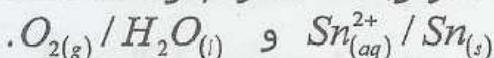


الحديد الأبيض هو فولاد مغطى بطبقة رقيقة من القصدير ويستعمل خاصة في صناعة علب المصبرات نظراً لخواصه الفيزيائية المتعددة. يهدف هذا الجزء إلى تحديد كتلة القصدير اللازمة لتغطية صفيحة من الفولاد بواسطة التحليل الكهربائي.

معطيات: المزدوجتان مختزل/مؤكسد المتداخلتان في هذا التحليل هما:



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

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

نغم الصفيحة الفولاذية كلباً في محلول كبريتات القصدير  $Sn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-} \rightarrow SnSO_4$ ؛ ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا محلول بين إلكترود مكون من الصفيحة الفولاذية والإلكترود من الغرافيت.

1- هل يجب أن تكون الصفيحة الفولاذية هي الأنود أو الكاتبود؟ على الجواب.

2- يلاحظ انتشار غاز ثانوي الأوكسجين على مستوى إلكترود الغرافيت.

أكتب معادلة تفاعل التحليل الكهربائي.

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

### 2-الموضوع الثاني :

إنتاج الزنك بالتحليل الكهربائي

أكثر من نصف الإنتاج العالمي للزنك Zn يتم بالتحليل الكهربائي لمحلول كبريتات الزنك المحمض.

ينجز هذا التحليل الكهربائي باستعمال إلكترودين من الغرافيت. تساهم في هذا التحليل الكهربائي المزدوجتان  $Zn^{2+}_{(aq)} / Zn$  و  $O_2 / H_2O_{(g)}$  و يتوضع فلز الزنك على أحد الإلكترودين و يتضاعف غاز ثانوي الأوكسجين على مستوى الإلكترود الآخر.

معطيات : ثابتة فرادي :  $M(Zn) = 65 g \cdot mol^{-1}$  الكتلة المولية :  $1F = 96500 C \cdot mol^{-1}$

1- أكتب معادلة التفاعل عند الكاثود و معادلة التفاعل عند الأنود.

2- استنتاج المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي.

3- يتم هذا التحليل الكهربائي صناعياً باستعمال تيار كهربائي شدته  $I = 8 \cdot 10^4 A$ .

3.1- احسب كتلة فلز الزنك m الناتجة خلال مدة الاستعمال  $\Delta t = 24h$ .

3.2- نعتبر مطولاً مائياً حجمه  $L = 1,0 \cdot 10^3 L$  يحتوي على أيونات الزنك  $Zn^{2+}_{(aq)}$  تركيزها المولى البديئي  $[Zn^{2+}]_i = 2,0 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  وأن حجم هذا محلول يبقى ثابتاً خلال مدة التحليل الكهربائي.

أوجد مدة التحليل الكهربائي  $\Delta t$  اللازمة ليصبح التركيز المولى للأيونات  $[Zn^{2+}]_f = 0,70 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  علماً أن شدة التيار هي نفسها  $I = 8 \cdot 10^4 A$ .

### 3-الموضوع الثالث :

التفضيض بواسطة التحليل الكهربائي

يستخدم التحليل الكهربائي لطلاء بعض الفلزات، حيث يتم تغطيتها بطبقة رقيقة من فلز آخر لحمايتها من التآكل أو لتحسين مظهرها كعملية التزنيك والتفضيض الخ...

معطيات :

الكتلة الحجمية لفلز الفضة :  $\rho = 10,5 g \cdot cm^{-3}$ .

الكتلة المولية للفضة :  $M(Ag) = 108 g \cdot mol^{-1}$

الحجم المولى للغازات في ظروف التجربة :  $V_m = 25 L \cdot mol^{-1}$

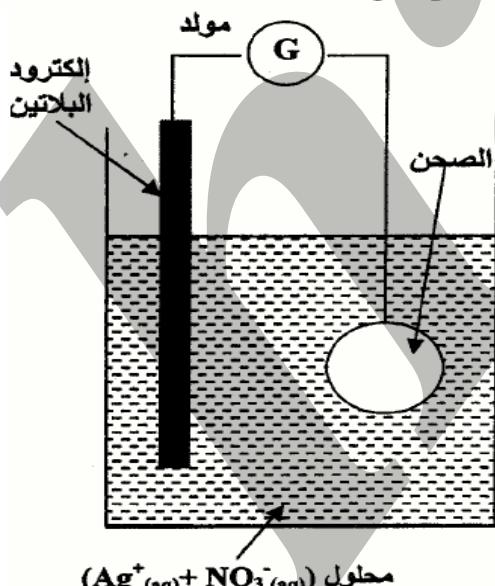
$1F = 9,65 \cdot 10^4 C \cdot mol^{-1}$

نريد تفضيض صحن فلزي مساحته الكلية  $S = 190,5 \text{ cm}^2$  ، و ذلك بتغطية سطحه بطبقة رقيقة من الفضة كتلتها  $m$  و سmekها  $e = 20 \mu m$ . لتحقيق هذا الهدف ننجز تحليلاً كهربائياً يكون فيه هذا الصحن أحد الإلكترودين . الإلكترود الآخر قضيب من البلاتين غير قابل للتأثير في ظروف التجربة.

الإلكتروليست المستعمل هو محلول مائي لنترات الفضة  $(Ag^{+})_{(aq)} + NO_3^-$  حجمه  $V = 200 mL$  ، (انظر الشكل جانبه).

تساهم في التفاعل فقط المزدوجتان  $Ag^{+}_{(aq)} / Ag_{(s)}$  و  $O_2 / H_2O_{(g)}$ .

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



- 2- اكتب المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي .
- 3- احسب الكتلة  $m$  لطبقة الفضة المتوضعة على سطح الصحن .
- 4- ما هو التركيز المولى البديهي الأدنى لمحلول نترات الفضة ؟
- 5- يستغرق التحليل الكهربائي المدة  $30,0 \text{ min} = \Delta t$  بتيار شدته  $I$  ثابتة .
- 5.1- أنشئ الجدول الوصفي للتحول الحاصل على مستوى الكاثود ، و استنتاج تعبير شدة التيار  $I$  بدلالة  $m$  و  $M(\text{Ag})$  و  $F$  و  $\Delta t$ . احسب قيمة  $I$  .
- 5.2- احسب الحجم  $V(\text{O}_2)$  لغاز ثانوي الأوكسجين المنتكون خلال المدة  $\Delta t$  .