

تمارين التحولات القسرية التحليل الكهربائي

تمرين 1 :

الحديد الأبيض هو الفولاذ مغطى بطبقة رقيقة من القصدير ويستعمل خاصة في صناعة علب المصبرات نظرا لخاصياته الفيزيائية المتعددة .

يهدف هذا التمرين الى تحديد كتلة القصدير اللازمة لتغطية صفيحة من الفولاذ بواسطة التحليل الكهربائي .
معطيات :

المزدوجتان مختزل / مؤكسد المتدخلتان في هذا التحليل هما :



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

الكتلة المولية للقصدير : $M(Sn) = 118,7 g \cdot mol^{-1}$

نغمي الصفيحة الفولاذية كليا في محلولكبريتات القصدير ($Sn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) ، ثم ننجي التحليل الكهربائي لهذا محلول بين الكتود مكون من الصفيحة الفولاذية وإلكترود الغرافيت .

- 1- هل يجب أن تكون الصفيحة الفولاذية هي الأنود أو الكاتود .
- 2- يلاحظ انتشار غاز ثبائي الأوكسجين على مستوى إلكترود الغرافيت .

أكتب معادلة التحليل الكهربائي .
3- يستغرق التحليل الكهربائي مدة $10 \text{ min} = \Delta t$ بتيار كهربائي شدته ثانية $5 A = I$.
استنتج كتلة القصدير التي توضعت على الصفيحة الفولاذية .

تمرين 2 :

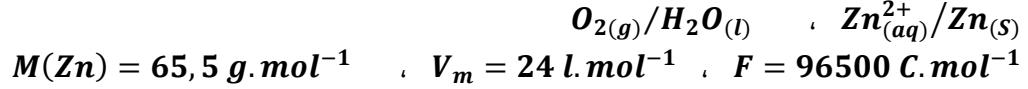
ننجي التحليل الكهربائي لمحلول مائي لكبريتات الزنك ($Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) محمض بحمض الكبريتيك ، باستعمال إلكترودين مختلفين (الكاتود من الألومنيوم والأنود من الرصاص) . ينتج عن هذا التحليل الكهربائي ثبائي الأوكسجين O_2 والزنك (Zn) .

- 1- أكتب نصف معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود .
- 2- أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التحليل الكهربائي .

3- يستعمل في الصناعة يار كهربائي شدته $43000 A = I$ ، وتوتر كهربائي $3,5 V = U$ لمدة 24 ساعة .
أحسب خلال نفس المدة $\Delta t = 24 h$:

- 1.3- كمية الكهرباء Q التي تحرق محلول الكهربائي .
- 2.3- كتلة الزنك الناتج عن هذا التحليل .
- 3.3- حجم (O_2) غاز ثبائي الأوكسجين الناتج .

4.3- أحسب الطاقة المستهلكة من طرف محلول الكهربائي المستعملة .
نعطي :



تمرين 3:

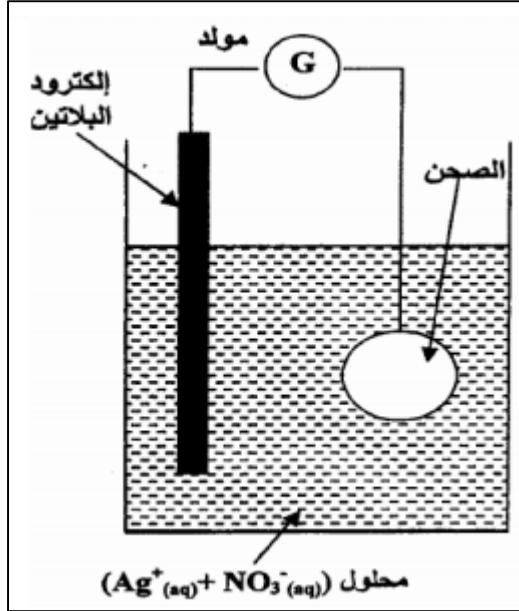
يستخدم التحليل الكهربائي لطلاء بعض الفلزات ، حيث يتم طلاؤها بطبقة رقيقة من فلز آخر لحمايتها من التآكل أوتحسين مظهرها كعملية التزييف والتفضيض الخ....
معطيات :

$$\text{الكتلة المولية لفلز الفضة} : M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\rho = 10,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{الحجم المولي في ظروف التجربة} : V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$$

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



نريد تفضيض صحن فلزي مساحته الكلية $S = 190,5 \text{ cm}^2$ ، وذلك بتغطية سطحه بطبقة رقيقة من الفضة كتلتها m وسمكها $e = 20 \mu\text{m}$.

لتحقيق هذا الهدف ننجذب تحليلاً كهربائياً يكون فيه هذا الصحن أحد الإلكترودين . والإلكترود الآخر قضيب من البلاتين غير قابل للتأثير في ظروف التجربة .

الإلكتروليت المستعمل هو محلول مائي لنترات الفضة $(\text{Ag}^{+})_{(aq)}$.

$$(\text{NO}_3^-)_{(aq)} \text{ حجمه} V = 200 \text{ mL} , (\text{أنظر الشكل}).$$

تساهم في التفاعل فقط المزدوجتان $\text{O}_{2(g)} / \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ و $\text{Ag}^{+}_{(aq)} / \text{Ag}_{(s)}$

1- هل يجب أن يكون الصحن هو الأنود أو الكاتود ؟

2- أكتب المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي .

3- احسب الكتلة m لطبقة الفضة المتوضعة على الصحن .

4- ما هو التركيز المولي الأدنى لمحلول نترات الفضة ؟

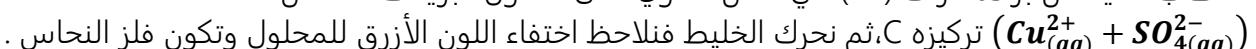
5- يستغرق التحليل الكهربائي المدة $\Delta t = 30,0 \text{ min}$ بتيار شدته I ثابتة .

1.5- أنشئ الجدول الوصفي للتحوال الحاصل على مستوى الكاثود ، واستنتج تعبير شدة التيار I بدلالة m و $M(\text{Ag})$ و F و Δt . أحسب قيمة I .

2.5- أحسب الحجم V لغاز ثانوي الأوكسيجين المتكون خلال المدة Δt .

تمرين 4:

1- نصب كمية من برادة الزنك (Zn) في كأس تحتوي على محلول كبريتات النحاس



1.1- أكتب معادلة التفاعل علماً أنه ينتج عنه كذلك تكون أيونات الزنك $(\text{Zn}^{2+})_{(aq)}$.

1.2- تكون عمود باستعمال كأسين ، تحتوي الأولى على محلول كبريتات النحاس المغمورة فيه صفيحة من النحاس ،

وتحتوي الثانية على محلول كبريتات الزنك $(\text{Zn}^{2+})_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}$ ومغمورة فيه صفيحة من الزنك .

ما الصفيحة التي تكون القطب الموجب للعمود؟ علل جوابك.

1.3- نريد طلاء جسم من النحاس بطبقة رقيقة من الزنك ، هل يكفي غمر الجسم في محلول من كبريتات الزنك ؟ علل جوابك.

2- ننجذب عملية طلاء الجسم من النحاس عن طريق التحليل الكهربائي .

2.1- أرسم تبيانية التركيب التجريبي الذي يمكن استعماله لإنجاز هذه العملية ، علماً أن الإلكترود الثاني مكون من البلاتين .

2.2- أكتب نصف المعادلة الكيميائية للمزدوجة مختزل / مؤكسد.

2.3- أكتب المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي .

3- نريد طلاء كرية من النحاس شعاعها $r = 3 \text{ cm}$ بطبقة رقيقة من الزنك سماكتها $e = 30 \mu\text{m}$.

3.1-أُوجد تعبير (Zn) كمية مادة الزنك الازمة لهذه العملية بدلالة n و e و ρ الكتلة الحجمية للزنك و ($M(Zn)$ الكتلة المولية للزنك .

3.2-أُوجد قيمة (e^-) n كمية مادة الإلكترونات التي تجتاز محلل الكهربائي أثناء هذه العملية

3.3-ما المدة الازمة لهذه العملية ، إذا علمت أن شدة التيار الكهربائي المستعمل هو $I = 1A$ ؟
معطيات :

$$M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}, \quad M(Zn) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}, \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$\rho = 7,14 \text{ g.cm}^{-3} \quad \text{الكتلة الحجمية للزنك :}$$