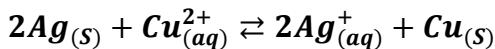


سلسلة تمارين التحولات التلقائية في الأعمدة وتحصيل الطاقة

تمرين 1:

ننجز عمود نحاس- فضة بواسطة قنطرة ملحية ونصفي عمود. الأول مكون من صفيحة نحاس مغمورة جزئيا في محلول مائي لكبريتات النحاس تركيزه بحيث $[Cu^{2+}] = 0,05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ والثاني مكون من صفيحة الفضة مغمورة في محلول مائي لنترات الفضة بحيث $[Ag^+] = 0,02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

1- تكتب معادلة تفاعل الأكسدة - احتزال الممکن حدوثه كالتالي :



نعطي ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل $K = 2,6 \cdot 10^{-16}$
ما منحى تطور هذه المجموعة ؟

- 2- استنتج التفاعلين الذين يحدثان على مستوى الإلكترودين ، وعين منحى انتقال حملة الشحن الكهربائية في العمود .
- 3- اعط التبيانية الإصطلاحية للعمود .
- 4- علما أن العمود يولد خلال المدة الزمنية $\Delta t = 1,5 \text{ mn}$ ، تيارا شدته $I = 86 \text{ mA}$
- 4.1- ما كمية الكهرباء المتدخلة خلال هذه المدة .
- 4.2- أحسب تغير كمية مادة أيونات النحاس || وتغير كمية مادة أيونات الفضة خلال هذه المدة .

تمرين 2:

ننجز عمود باستعمال صفيحة فضة وصفحة زنك ، قنطرة ملحية لنترات البوتاسيوم ($K_{(aq)}^+$ + $NO_3^-_{(aq)}$)
حجم $V = 100mL$ من محلول نترات الفضة ($Ag_{(aq)}^+$ + $NO_3^-_{(aq)}$) تركيزه البديهي من أيونات الفضة $= [Ag^+] = 0,20 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.
حجم $V = 100mL$ من محلول كبريتات الزنك حجم ($Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) تركيزه البديهي من أيونات الزنك $[Zn^{2+}] = 0,20 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

- 1- نربط القطب « 7 » لفولطметр بصفحة الفضة والقطب « com » بصفحة الزنك ، فيشير الفولطметр الى توفر موجب . حدد القطب الموجب والقطب السالب للعمود.
- 2- ارسم تبانية العمود باستعمال الأمبير متر وموصل أومي عوض الفولطметр مبينا على التبيانية منحى مرور حملة الشحن الكهربائية.
- 3- أكتب معادلات التفاعل التي تحدث عند كل إلكترود ، والمعادلة الحصيلة . استنتاج المزدوجات مختزل / مؤكسد المتدخلتين في التفاعل
- 4- أعط تعبير خارج التفاعل البديهي $Q_{r,i}$ علما أن ثابتة التوازن لتفاعل العمود هي $K = 6,8 \cdot 10^{28}$ ، تحقق من أن منحى التطور التلقائي للمجموعة يتوافق من نتيجة السؤال 3.

5- يشتغل العمود بتيار $I = 0,20 \text{ A}$ خلال المدة $t = 2\text{h}$

- 5-1- أحسب كمية الكهرباء التي تجتاز الدارة خلال المدة t .
- 5-2- أجز الجدول الوصفي لمعادلة التفاعل عند الكاثود .
- 5-3- حدد كمية المادة وتركيز أيونات الفضة في محلول في نهاية مدة الإشتغال .

$$F = 96500 \text{ C/mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

تمرين 3:

ندرس عمود مكونا من الأجزاء التالية :

- صفيحة نيكل مغمورة في الحجم 100 mL من محلول مائي لكبريتات النيكل ($\text{Ni}^{2+}_{(aq)}$; $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$) تركيزه $[\text{Ni}^{2+}]_i = 0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- صفيحة نيكل مغمورة في الحجم 100 mL من محلول مائي لكبريتات الحديد ($\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$; $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$) تركيزه $[\text{Fe}^{2+}]_i = 0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- قنطرة ملحية لنترات البوتاسيوم (K^+ ; $\text{NO}_3^-_{(aq)}$).
- صفيحتان فلزيتان لكل من النيكل والحديد .
- يشتغل العمود في دارة مكونة من أمبيرمتر ومقاومة R مركبان على التوالى . يشير الأمبيرمتر إلى قيمة موجبة للتيار عند ماربطة قطبه « A » لصفحة النيكل وقطبه « com » لصفحة الحديد . القوة الكهرومتحركة للعمود $E = 0,20 \text{ V}$. يشتغل العمود لمدة t حيث يجتاز الدارة تيار شدته ثابتة .

- 1- حدد القطب الموجب والسلب للعمود .
- 2- أكتب معادلة التفاعل التي تحدث عند كل إلكترود . استنتج المعادلة الحصيلة لاشتغال العمود .
- 3- أعط تباهة العمود محددا منحى انتقال الأيونات والإلكترونات .
- 4- أنشئ الجدول الوصفي . حدد القيمة القصوى لكمية الكهرباء الممكن ان ينتجها هذا العمود .
- 5- حدد مدة اشتغال العمود في الظروف التجريبية المشار إليها في التمرين .

نعطي :

$$F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل : $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} / \text{Fe}_{(s)}$ و $\text{Ni}^{2+}_{(aq)} / \text{Ni}_{(s)}$

تمرين 4:

- لإنجاز عمود في المختبر نتوفر على صفيحة من الرصاص Pb ، صفيحة من الفضة Ag ، محلول نترات الرصاص ($\text{Ag}^+_{(aq)} + 2\text{NO}_3^-_{(aq)}$) تركيزه $C_1 = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ، محلول نترات الفضة ($\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)}$) حجمه $V_1 = 100 \text{ mL}$ ، وقطرة أيونية لنترات البوتاسيوم ($\text{K}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)}$) تركيزه $C_2 = 0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ وحجمه $V_2 = 100 \text{ mL}$.
- بعد إنجاز العمود نركب بين الصفيحتين على التوالى موصل أومي وأميرمتر حيث المربيط « com » للأمير متر مرتبط بصفحة الرصاص ، بعد غلق الدارة يشير الأمبير إلى قيمة موجبة .
- يشتغل الأمبير متر لمدة $I = 100 \text{ mA}$ مولدا تيارا شدته $\Delta t = 1\text{h}$

نعطي :

$$F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$
$$M(\text{Ag}) = 107,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$
$$M(\text{Pb}) = 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- 1-حدد قطبية العمود معللا جوابك.
- 2-أكتب نصفي معادلتي التفاعل عند كل إلكترود والمعادلة الحصيلة .
- 3-حسب خارج التفاعل البديهي $Q_{r,i}$ الموافق للمعادلة .
- 4-أعط التبيانة الإصطلاحية للعمود .
- 5-انشئ الجدول الوصفي للتفاعل .
- 6-أحسب كمية الكهرباء التي يمنحها العمود خلال مدة الإشتغال و استنتج قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الإشتغال .
- 7-احسب تراكيز الأيونات الفلزية بعد تمام مدة الإشتغال .
- 8-أحسب تغير كتلة الصفيحتين بعد تمام نفس المدة.