التمرين الأول:(06نقاط)

I- لمتابعة التطور الزمني للتحول الكيميائي بين محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ ومعدن الألمنيوم $Al_{(s)}$ ،

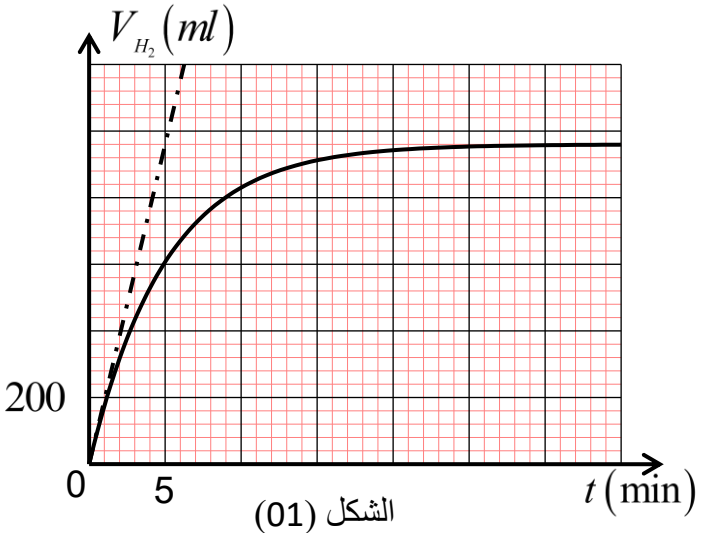
نضيف عند اللحظة $t = 0$ عينة كتلتها $m_0 = 1g$ من مسحوق الألمنيوم غير النقي (يحتوي شوائب لا تتفاعل) إلى دورق يحوي حجما $V_0 = 200ml$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_0 = 0,6mol/L$. نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحول .نقيس حجم ثنائي الهيدروجين المنطلق مع مرور الزمن في الشروط التجريبية : درجة الحرارة $\theta = 37C^0$ و الضغط $P = 1,013 \times 10^5 pa$.

الدراسة التجريبية لهذا التحول مكنت من الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل (01) .

معادلة الأكسدة - الارجاعية للتفاعل المنمذج للتحول الحادث هي :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ، مع تحديد الثنائيتين (Ox / Red) الداخلتين في التفاعل.



الشكل (01)

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل، و بين أن قيمة التقدم الأعظمي هي : $x_{max} = 1,3 \times 10^{-2} mol$ ، ثم حدد المتفاعل المحد .

3 - أ) - أعط عبارة السرعة الحجميـــــة للتفاعل .

ب)- بين أنه يمكن كتابة عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بالشكل: $V_{vol} = \frac{P}{3V_0.R.T}.\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$

حيث V_0 : حجم الوسط التفاعلي .

جـ)- احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t_1 = 0\min$ ، ثم استنتـــج قيمتـــها في اللحظة $t_2 = 30\min$. كيف تطورت هذه السرعة ؟ فسر ذلك مجهريا .

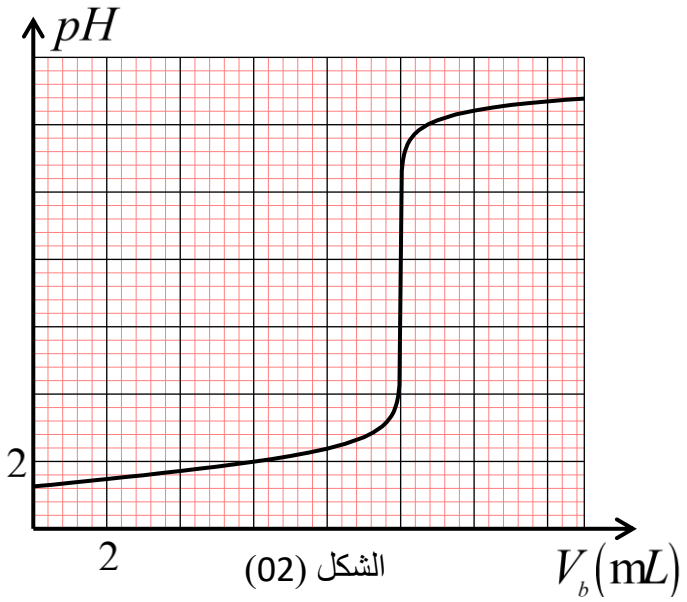
4- أحسب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ عند نهاية التفاعل.

5- أحسب درجة نقاوة عينة الألمنيوم $P\%$.

علما أن : $P\% = \frac{m}{m_0} \times 100$ (m الكتلة النقية ، m_0 الكتلة غير النقية).

II- في نهاية التفاعل أخذنا حجما $V_1 = 20ml$ من المزيج الناتج و وضعناه في بيشر و أضفنا له $80ml$ من الماء المقطر ،فتحصلنا على محلول (S') وذلك من أجل معايرة الحمض المتبقي الموجود في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم

$\left(Na^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $c_b = 0,42mol/l$. سمحت النتائج المتحصل عليها من الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل (02)، الذي يمثل تغيرات الـ pH بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_b .



الشكل (02)

1- أذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة، مع ذكر الزجاجيات المستعملة.

2- عين نقطة التكافؤ ، ثم حدد طبيعة المزيج عند هذه النقطة.

3- أحسب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^{+}\right)$ في المحلول $\left(S'\right)$.

4- استنتج كمية المادة لـ $\left(H_3O^{+}\right)$ المتفاعلة مع الألمنيوم في التجربة الأولى.

5- جد درجة نقاوة عينة الألمنيوم $P\%$ ثم قارنها مع القيمة المحسوبة سابقا $\left(5-I\right)$.

يعطى:

$M_{Al} = 27g/mol$, PV=nRT , R=8,31(SI)

التمرين الثاني:(06نقاط)

مر إنتاج و استخدام الليثيوم $^{6}_{3}Li$ بمراحل عدة خلال التاريخ الحديث ، و ازداد الطلب على انتاجه أثناء الحرب الباردة نتيجة سباق التسلح النووي ، اذ يتم قذف نواة ليثيوم $^{6}_{3}Li$ بنترون لنتحصل على تريتيوم $^{3}_{1}H$ و جسيم α. و في مجال الالكترونيات تم استخدامه بشكل كبير في صناعة البطاريات القابلة لإعادة الشحن التي يمكن أن تولد توترا كهربائيا ثابتا قدره $3\ V$ لكل خلية.

I- دراسة استقرار النواة $^{6}_{3}Li$:

1- اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث محددا النواة الناتجة $^{A}_{Z}He$.

2- احسب طاقة الربط النووي للنواة $^{6}_{3}Li$ بالـ MeV.

3- مثل الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل ، ثم استنتج الطاقة المحررة عند قذف نواة واحدة $^{6}_{3}Li$.

4- رتب الأنوية $^{6}_{3}Li$ ، $^{A}_{Z}He$ و $^{3}_{1}H$ من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا.

المعطيات : $m\left(^{6}_{3}Li\right)=6,01535\ u$ ، $m(^{1}_{0}n)=1,00866\ u$ ، $m(^{1}_{1}p)=1,00728\ u$

$E_l\left(^{3}_{1}H\right)=8,57\ Mev$ ، $E_l\left(^{A}_{Z}He\right)=28,3\ Mev$ ، $1\ u=931,5\ Mev/C^2$

II- دراسة ثنائي قطب RL :

نستخدم بطارية ليثيوم –أيون كمولد مثالي لدراسة ثنائي قطب RL . ولهذا الغرض نحقق دارة كهربائيـــــة تتكون من :

- مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E=6\ V$.
- وشيعه ذاتيتها L و مقاومته الداخلية r.
- قاطعة K.

عند اللحظة $t=0$ نقوم بغلق القاطعة K:

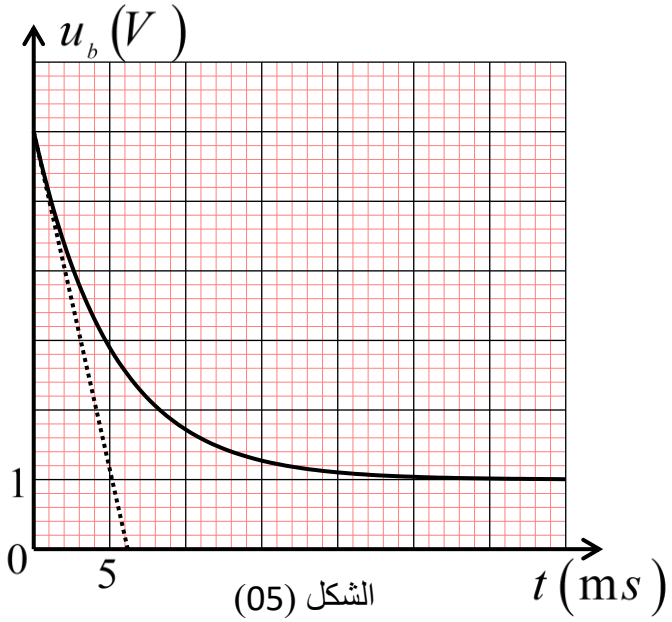
1- مثل برسم تخطيطي الدارة الكهربائية موضحا عليها الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي، و بين بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي .

2- باستعمال قانون جمع التوترات ، أكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة شدة التيار $i(t)$.

3- إن حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالعبارة : $i(t)=A(1-e^{-bt})$. جد عبارتي كل من A و b.

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة هي: $u_b(t)=rI_0+RI_0e^{-t/\tau}$.

5- الشكل (05) يمثل تغيرات u_b((V)) التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن.جد اعتمادا على البيان قيم كل من المقادير التالية : τ ، r و L.



الشكل (05)