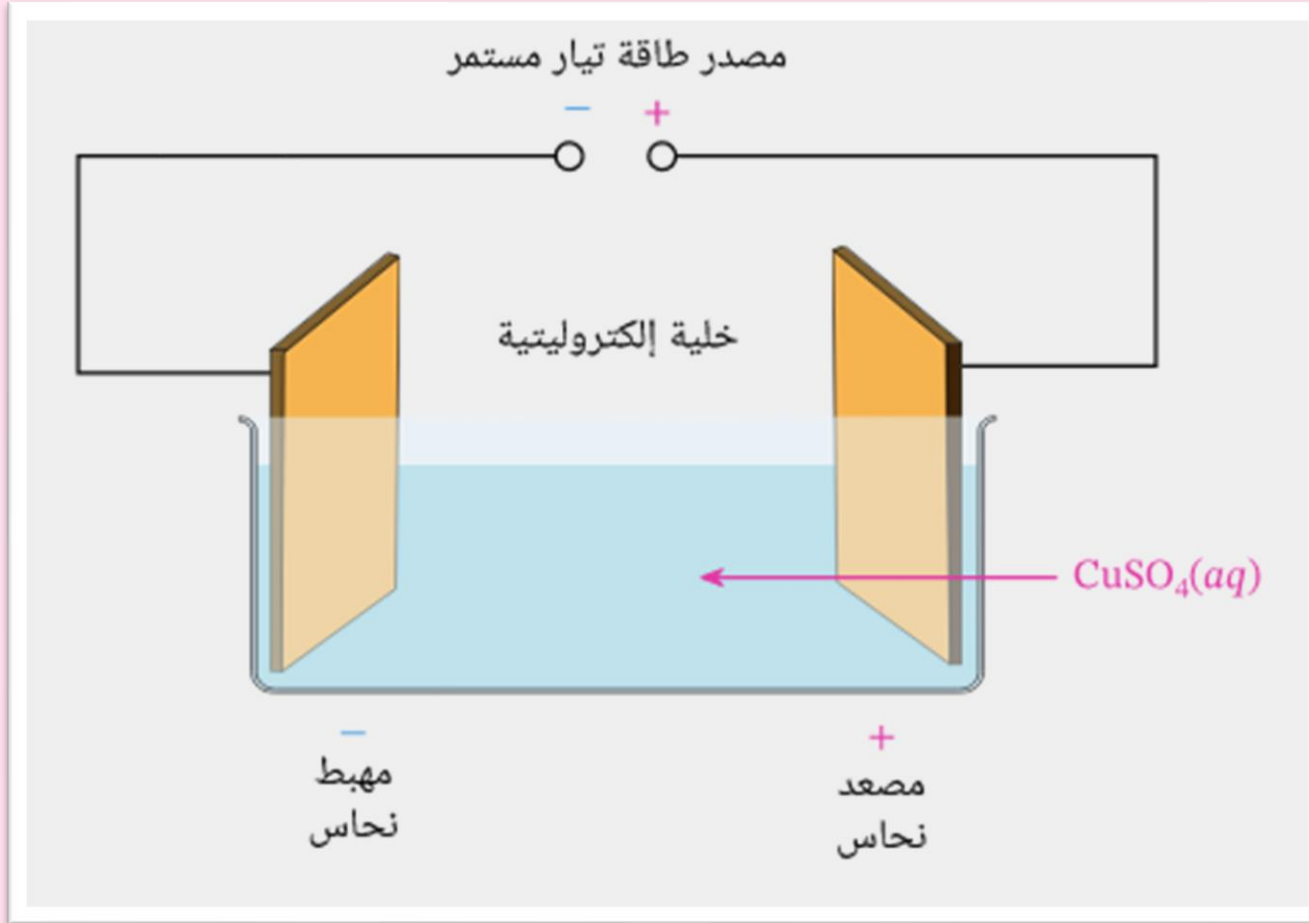
صنع المواد المبيضة

صنع حمض الهيدروكلوريك

صنع البلاستيك

البولي كلوريد الفينيل

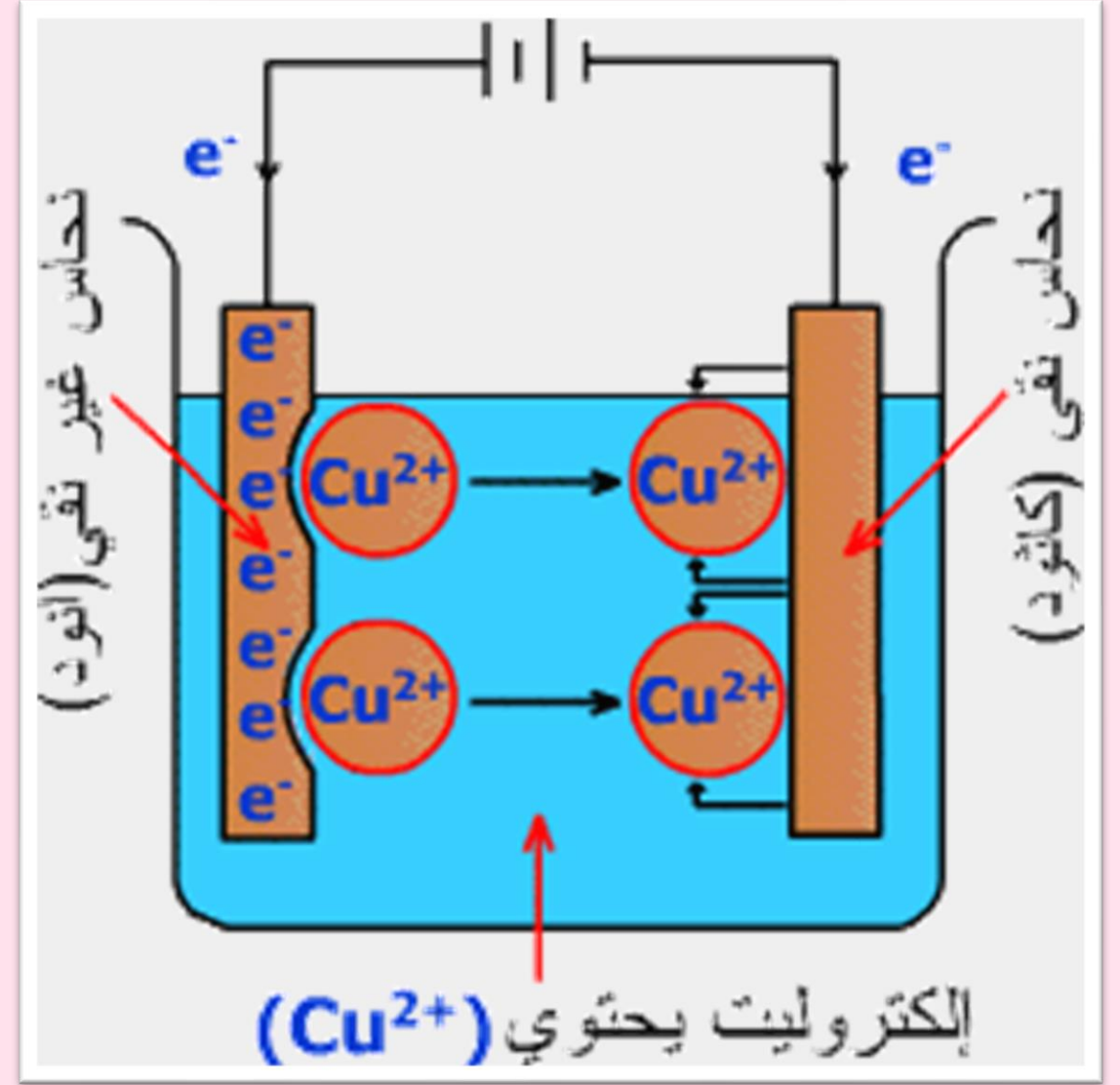
تنقية النحاس



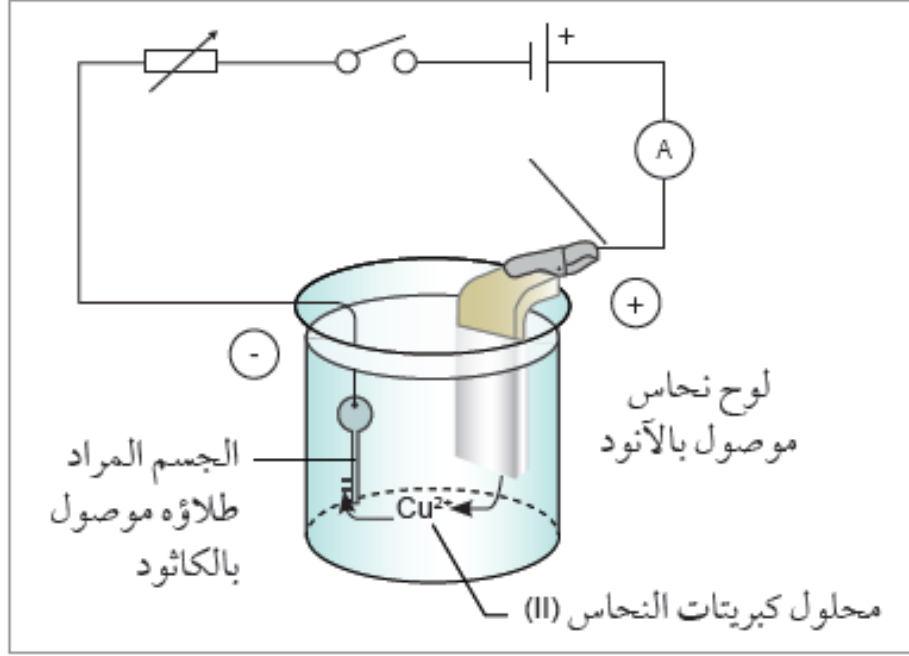
يتم استبدال أقطاب الجرافيت في الخلية بأقطاب من النحاس (عند تركيب خلية تحتوي على أقطاب فلز نشط يمكن أن ينتقل الفلز بشكل فعال من الأنود إلى الكاثود).

نلاحظ هنا:

- تزداد سماكة الكاثود ويكتسب طبقة جديد ذات لون بني محمر على سطحه (ترسب النحاس).
- تقل سماكة الأنود (أكسدة أيونات النحاس وتحولها إلى ذرات)
- يحافظ المحلول على لونه الأزرق (تركيز أيونات النحاس يبقى ثابتاً)



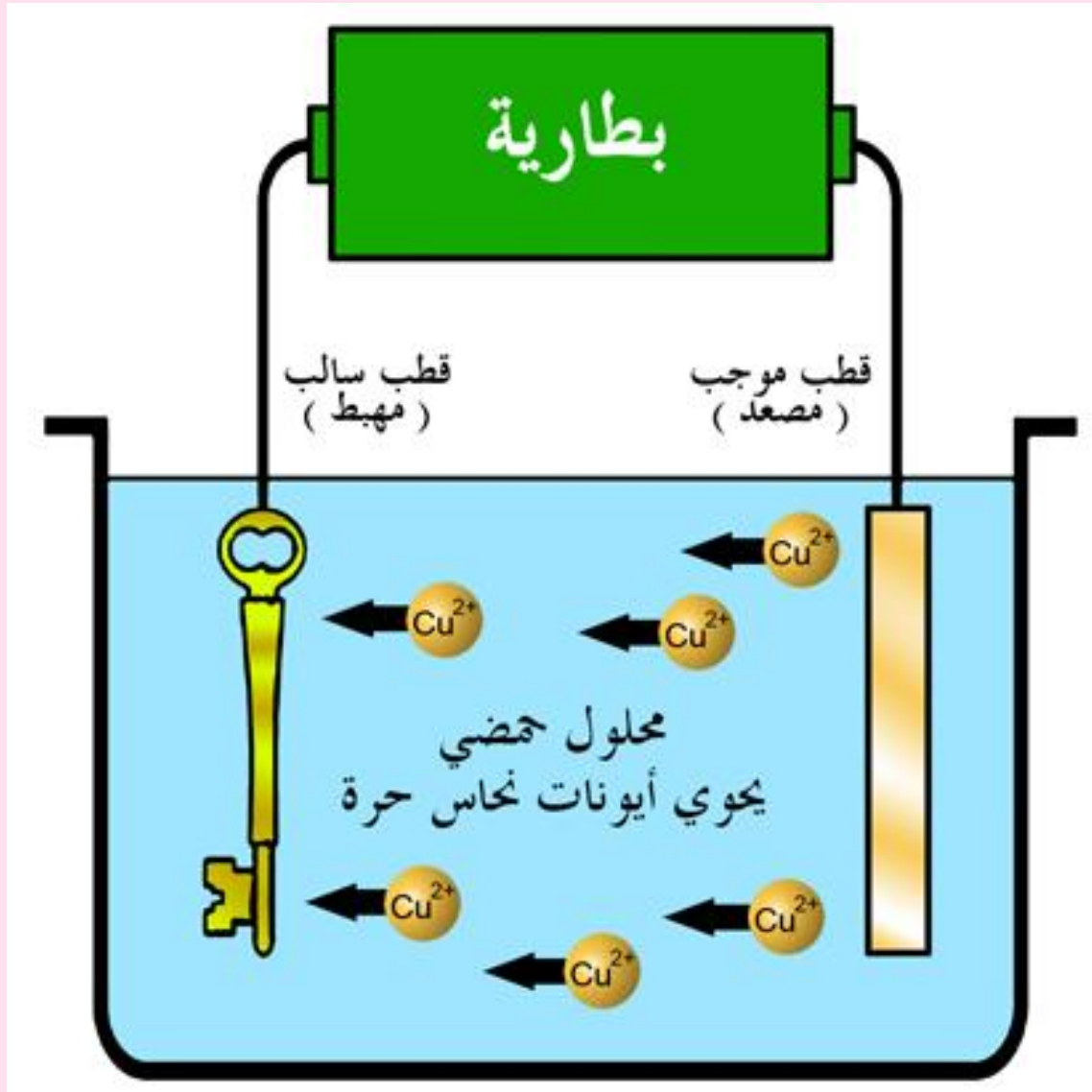
الطلاء الكهربائي



- تقنية تستخدم في طلاء (تغطية) فلز بفلز آخر أثناء التحليل الكهربائي (طلاء فلز نشط بفلز آخر أقل نشاط منه)

- وتستخدم في الطلاء الفلزات المنخفضة النشاط الكيميائي (تقع في أسفل سلسلة النشاط الكيميائي) مثل النحاس والفضة والقصدير والكروم

- الكاثود هو الجسم المراد طلاؤه والأنود يكون مصنوعاً من الفلز الذي سوف يستخدم في الطلاء.
- الالكتروليت يحتوي على كاتيون فلز مادة الأنود.



- من أهداف عملية الطلاء:

توفير طبقة حماية للفلز الذي يقع تحتها مثل
طلاء العلب الفولاذية بالقصدير لمنعها من
الصدأ أو طلاء المصدات في السيارات
وغلايات المياه وصنابير مياه الحمامات
بالكروم (الكروم لا يتآكل وصلب قوي مقاوم
للخدش والتلف ويمكن تلميعه لتجميل شكله
الخارجي)