التمرين الأول:(06نقاط)

I ـ 1ـ كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :

$$Al_{(s)} = Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$$

$$2H_3O^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

الثنائيتين $(Ox\ /\ \mathrm{Re}d)$ الداخلتين في التفاعل: $\left(H_3O^+_{(aq)} / H_2O_{(l)}\right), \left(Al^{3+}_{(aq)} / Al_{(s)}\right)$

2ـ جدول لتقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$					
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمـــــــــــول (mol)					
ح. ابتدائية $(t=0)$	$x=0$	n_{02}	n_{01}		0	0	بوفرة
ح.انتقالية (t)	$x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$n_{01}-6x(t)$		$2x(t)$	$3x(t)$	بوفرة
ح. نهائية	x_f	$n_{02}-2x_f$	$n_{01}-6x_f$		$2x_f$	$3x_f$	بوفرة

- اثبات أن قيمة التقدم الأعظمي هي: $x_{\max} = 1,3\times10^{-2}mol$:

$$n(H_2)_f = 3x_{\max} \Rightarrow 3x_{\max} = \frac{PV(H_2)_f}{RT}$$

$$x_{\max} = \frac{PV(H_2)_f}{3RT} \Rightarrow \boxed{x_{\max} = 1,3\times10^{-2}mol}$$

بتعويض قيمة $x_{\max}$ نجد المتفاعل المحد $Al_{(s)}$

3ـ أ) عبارة السرعة الحجمية للتفاعل : (1).....$V_{vol} = \frac{1}{V_0}\frac{dx(t)}{dt}$

ب) ـ اثبات أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل هي: $V_{vol} = \frac{P}{3V_0.RT}.\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$

لدينا: (2).....$x = \frac{PV_{H_2}}{3RT}$

بتعويض 2 في 1 نجد: $V_{vol} = \frac{P}{3V_0.RT}.\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$

جـ) ـ حساب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t_1 = 0\min$:

$$V_{vol} = \frac{1,013\times10^5}{3\times0,2\times300\times8,31}.\frac{960\times10^{-6}}{5}$$

$$\Rightarrow V_{vol} = 1,3\times10^{-2}mol/\min.l$$

وعند اللحظة $t_2 = 30\min$: تكون: $V_{vol} = 0,0mol/\min.l$

ـ كيف تطورت هذه السرعة :تكون هذه السرعة أعظمية في بداية التفاعل لتتناقص مع مرور الزمن لتنعدم في نهاية التفاعل.

التفسير المجهري : تتناقص التراكيز المولية للمتفاعلات الذي يؤدي الى تناقص التصادمات الفعالة.

4ـ حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرنيوم $[H_3O^+]_f$ عند نهاية التفاعل:

$$[H_3O^+]_f = c_0 - \frac{6x_{max}}{V_0} \Rightarrow [H_3O^+]_f = 0,21 mol/l$$

5ـ حساب درجة النقاوة لعينة الألمنيوم $P\%$:

من المتفاعل المحد نجد: $m = 2Mx_{max} \Rightarrow m = 0,7g$

$$P = \frac{0,7}{1} \times 100 \Rightarrow P = 70\%$$

II ـ 1ـ البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة:

نضع $20ml$ من المزيج في بيشر ونضيف له $80ml$ من الماء المقطر ونغمس فيه مسبار مقياس ال PH متر، نملأ السحاحة بواسطة محلول الصودا ثم نتابع تغيرات PH المزيج بعد كل اضافة ثم نرسم المنحنى $PH = f(V_b)$

الزجاجيات المستعملة: بيشر، سحاحة مدرجة، ماصة عيارية $(20ml)$.

2ـ نقطة التكافؤ: $E(V_{be} = 10ml, PH_E = 7)$

طبيعة المزيج عندها: معتدل

3ـ حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في المحلول (S'):

$$[H_3O^+] = \frac{c_b V_{be}}{V} = 4,2 \times 10^{-2} mol/l$$

4ـ استنتاج كمية المادة لـ (H_3O^+) المتفاعلة مع Al في التجربة الأولى:

$$n_f(H_3O^+) = [H_3O^+]_f \times V \times 10 \Rightarrow n_f(H_3O^+) = 4,2 \times 10^{-2} mol$$

5ـ درجة نقاوة عينة الألمنيوم $P\%$:

$$m = 2Mx_{max} = 2M \frac{c_0 V_0 - n_f(H_3O^+)}{6}$$

$$m = 2Mx_{max} = 2M \frac{c_0 V_0 - n_f(H_3O^+)}{6}$$

$$\Rightarrow m = 0,7g$$

$$P = \frac{0,7}{1} \times 100 \Rightarrow P = 70\%$$

وهي تساوي القيمة المحسوبة سابقا.

التمرين الثاني

I. دراسة استقرار الليثيوم:

1- معادلة التفاعل: ${}_3^6Li + {}_0^1n \rightarrow {}_1^3H + {}_Z^AHe$

- بتطبيق قانون صودي: $\begin{cases} A = 6+1-3 \\ Z = 3-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \Rightarrow \boxed{{}_2^4He}$

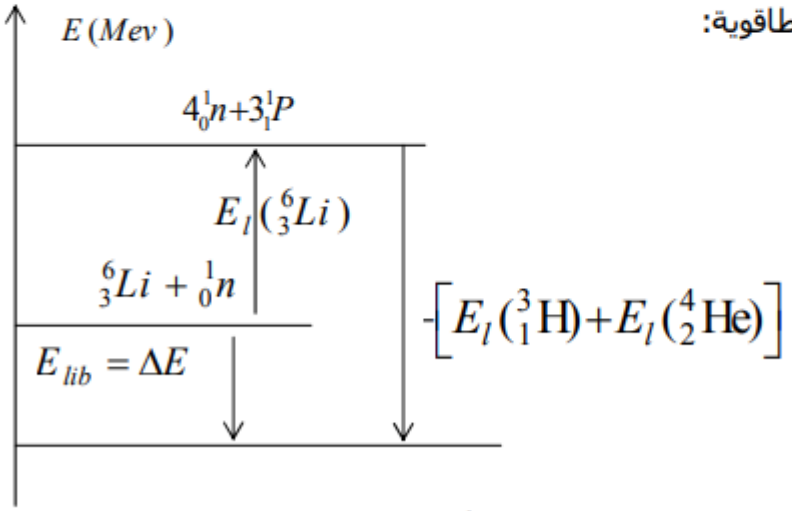
2- طاقة الربط النووي:

$$E_l({}_3^6Li) = \Delta m.C^2$$

$$E_l({}_3^6Li) = \left(Z.m_p + (A-Z)m_n - m({}_3^6Li)\right).C^2$$

$$E_l({}_3^6Li) = (0,03247) \times 931,5 = \boxed{30,2458Mev}$$

3- تمثيل الحصيلة الطاقوية:



4- ترتيب الانوية :

$$E({}_3^6Li) = \frac{E_l({}_3^6Li)}{6} = \frac{30,2458}{6} = 5,04(Mev\ /\ nécleon)$$

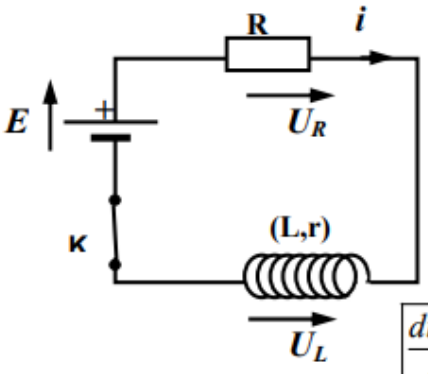
$$E({}_2^4He) = \frac{E_l({}_2^5He)}{4} = \frac{28,3}{4} = 7,07(Mev\ /\ nécleon)$$

$$E({}_1^3H) = \frac{E_l({}_1^3H)}{3} = \frac{8,57}{3} = 2,85(Mev\ /\ nécleon)$$

ترتيب الأنوية : ${}_1^3H$, ${}_3^6Li$ ثم ${}_2^4He$ لأن : $E({}_2^4He) \rangle E({}_3^6Li) \rangle E({}_1^3H)$

II. دراسة ثنائي القطب : RL

1- تمثيل الرسم:



2- بتطبيق قانون جمع التوترات نجد:

$$U_L + U_R = E \qquad \begin{vmatrix} U_R = Ri \\ U_L = L\dfrac{di}{dt} + ri \end{vmatrix}$$

$$Ri + L\frac{di}{dt} + ri = E$$

ومنه تكون المعادلة : $\boxed{\frac{di(t)}{dt} + \frac{R+r}{L}i(t) = \frac{E}{L}}$ .....(1)

3- ايجاد A و B:

- حل المعادلة التفاضلية: $i(t) = A(1 - e^{-bt})$
- نشتق الحل: $\frac{di(t)}{dt} = Abe^{-\alpha t}$ ونعوض الحل ومشتقه في المعادلة التفاضلية :

$$Abe^{-bt} + \frac{R+r}{L}(A - Ae^{-bt}) = \frac{E}{L}$$

$$Abe^{-bt} + \frac{A(R+r)}{L} - \frac{A}{L}e^{-\alpha t} - \frac{E}{L} = 0$$

$$\left.\begin{array}{l} \boxed{b = \frac{R+r}{L} = \frac{1}{\tau}} \Leftarrow b - \frac{R+r}{L} = 0 \\ \boxed{A = \frac{E}{R+r} = I_0} \Leftarrow \frac{A}{RC_{éq}} - \frac{E}{RC_1} = 0 \end{array}\right\} \Leftarrow \left|\begin{array}{l} Abe^{-bt} + \frac{R+r}{L}(A - Ae^{-bt}) = \frac{E}{L} \\ Abe^{-bt} + \frac{A(R+r)}{L} - \frac{A}{L}e^{-\alpha t} - \frac{E}{L} = 0 \end{array}\right.$$

4- عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة: $U_b = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$U_b = U_L = L\frac{di}{dt} + ri = L\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0 - rI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$= I_0Re^{-\frac{t}{\tau}} + I_0re^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0 - I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\boxed{U_b = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}}$$

5- تحديد من الشكل :

- لما $t = 0$ فإن : $U_b(0) = E = (R+r)I_0 = 6V$
- لما $t = \infty$ فإن : $U_b(\infty) = 1V = rI_0$

ومنه: $RI_0 = 5V \Rightarrow I_0 = \frac{5}{100} \Rightarrow \boxed{I_0 = 5\times10^{-2}A}$

- $rI_0 = \mathcal{V} \Rightarrow r = \dfrac{1}{I_0} = \dfrac{1}{5\times10^{-2}} \Rightarrow \boxed{r = 20\ \Omega}$

- من الشكل : $\boxed{\tau = 5,1ms}$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau\left(R+r\right) = 5,1\times10^{-3}\times120$$

$\boxed{\text{L=0,612 H}}$