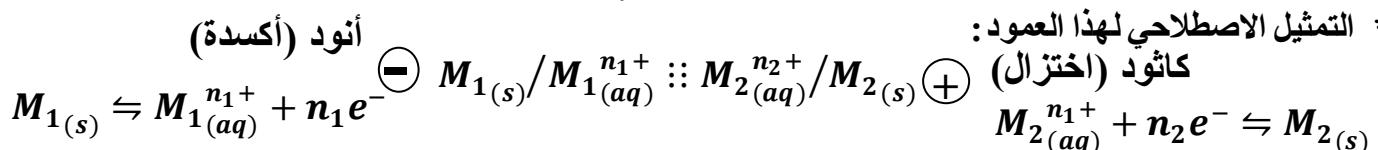


- * العمود هو مولد كهربائي يحول الطاقة الكيميائية الناتجة عن تفاعل أكسدة - احتزال تلقائي ، إلى طاقة كهربائية .
- * عندما تكون الأنواع الكيميائية لمزدوجتين مختلفتين / مؤكسد مختلف ، يكون الانتقال التلقائي للإلكترونات من مختزل مزدوجة إلى مؤكسد مزدوجة أخرى مباشر .
- * عندما تكون الأنواع الكيميائية لمزدوجتين مختلفتين / مؤكسد مختلف ، يكون الانتقال التلقائي للإلكترونات من مختزل مزدوجة إلى مؤكسد مزدوجة أخرى غير مباشر عبر دارة خارجية وبعد ربطهما بقطرة ملحية .
- * تكون صفيحة فلزية $M_1^{n_1+}$ مغمورة في محلول يحتوي على $M_2^{n_2+}$ ، نصف عمود وتسمى الصفيحة الكترودا .
- * يتكون العمود من مقصورتين تسميان نصف عمود مرتبطين كهربائيا بواسطة قنطرة ملحية .
- * التمثيل الاصطلاحي لهذا العمود :



- * أثناء اشتغال العمود ، يكون في غير حالة التوازن ، يحدث تفاعل أكسدة - احتزال $K \rightarrow Q_r$ فيستهلك العمود حيث تنتقل الإلكترونات في الدارة الخارجية من الأتوود إلى الكاثود .
- في القنطرة الملحية تنتقل الأيونات نحو نصف العمود الأتوودي و الكاتيونات نحو نصف العمود الكاثودي .
- * يتميز العمود بقطب موجب و قطب سالب / قوة كهرمحركة E / مقاومة داخلية r .
- يمكن الأمبيرمتر المركب على التوالي مع العمود من تحديد شدة التيار وقطبية العمود .
- يمكن الفولطمتر المركب بين مربطي عمود معزول من تحديد قطبية العمود و قيمة القوة الكهرمحركة E حيث | التوتر الذي يشير إليه الفولطمتر | = E أيًا كان منحي تركيبه .
- * أثناء اشتغال العمود: $F = 9,65 \cdot 10^4 C/mol$ مع $Q = N \cdot e = n(e^-) \cdot N_A \cdot e = n(e^-) \cdot F = I \cdot \Delta t$

يشير الأمبيرمتر لشدة تيار موجبة عند ربط قطبه **Com** بالكترود الزنك .

- 1- اعط تبيانية العمود موضحا عليها منhi انتقال الإلكترونات ثم عين قطبية العمود .
- 2- اكتب نصفي المعادلتين بجوار كل إكتروود ثم المعادلة الحصيلة .
- 3- خلال ساعة واحدة من اشتغال العمود ، ازدادت كتلة إكتروود الحديد بـ $56 mg$. حدد قيمة x خلال هذه المدة .

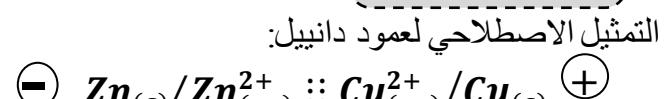
- 4- أوجد كتلة الزنك m' المستهلكة خلال نفس المدة .
- 5- تعتبر شدة التيار I المار في الدارة ثابتة خلال هذه المدة . عبر عن I بدلالة x و F و $n(e^-)$ ، ثم احسب قيمته .

$$\text{نعطي: } M(Fe) = 56 g \cdot mol^{-1}$$

$$M(Zn) = 65 g \cdot mol^{-1}$$

$$1F = 9,65 \cdot 10^4 C \cdot mol^{-1}$$

تمرين 1 :



- 1- اعط تبيانية العمود المرتبط بموصل أومي مقاومته R .
- 2- حدد عليها منhi التيار I ، ومنhi انتقال الإلكترونات ، ومنhi هجرة الأيونات ، علمًا أن القنطرة الأيونية عبارة عن محلول نترات البوتاسيوم مختار بواسطة الأغرة (Agar - Agar) .

- 3- يزود العمود الدارة بتيار شنته $I = 100 mA$ خلال $\Delta t = 1 h$. احسب Q كمية الكهرباء التي ينتجهما العمود بالوحدة Ah ثم C .
- 4- اكتب نصفي معادلة أكسدة - احتزال ثم المعادلة الحصيلة المنفذة للتحول الذي يحدث أثناء اشتغال العمود .

تمرين 2 :

نعتبر عمودا زنك - حديد (Fe^{2+}/Fe و Zn^{2+}/Zn) ، يغذي دارة متوقلة تتكون من أمبيرمتر وموصل أومي .

**الجزء الثاني : منحي تطور
مجموعة كيميائية
الوحدة 7**

ذ. هشام محجر

التحولات التلقائية في الأعمراء وتحصيل الطاقة *Les transformations spontanées dans les piles et production d'énergie*

**الثانية باكلوريا
الكيمياء جميع الشعب
الصفحة : 2**

1- اكتب نصفي المعادلين عند كل إلكترود ثم استنتاج المعادلة الحصلية .

2- حدد قيمة التقدم x للتفاعل عند استهلاك الكادميوم المغمور في محلول بكماله .

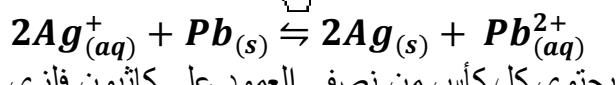
3- ما هو الحجم الأدنى للمحلول الإلكتروني الذي يجب استعماله ليستهلك الجزء المغمور من الكادميوم كليا ؟

4- احسب كتلة الفضة المتكونة على الجزء المغمور لإلكترود الفضة .

$$\text{نعطي } M(Ag) = 108 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{و } M(Cd) = 112,4 \text{ g.mol}^{-1}$$

تمرين 5 :

ننمذج التفاعل الحاصل خلال اشتغال عمود الرصاص - الفضة بالمعادلة التالية : 



يحتوي كل كأس من نصفي العمود على كاثيون فلزي

$$\text{تركيزه } C_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1} .$$

1- حدد المزدوجتان المتفاعلاتان .

2- اكتب أنصاف المعادلة الإلكترونية التي تحدث بجوار كل إلكترود و قطبية العمود علما أن تطور المجموعة يتم في المنحى المباشر .

3- مثل تبیانة العمود و اعط تبیانته الاصطلاحية .

4- بعد مرور المدة الزمنية $\Delta t = 40 \text{ min}$ ، ازدادت كتلة إلكترود الفضة بـ $\Delta m = 54 \text{ mg}$ ، حدد تغير

كتلة إلكترود الرصاص أثناء هذه المدة .

5- أوجد قيمة شدة التيار ، الذي نعتبره ثابتًا ، أثناء مدة التجربة .

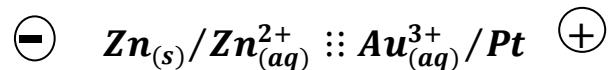
$$\text{نعطي: } 1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$$

$$\text{و } M(Ag) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{و } M(Pb) = 207 \text{ g.mol}^{-1}$$

تمرين 3 :

نجز عمودا كهروكيميائيا حسب التبیانة الاصطلاحية :



حيث Pt إلكترود من البلاتين غير قابل للتآكسد عند اشتغال العمود . 

حجم محلول في كل نصف عمود هو : $V = 250 \text{ mL}$

تركيز $Au^{3+}_{(aq)}$ هو $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ و تركيز $Zn^{2+}_{(aq)}$ هو $C' = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$.

1- اكتب معادلة التفاعل أثناء اشتغال العمود ، وما هو الفاز الذي يوضع على البلاتين .

نعطي Zn^{2+}/Zn و Au^{3+}/Au و

2- عبر عن $Q_{r,i}$ بدلالة C و C' ، ثم احسب قيمته .

3- نعتبر أن التفاعل كلي ، احسب تركيز Zn^{2+} عند نهاية التفاعل حيث تختزل جميع الأيونات Au^{3+} .

4- احسب كتلة الذهب المتوضع على إلكترود البلاتين Pt .

5- إلكترود البلاتين عبارة عن أسطوانة ارتفاعها

$h = 4 \text{ cm}$ و قطرها $d = 5 \text{ mm}$ مغمورة كليا في محلول . نعتبر أن السمك e لقشرة الذهب مهملا أمام قطر إلكترود البلاتين ($d \gg e$) . احسب السمك e .

6- احسب عند نهاية التحول كمية الكهرباء Q التي ينتجهما العمود . 

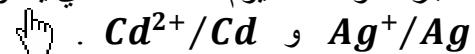
7- علما أن شدة التيار الكهربائي المار في الدارة ثابتة قيمتها $I = 100 \text{ mA}$. احسب المدة الزمنية Δt اللازمة للحصول على قشرة الذهب المتوضع .

نعطي: و $M(Au) = 197 \text{ g.mol}^{-1}$

كتافة الذهب 5 g.cm^{-3} و $d_{Au} = 19,5$ و $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$

تمرين 4 :

نجز عمود الكادميوم - الفضة الذي يحتوي على



المحلولان الإلكترونitas لهما التركيز البدئي

$C = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$ ، كتلة الجزء المغمور

إلكترود الكادميوم هي $m = 3 \text{ g}$. خلال اشتغال

العمود تتناقص كتلة إلكترود الكادميوم ويتووضع فلز الفضة

على إلكترود الفضة .