# الخلايا الجلفانية وتطبيقاتها

# هل أحد أنصاف الخلية مختلف؟

نعم

اما خلية كيميائية أوخلية أكسدة وإختزال

س/هل أحد الأقطاب من نوع الأكسدة والإختزال؟

نعم

إذاًخلية أكسدة وإختزال

لا

خلية كيميائية

س/هل المحلول واحد؟

لا

خلية تركيز

س/ هل الخلية تتكون من نصفي خلية كل نصف عبارة عن خلية كاملة؟

س/هل المحلول واحد؟

نعم

خلية كيميائية غيرمصحوبة بإنتقال

لا

خلية كيميائية مصحوبة بإنتقال

س/هل يتصل المحلولان عن طريق جدار مسامي؟

نعم

خلية كيميائية مصحوبة بإنتقال مصحوبة بجهد اتصال

لا

خلية كيميائية مصحوبة بإنتقال غير مصحوبة بجهد اتصال(قنطرة ملحية)

س/هل الخلية تتكون من نصفي خلية كل نصف عبارة عن خلية كاملة؟

نعم

خلية تركيز الكتروليتية
غيرمصحوبة بإنتقال

لا

خلية تركيز مصحوبة بإنتقال
أو غير مصحوبة بإنتقال

س/هل المحلول المستخدم واحد؟

نعم

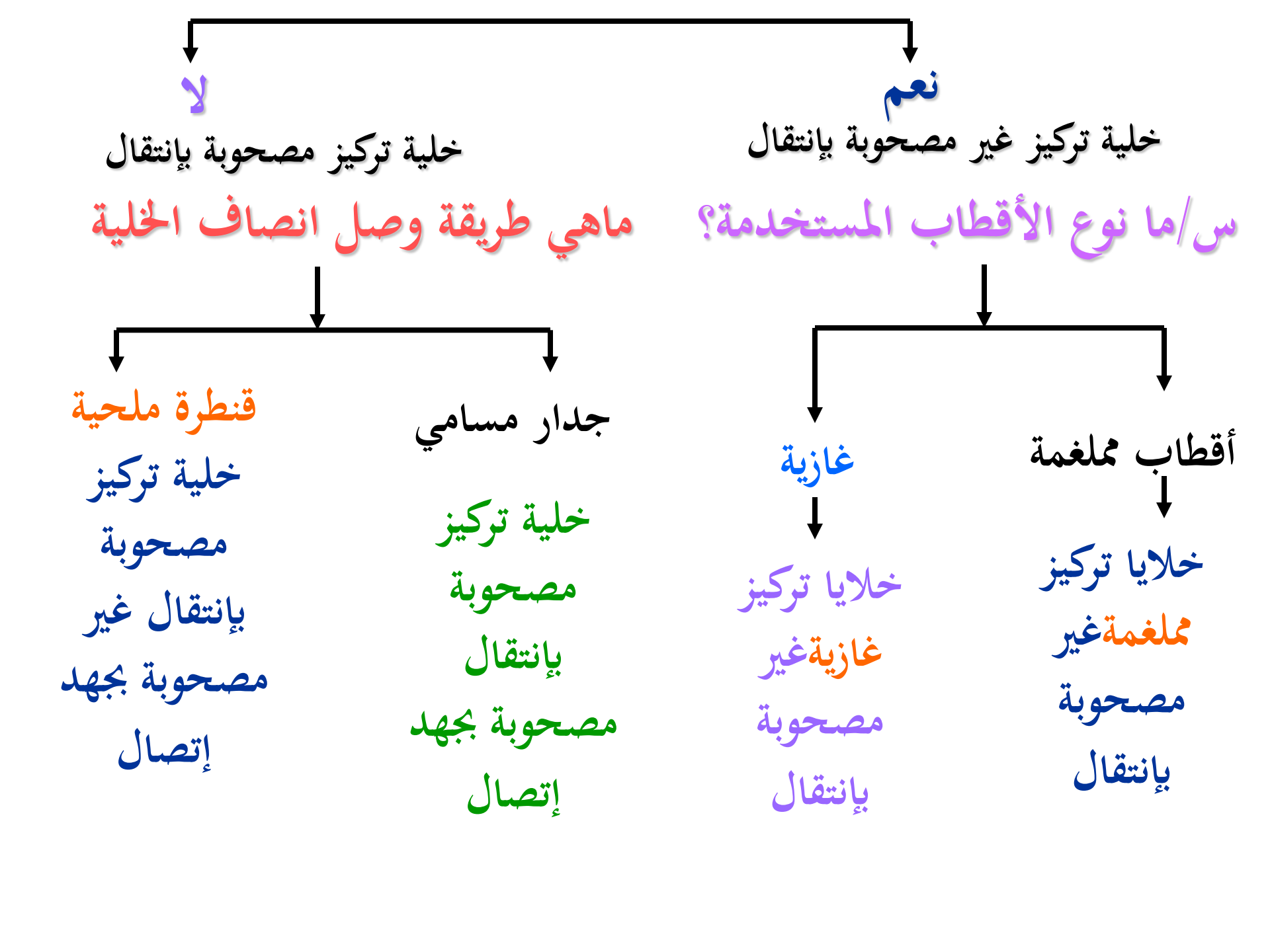
خلية تركيز غير مصحوبة بإنتقال

س/ما نوع الأقطاب المستخدمة؟

لا

خلية تركيز مصحوبة بإنتقال

ماهي طريقة وصل انصاف الخلية


نعم
خلية تركيز غير مصحوبة بإنتقال
لا
خلية تركيز مصحوبة بإنتقال
س/ما نوع الأقطاب المستخدمة؟
ماهي طريقة وصل انصاف الخلية
أقطاب مملغمة
خلايا تركيز مملغمةغير مصحوبة بإنتقال
غازية
خلايا تركيز غازيةغير مصحوبة بإنتقال
جدار مسامي
خلية تركيز مصحوبة بإنتقال مصحوبة بجهد إتصال
قنطرة ملحية
خلية تركيز مصحوبة بإنتقال غير مصحوبة بجهد إتصال

# تطبيقات الخلايا الجلفانية

تطبيقات علمية كيميائية

تطبيقات صناعية أوتجارية أو حياتية

**يمكن إيجاد العديد من ثوابت التوازن أو معاملات الفاعلية أو المتغيرات الثرموديناميكية .....وغير ذلك**

**1-الحصول على قوة دافعة كهربية**

**يمكن الحصول على القدر المطلوب من القوة الدافعة الكهربية ويكون ذلك بإنتقاء قطبين يكون الفرق بين جهديهما (الإختزال) مساوياً للقيمة المطلوبة**

**مثال :**

**كوني خلية جلفانية القوة الدافعة الكهربية لها في حدود1.5و 2.5فولت بالرجوع إلى السلسلة الكهروكيميائية يمكن تكوين الخلايا التالية**

| | |
|---|---|
| خلية مكونة من القطبين: | |
| $Co^{+3},Co^{+2}\|Pt$ | +1.808 |
| $Cu^{+2}\|Cu$ | +0.337 |
| $Fe^{+3},Fe^{+2}\|Pt$ | +0.771 |
| $Be^{+2}\|Be$ | -1.8 47 |
| $Zn^{+2}\|Zn$ | -0.763 |
| $Mn^{+2}\|Mn$ | -1.180 |

## 2-التنبؤ بإمكانية حدوث تفاعل كيميائي معين

يمكن التأكد من حدوث التفاعل من خلال تجزئة التفاعل إلى نصفي تفاعل أكسدة وإختزال ثم يحسب جهد الخلية الكهروكيميائية إذا كان موجب فيعني أن التفاعل يحدث تلقائيا وإذا كان سالب فيعني أن التفاعل لايحدث تلقائيا

أمثلة: $Hg_2Cl_2 + Cd \rightarrow 2Hg + CdCl_2$ / $Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{+2} + H_2$

ويستفاد من ذلك في معرفة أي الأيونات تستطيع أن تحل محل أيونات أخرى في المحاليل ويحدث هذا من خلال إختزال الأولى وأكسدة الثانية ،وتسمى هذه العملية إحلال.

تطبيق : هل يستطيع الرصاص إحلال الحديد والنحاس في المحاليل عند $25\ ^\circ C$

## أولاً يجب أن نعرف ما المقصود بهذه العبارة ؟؟

هذا يعني أن الرصاص يذوب ويحل محل الحديد أو النحاس ،لذلك لابد أن نعرف الحالة التأكسدية لهم جميعا والجهود الخاصة بكل واحد ثم نحسب جهد الخلية ومن ثم نجيب على السؤال (0.126–,0.440– ,0.337+) فولت

ويستفاد من هذا التطبيق في حماية المعادن من التآكل ،لأن كلمة تآكل تعني ذوبان أي حدوث عملية أكسدة لها (أين تحدث ؟) لكي تحدث حماية حقيقية لابد أن نجعل المعدن المتآكل تحدث له عملية إختزال بدلا من الأكسدة (كيف يكون ذلك ؟)

نود أن نحمي الحديد من التآكل .أيهما أفضل نستخدم الخارصين أو النحاس أو الرصاص ؟

## 3–ترتيب العوامل المختزلة أو المؤكسدة :

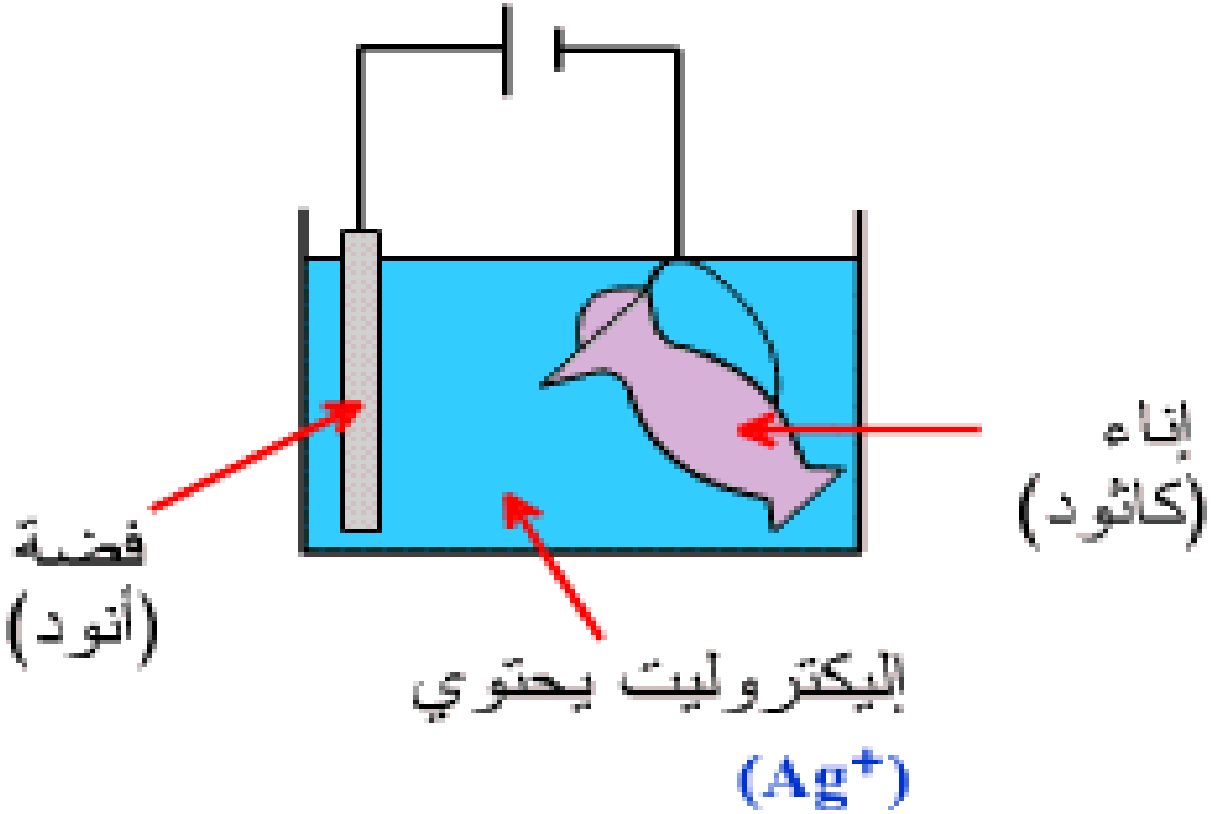
كي نستطيع ترتيب العوامل المختزلة مثلاً نكتب تفاعلات الإختزال لهذه العوامل وقيم جهود الإختزال لها،فكلما كان جهد الإختزال له صغير كلما كان عامل مختزل أقوى والعكس صحيح في حالة العوامل المؤكسدة .

رتبي المواد التالية كعوامل إختزال : **-2.36,+0.337,-1.66,-0.763,-0.44**

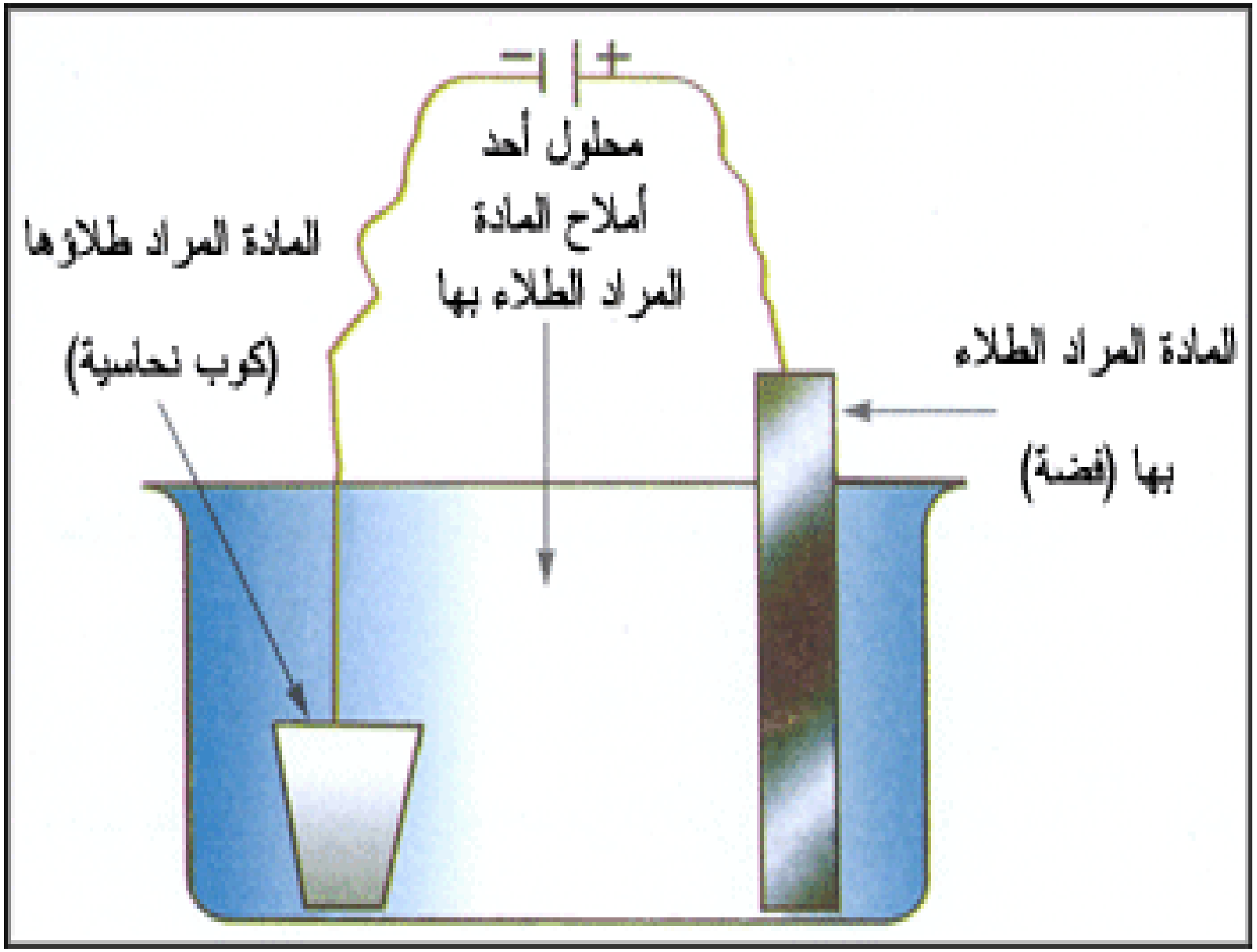
**Mg,Cu,Al,Zn,Fe**

**Mg→Al→ Zn→ Fe → Cu**

## الشكل يوضح طلاء وعاء من الحديد بطبقة من الفضة . ويتم ذلك بالخطوات التالية-:

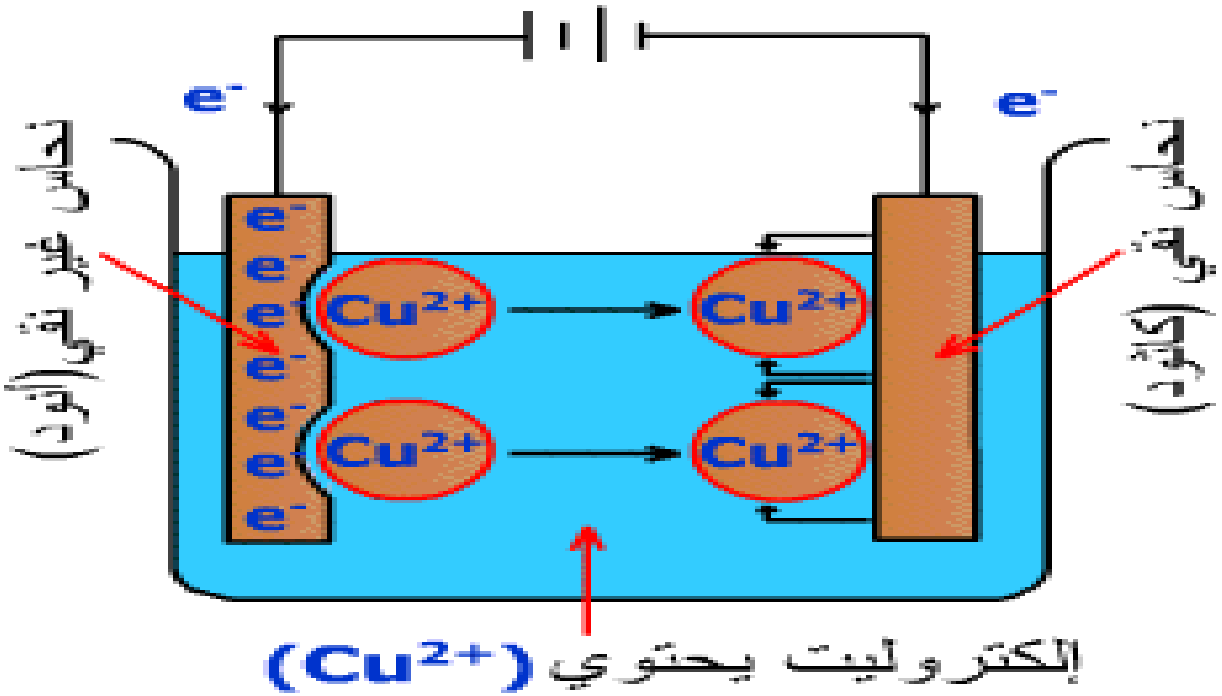



1-تنظيف الآنية جيدا .
2-تغمر في محلول إلكتروليتي يحوي كاتيونات الفضة أو سيانيد الفضة البوتاسيومي .
3-تجعل الآنية كاثودا , والأنود قطباً من الفضة ( أو أسطوانة من الفضة تحيط بالآنية ).
4-يمرر تيار كهربائي مناسب ولفترة زمنية كافية .
ويتراوح سمك طبقة الطلاء غالبا بين 03. , 05. مم , ويعتمد ذلك على كمية الكهرباء المارة في المحلول.


محلول أحد
أملاح المادة
المراد الطلاء بها
المادة المراد طلاؤها
(كوب نحاسية)
المادة المراد الطلاء
بها (فضة)

## تنقية الفلـــزات

## " Purification of metal " :-




تستخدم هذه الطرقة لتنقية بعض الفلزات في الصناعة , حيث يجعل الفلز المراد تنقيته أنوداً في خلية التحليل الكهربائي , والكاثود سلكا أو صفيحة من الفلز النقي , والالكتروليت محلولاً يحوي كاتيونات الفلز , حيث تتأكسد ذرات الفلز ممن الأنود وتترسب نقية على الكاثود وتبقى الشوائب مترسبة ناحية الأنود , كما يلاحظ أن النقص في كلتة الأنود يساوي تقريبا الزيادة في كتلة الكاثود ( الفرق بينهما بسبب الشوائب المنفصلة من الأنود ) وبهذه الطرقة نحصل على فلز تصل درجة نقاوته 99.9% .

## 4-إختيار عامل مختزل أو مؤكسد لمادة واحدة

أي المواد التالية لايمكن أكسدته بثاني أكسيد المنجنيز : **Ag+** أو **Cl -**

$$Cl_2 + 2e \rightarrow Cl^- \qquad +1.36$$

$$Ag^+ + e \rightarrow Ag \qquad +0.79$$

$$MnO_2 + 2e + 4H^+ \rightarrow Mn^{+2} + 2H_2O \qquad +1.23$$

هذا يعني **$MnO_2$** يكون عامل مؤكسد (له جهد إختزال الأكبر) والمادة الأخرى عامل مختزل (له جهد الإختزال الأصغر)

## 5-حساب ثابت التوازن عندالإتزان يكون جهد الخلية يساوي صفر وبالتالي :

$$E^\circ = \frac{RT}{ZF} \ln K \qquad \ln K = \frac{ZFE^\circ}{RT} \qquad K = e^{\frac{ZFE^\circ}{RT}}$$

$$\Delta G^\circ = -ZFE^\circ \qquad \ln K = -\frac{\Delta G^\circ}{RT} \qquad K = e^{\frac{-\Delta G^\circ}{RT}}$$

وثابت التوازن ممكن يكون ثابت حاصل إذابة أو تفكك أو تميؤ.....

أحسبي حاصل الإذابة لملح كبريتات الرصاص ؟

$$PbSO_4 \rightarrow Pb^{+2} + SO_4^{-2}$$

**cell**

$$PbSO_4 \rightarrow Pb^{+2} + SO_4^{-2}$$ **cell**

$$PbSO_4 + 2e \rightarrow Pb + SO_4^{-2}$$ **cathode**

$$Pb \rightarrow Pb^{+2} + 2e$$ **anode**

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_c - E^\circ_a$$

$$E^\circ_{cell} = -0.36 - (-0.126) = -0.234V$$

$$\ln K = \frac{ZFE^\circ}{RT} = -\frac{2 \times 96500 \times 0.234}{8.314 \times 298} = -18.23$$

$$K_{sp} = 1.21 \times 10^{-8}$$