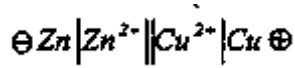


تمارين حول الاعمدة الكهربائية:

التمرين 1: باك 2012

نحقق عمود دانيال



القوة المحركة الكهربائية: $E = 10V$

1. ارسم بشكل تخطيطي عمود دانيال موصولا بناقل أومي مقاومته $R = 20\Omega$ ، موضحا عليه جهة التيار الكهربائي واتجاه حركة الالكترونات والشوارد.
2. اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع، ثم استنتج معادلة التفاعل المنمنجة للتحويل الذي يحدث اثناء اشتغال العمود.
3. ماذا يحدث للمسريين عند حالة التوازن ؟
4. أحسب شدة التيار الذي يجتاز الدارة.
5. احسب Q كمية الكهرباء التي ينتجها العمود بـ C بعد ساعتين من الاشتغال.

التمرين 2: باك 2009

يتميز التحويل الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل عمود بالتفاعل ذي المعادلة: $\text{Al} + 3\text{Ag}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{Ag}$

ينتج العمود عند اشتغاله تيار كهربائي شدته $I = 40\text{mA}$ خلال مدة زمنية $\Delta t = 300\text{min}$ ويحدث عندها تناقص في التركيز المولي لشوارد Ag^+ .

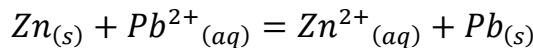
- 1- حدد قطبي العمود ؟ برر إجابتك.
- 2- مثل بالرسم هذا العمود مبينا عليه اتجاه التيار الكهربائي واتجاه حركة الالكترونات.
- 3- اكتب كمية المعادلتين النصفيتين عند المسريين.
- 4- احسب كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال 300min من التشغيل.
- 5- بالاستعانة بجدول التقدم التفاعل وبعد مدة زمنية $\Delta t = 300\text{min}$ من الاشتغال:
 - أ- عن التقدم x .

ب- أحسب النقصان (Δm_{Al}) في كتلة مسرى الألمنيوم.

يعطى: $1F = 96500C$ ، $M_{\text{Al}} = 27\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

التمرين 3:

يتكون عمود كهربائي من صفيحتين من الزنك Zn والرصاص Pb نعتبرهما بوفرة مغمورتين على الترتيب في محلول يحوي على شوارد الزنك Zn^{2+} ومحلول يحوي شوارد الرصاص Pb^{2+} ، حجم كل واحد منهما $V = 500\text{mL}$ يتميز التحويل الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل عمود بالتفاعل ذي المعادلة:



ثابت التوازن الموافق للتفاعل $K = 4.6 \times 10^{20}$ ، في البداية يكون $[\text{Pb}^{2+}] = [\text{Zn}^{2+}] = 0.5\text{mol/L}$.

- 1- عين اتجاه تطور الجملة الكيميائية ثم اكتب الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.
- 2- مثل بالرسم هذا العمود عندما يكون موصولا بناقل أومي $R = 200\Omega$ مبينا عليه اتجاه التيار الكهربائي واتجاه حركة الالكترونات.

3- شكل جدولاً لتقدم التفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود.

4- ما هي كمية الكهرباء الاعظمية التي يولدها العمود؟

5- احسب مدة اشتغال العمود إذا كانت قوته المحركة الكهربائية $E = 2V$.

6- احسب التغير في كتلة كل مسرى عند نهاية اشتغال العمود.

يعطى: $M(Zn) = 65.4 \text{ g/mol}$ ، $1F = 96500C$ ، $V_M = 24L/mol$

التمرين 4:

من أجل معرفة مصدر الطاقة التي تعطيها الأعمدة وكيفية اشتغالها قام فوج من التلاميذ بدراسة تجريبية لمبدأ اشتغال عمود دانيال، حيث يغمس مسرى الألومنيوم في محلول حجمه $V = 200\text{mL}$ حيث $[Al^{3+}] = 0.5 \text{ mol/L}$ ويغمس مسرى الزنك في محلول حجمه $V = 200\text{mL}$ بحيث $[Zn^{2+}] = 0.5 \text{ mol/L}$ ، نعتبر ان كتل المسريين بزيادة.

استخدم التلاميذ جهاز فولط متر حيث يوصل المدخل $COM(+)$ بمسرى الألومنيوم فيشير الجهاز الى $1.8V$.

1- ارسم شكلاً تخطيطياً لعمود دانيال، مدعماً بالبيانات عندما يغذي ناقلاً أومياً مقاومته $R = 18\Omega$.

2- بين على المخطط السابق طريقة ربط جهاز الفولط متر، مع توضيح القطبين الموجب والسالب للعمود.

3- اكتب المخطط الاصطلاحي للعمود (رمز العمود).

4- اكتب معادلة التفاعل أكسدة-ارجاع المنمذجة للتحويل الحادث، مستعينا بالثنائيتين: Al^{3+}/Al و Zn^{2+}/Zn .

5- أنجز الحصيلة الطاقوية للعمود.

6- عين التقدم الاعظمي واستنتج Q كمية الكهرباء التي ينتجها العمود بـ C .

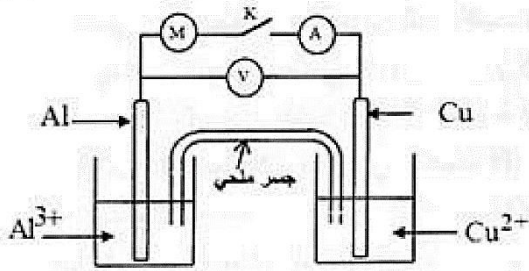
7- احسب مدة اشتغال هذا العمود.

8- استنتج التغير في الكتلة لكل مسرى عند حصول التوازن.

$Al = 27 \text{ g/mol}$ $Zn = 64.5 \text{ g/mol}$

التمرين 5: باك 2016

يعطى مخطط عمود كهربائي كما في الشكل المقابل:



حجم المحلول في كل نصف عمود هو: $V_1 = V_2 = 50\text{mL}$.

التركيز المولي الابتدائي لشوارد الألومنيوم: $[Al^{3+}]_0 = 0.01 \text{ mol/L}$

التركيز المولي الابتدائي لشوارد النحاس: $[Cu^{2+}]_0 = 0.5 \text{ mol/L}$

عند ربط مقياس الفولط متر بين قطبي العمود حيث يوصل قطب $COM(-)$

بصفحة الألومنيوم يشير المقياس الى القيمة $U = +1.8V$.

1- نربط هذا العمود بمحرك كهربائي ونغلق الدارة في اللحظة $t = 0$. حدد جهة التيار الكهربائي في الدارة.

2- ما هو دور الجسر الملحي أثناء اشتغال العمود؟ أعط الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.

3- اكتب المعادلتين التصفييتين للأكسدة والارجاع عند المسريين ثم معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي في العمود أثناء اشتغاله.

4- احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} ثم حدد اتجاه تطور الجملة الكيميائية علماً ان ثابت التوازن الموافق للتفاعل السابق هو:

$K = 1.9 \times 10^{37}$ عند الدرجة 25° .

5- يولد العمود تيارا كهربائيا شدته $I = 400mA$ خلال مدة زمنية $30min$ من بداية اشتغاله.

أ) احسب كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال هذه المدة.

ب) انجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث في العمود.

ج) احسب التركيز المولي لكل من Al^{3+} و Cu^{2+} في اللحظة $t = 30min$.

$$1F = 96500C$$

التمرين 6: باك 2011

من أجل الاجابة على السؤالين التاليين: من أين تأتي الطاقة التي تعطيها الأعمدة؟ وكيف تشتعل؟

قام فوج من التلاميذ بدراسة تجريبية لمبدأ اشتغال عمود دانيال، انطلاقاً من الوسائل والمواد المبينة في اللائحة المقابلة.

1. ارسم شكلاً تخطيطياً لعمود دانيال، مدعماً بالبيانات.

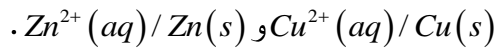
2. استخدم التلاميذ جهاز فولطمتر من أجل تحديد أقطاب العمود فتبين أن $U_{Cu} > U_{Zn}$.

أ- بين على المخطط السابق طريقة ربط جهاز الفولطمتر، مع توضيح

القطبين الموجب والسالب للعمود.

ب- اكتب المخطط الاصطلاحي للعمود (رمز العمود).

3. اكتب معادلة التفاعل أكسدة-ارجاع المنمنجة للتحويل الحادث، مستعينا بالثنائيتين ox/red :



4. أنجز الحصيلة الطاقوية للعمود.

5. أ- احسب قيمة كسر التفاعل Q_{ri} في الحالة الابتدائية، وبين جهة التطور التلقائي للجملة، علماً أن للمحلولين نفس الحجم

والتركيز المولي: $c = 1.0mol/L$ ، وأن ثابت التوازن $K = 4.6 \times 10^{36}$.

ب- يشتغل العمود لمدة $\Delta t = 2min$ ، بشدة تيار ثابتة $I = 0.76A$ ، احسب التقدم x .

6. بين مبدأ اشتغال العمود الكهربائي موضحاً مصدر الطاقة التي ينتجها.

لائحة الأدوات والمواد

• صفيحة زنك: $Zn(s)$

• صفيحة نحاس: $Cu(s)$

• محلول: $(Zn^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$

• محلول: $(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$

• 2 بيشر سعته $100 mL$.

• جسر ملحي.

• أسلاك توصيل ومشابك.

• جهاز فولطمتر.