

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية



\*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/om>

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

<https://almanahj.com/om/12>

\* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/12chemistry>

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

<https://almanahj.com/om/12chemistry1>

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

<https://almanahj.com/om/grade12>

\* لتحميل جميع ملفات المدرس رضا حسين اضغط هنا

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

[https://t.me/omcourse\\_bot](https://t.me/omcourse_bot)

# تطبيقات على الخلية التحليلية

رضا حسين



# محاور الدرر



## استخلاص الفلزات من خاماتها

• مثال: استخلاص الألمونيوم



## تنقية الفلزات من الشوائب

• مثال: تنقية النحاس



## الطلاء الكهربى

• مثال: طلاء ملعقة بفلز الفضة



# استخلاص الفلزات

The elements Production

almanahj.com/om



## التعريف

○ فصل الفلزات من خاماتها الموجودة بها مثل أكاسيد الفلزات أو كبريتيداتها.

○ أمثلة:

الصيغة الكيميائية للمادة الخام	اسم المادة الخام	العنصر المراد استخلاصه
$Fe_2O_3$	الهيماتيت	الحديد
$CuFeS_2$	بايرات النحاس	النحاس
$Al_2O_3$	البوكسيت أو الألومينا	الألنيوم
$PbS$	الجالينا	الرصاص
$ZnS$	البلند	الخرصين
$SnO_2$	الكاستيرات	القصدير



## طرق استخلاص الفلزات:-

تتم عملية استخلاص أى فلز بطريقتين:-

○ عملية الاختزال المباشر لل خام : بواسطة عامل مختزل، مثل: Mn أو Mg أو Al

أو C فى وجود حرارة مرتفعة



○ التحليل الكهربى لل خام: باستخدام مصاهير الخامات داخل خلية تحليلية مثل

استخلاص : الليثيوم، والصوديوم، والمغنيسيوم ، والألمنيوم.





## استخلاص الفلزات بالتحليل الكهربى للمصاهير:-

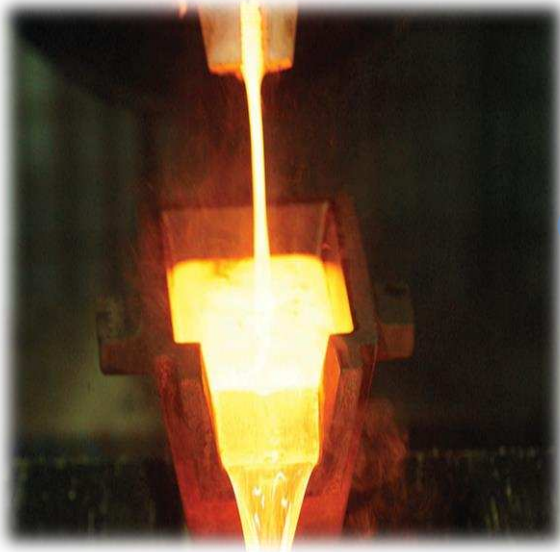
- يمكن استخلاص معظم الفلزات بالتحليل الكهربى لمحاليل مركباتها الأيونية.
- بعض المركبات الأيونية المراد استخلاص الفلز منها لا تذوب فى الماء أو قليلة الذوبان.
- بعض الفلزات عند استخلاصها من محاليلها المائية يسبقها الماء دائما إلى الاختزال عند المهبط ، حيث يكون الماء عامل مؤكسد أقوى من أيونات هذه الفلزات (له جهد اختزال أكبر).
- ولتجنب ذلك تمَّ استخدام طريقة مصاهير الخامات التى لا يوجد بها ماء ، وخاصة أن هذه المصاهير موصل جيد للكهرباء.



## سؤال: لماذا نستخدم مصاهير الخامات ولم نستخدم المحاليل المائية للخامات ؟

○ خامات بعض الفلزات المراد استخلاصها مركبات أيونية قليلة الذوبان في الماء (لايتفكك إلى أيونات في الماء).

○ الماء في المحاليل المائية للفلزات المراد استخلاصها له الأفضلية أو الأسبقية في عملية الاختزال عند المهبط من أيونات بعض الفلزات.





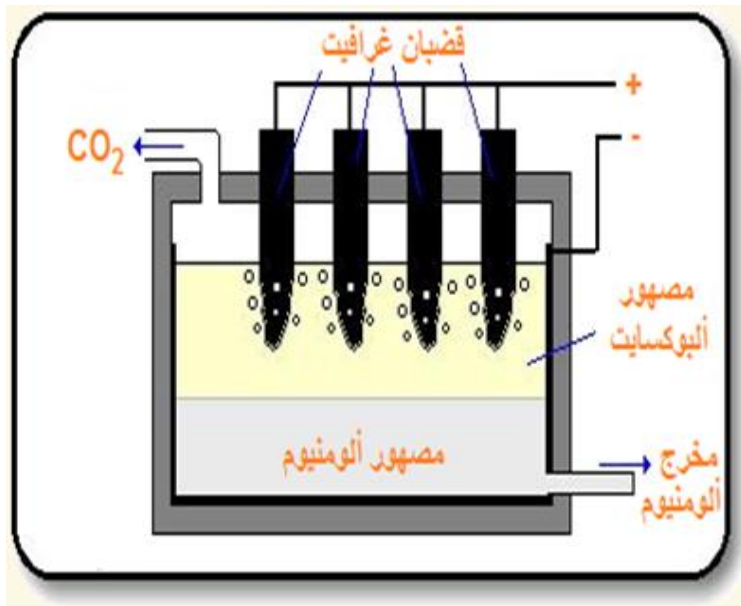
# استخلاص الألمونيوم





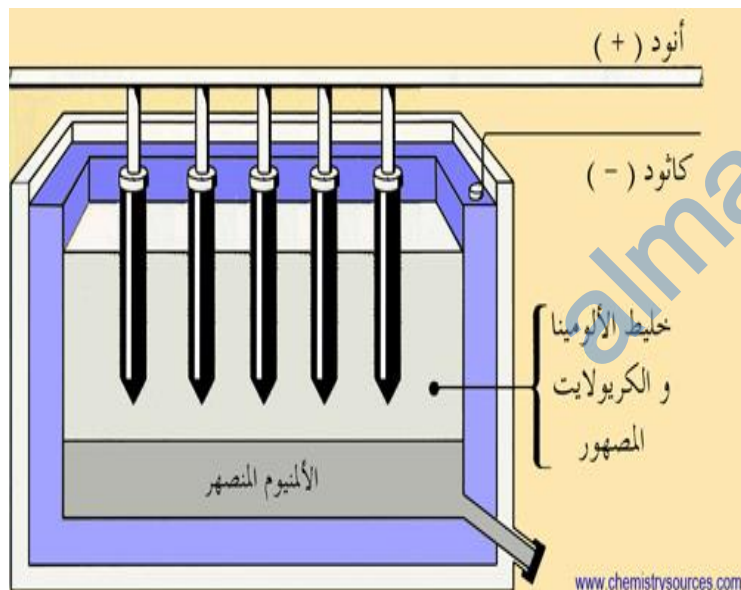
# خلية هول - هيروليت

لاستخلاص الالمونيوم

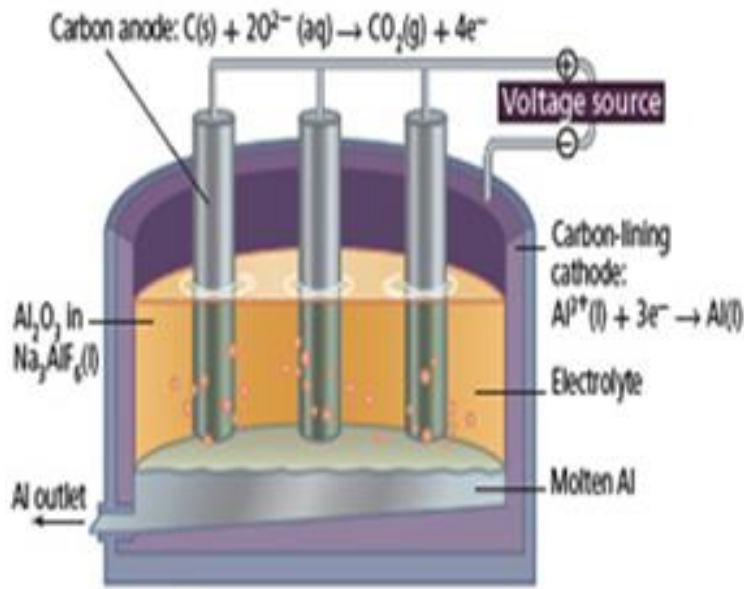


## مكونات خلية هول- هيروليت:-

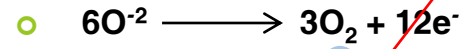
المهبط :	وعاء مبطن من الجرافيت يحدث عنده اختزال لأيونات الالومنيوم الموجودة في الخام
المصعد:	قضبان من الجرافيت يحدث عنده اكسدة لأيونات الاكسجين الموجودة في الخام
الالكترليت:	المادة الخام وهى $Al_2O_3$ البوكسيت أو الألومينا ، $Na_3AlF_6$ الكيروليت (خافض لدرجة حرارة الانصهار)
النواتج:	مضهور الألبومنيوم النقي ، وغاز ثانى أكسيد الكربون



## تفاعلات الأكسدة الاختزال داخل الخلية:-



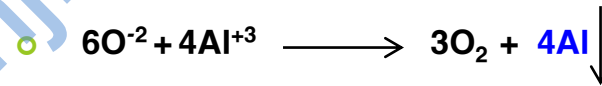
عند المصعد:



عند المهبط:

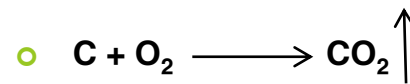


التفاعل الكلي:



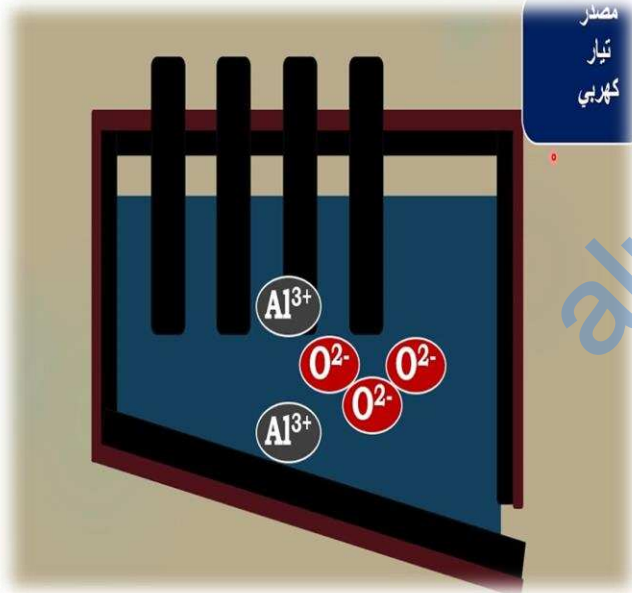
الأكسجين المتصاعد عند المصعد يتحد مع قضبان الكربون

الساخنة فينتج ثاني أكسيد الكربون:-



الذي يمكن تجميعه واستخدامه في صناعة عبوات الإطفاء ، والثلج الجاف ، والمشروبات

الغازية....وصناعات أخرى كثيرة.



## ملاحظات على خلية هول هيروليت:-

○ المادة الخام المستخدمه (البوكسايت أو الألومينا) تصل درجة

انصهارها أعلى من ٢٠٧٠ درجة مئوية.

○ ولذا يتم إضافة مادة خافضة للحرارة وهي الكيروليت فتقل درجة

حرارة الانصهار إلى ١٠٠٠ درجة مئوية ، فتقلل من تكاليف عملية

استخلاص الفلز.

○ يجب استبدال أقطاب الكربون من فترة لأخرى ، بسبب تأكلها أثناء

عملية الاستخلاص وذلك لتفاعلها مع الأكسجين الصاعد وتكوين ثانى

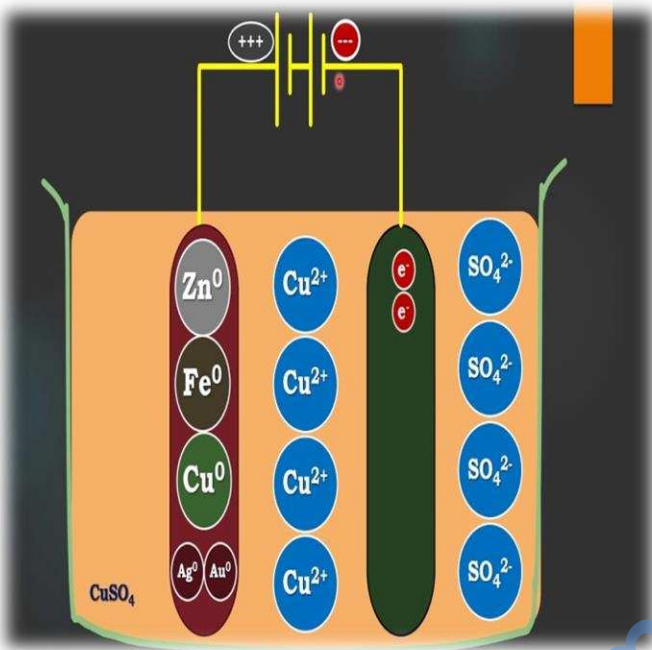
أكسيد الكربون.



# تنقية الفلزات

The Metals Purification

## خلية التنقية:-



○ غالبا الفلزات التي يتم استخلاصها من خاماتها لا تكون نقية بالشكل الكافي.

○ فيتم تنقيتها بواسطة خلايا التنقية من الشوائب.

○ الشوائب عبارة عن فلزات أخرى ولكن بنسب بسيطة.

○ مثال : الشوائب الموجودة مع فلز النحاس بعد استخلاصه من

خاماته بنسب بسيطة مثل الذهب والفضة والحديد والخراسين



## مكونات خلية التنقية:-

**المصعد:** يتصل به الفلز المراد تنقيته.

**المهبط:** يتصل به فلز نقي من نفس نوع فلز المصعد.

**الالكتروليت:** محلول من نفس مادة المهبط.



## ملاحظات على خلية التنقية:-

يلاحظ أن:

○ **النقص** في كتلة المصعد = **الزيادة** في كتلة المهبط

○ الفرق بينهما بسبب الشوائب المنفصلة من المصعد

○ وبهذه الطريقة نحصل على فلز تصل درجة نقاوته **99.9%**

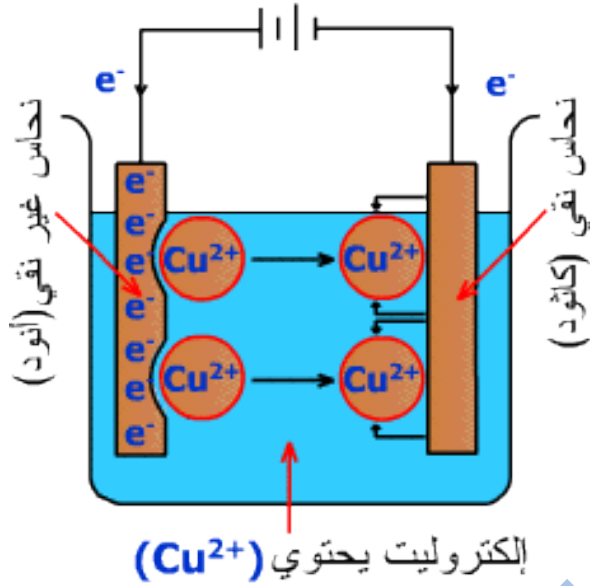
almanahj.com/om



# تنقية النحاس

Copper Purification

## مكونات خلية التنقية:-



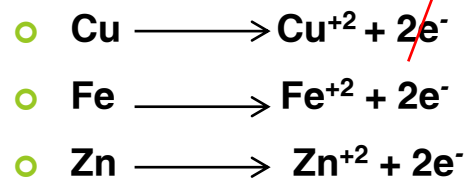
**المصعد:** قطب النحاس الغير نقي

**المهبط:** سلك رفيع من النحاس النقي.

**الالكتروليت:** محلول من كبريتات النحاس المحمضة بحمض الكبريتيك

## طريقة عمل خلية تنقية النحاس:-

○ عند المصدر: تتأكسد الفلزات النشطة (لها جهد اختزال صغير) مثل:



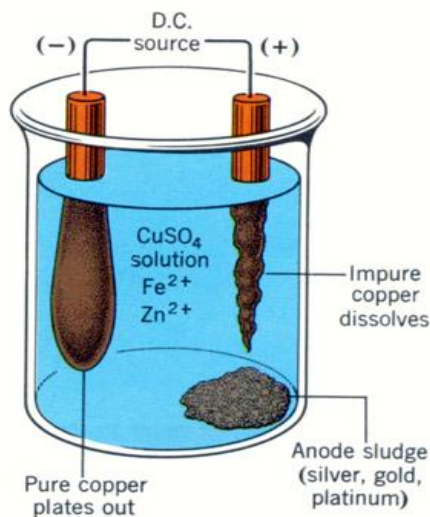
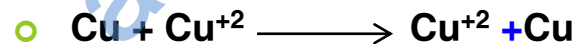
○ بينما الذهب والفضة والبلاتين لا يتأكسدوا لأنها فلزات غير نشطة (لها جهد اختزال كبير بالمقارنة بالفلزات أعلاه).

○ عند المهبط: يتم اختزال أيونات النحاس حيث لها جهد اختزال أكبر من الحديد والخرصين



○ تصل نقاوة النحاس الناتج ٩٩.٩٨٪

○ التفاعل الكلي:





## استخدامات النحاس على النقاوة:-

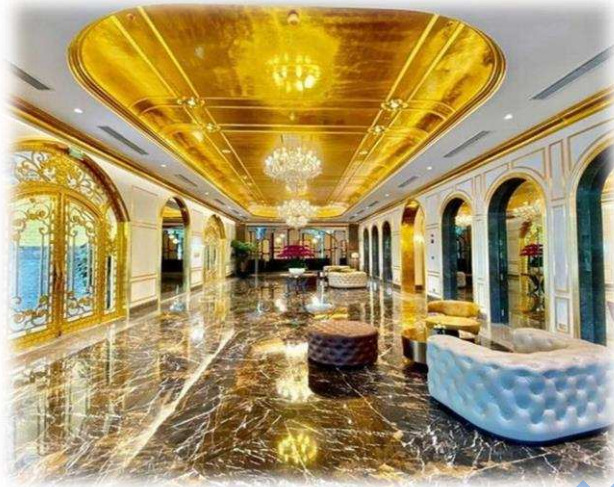
- في صناعة أسلاك التوصيل الكهربى ، حيث يتصف بقابليته العالية جدا للتوصيل الكهربى.
- فى صناعة اسلاك أجهزة وأنظمة التدفئة والتبريد.
- فى صناعة وصلات الاتصالات السلكية واللاسلكية المستخدمة يوميا.



# الطلاء الكهربى

Electroplating





## التعريف:-

- وتستخدم طريقة الطلاء لتغطية فلز بأخر .

## فوائد الطلاء الكهربى:-

- يُكسب المعدن المظهر اللامع والبراق.
- يُعطي المعدن قوة ومثانة.
- يُعطي المعدن شكل المعادن الثمينة ولكن بسعر رخيص .
- يجعل المعدن مُقاوم للصدأ والتآكل.

## مكونات خلية الطلاء الكهربى:-

- **المهبط** : المادة المُراد طلاءها.
- **المصعد** : المادة المُراد الطلاء بها .
- **المحلول الالكتروليتى**: نفس نوع المادة المُراد الطلاء بها.
- **ملاحظة:** لا يحدث تغير على تركيز المحلول الالكتروليتى لأن مقدار **النقص في المصعد = الزيادة في المهبط** .



## أمثلة على خلية الطلاء الكهربى:-

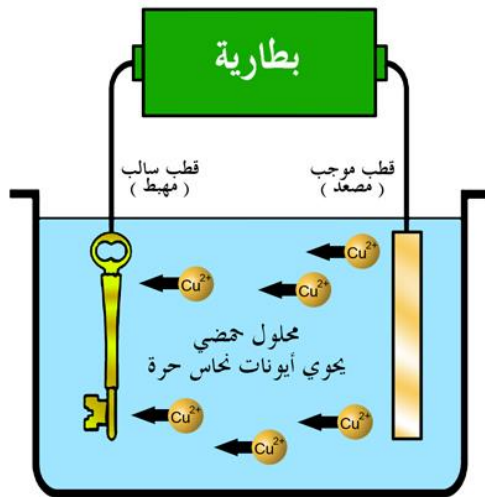
○ خلية الطلاء بالفضة

○ خلية الطلاء بالنحاس

○ خلية الطلاء بالبرونز

○ خلية الطلاء بالقصدير

○ خلية الطلاء بالكروم.

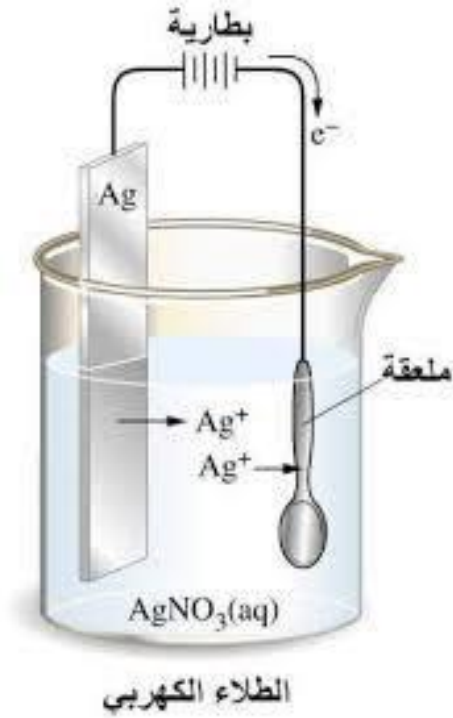


# خلية الطلاء الكهربى بالفضة

almanahj.com/om

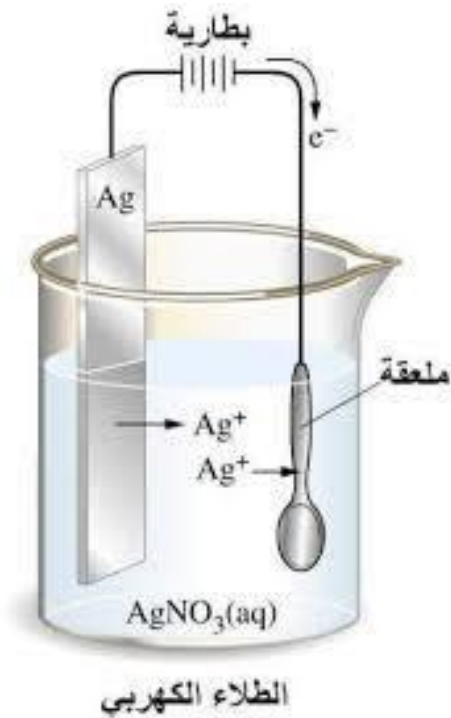


## مكونات خلية الطلاء الكهربى بالفضة:-

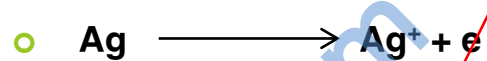


- المهبط : ملعقة من الحديد
- المصعد : قطب من الفضة.
- المحلول الالكتروليتى: محلول نترات الفضة.
- مصدر تيار مستمر :- بطارية

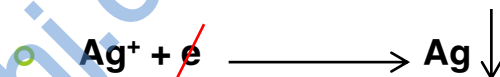
## تفاعل الأكسدة والاختزال في خلية الطلاء الكهربى بالفضة:-



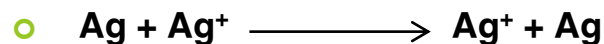
○ عند المصعد:



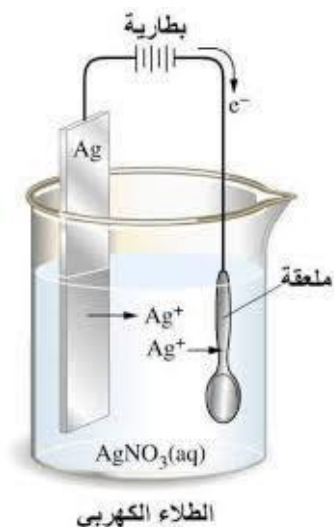
○ عند المهبط:



○ التفاعل الكلى:-



## ملاحظات على خلية الطلاء الكهربى بالفضة:-



- تنتقل الفضة من المصعد إلى المهبط (تترسب على الملعقة).
- تركيز محلول نترات الفضة لا يتغير.
- سمك الطلاء على الملعقة يزداد بزيادة كمية الفضة المترسبة على الملعقة بمرور الوقت.



من أجل التفوق في مادة العلوم

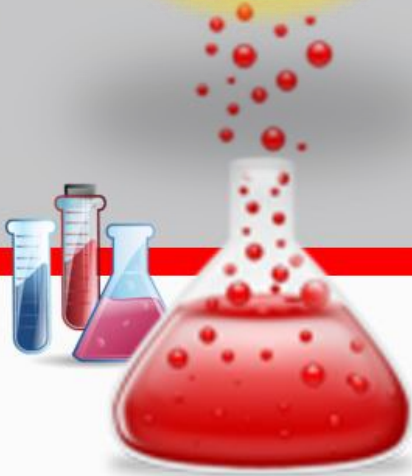
من أجل التميز في مادة الكيمياء

أ.رضا حسين

معلم الكيمياء والعلوم

نَسْأَلُكَ اللَّهُمَّ عِلْمًا نَافِعًا

93230937 – 78013128



نَسْأَلُكُمْ الدُّعَاءَ بِظَهْرِ الْغَيْبِ

[redabakery@gmail.com](mailto:redabakery@gmail.com)