وزارة التربية الوطنية.
ثانوية المجاهد سليماني جلول بتاشتة عين الدفلى

تصحيح إختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

1ـ أ ـ الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في التفاعل.

$(I_2/I^-): 2I^- \rightarrow I_2 + 2\bar{e}$ ، $(S_2O_{8(aq)}^{2-}/SO_{4(aq)}^{2-}): S_2O_8^{2-} + 2\bar{e} \rightarrow 2SO_4^{2-}$.

بـ كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات مع إحترام الترميز n_{01} و n_{02}.

$n_{01}(I^-) = C_1V_1 = 8\times10^{-3}mol$ ، $n_{02}(S_2O_8^{2-}) = C_2V_2 = 2\times10^{-3}mol$.

جـ ـ جدول تقدم التفاعل.

المعادلة / حالة الجملة		$S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2I_{(aq)}^- = 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(aq)}$			
الحالة الإبتدائية	$x=0$	n_{01}	n_{02}	0	0
الحالة الإنتقالية	$x(t)$	$n_{01}-x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$2x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	x_f	$n_{01}-x_f$	$n_{02}-2x_f$	$2x_f$	$x(t)$

د ـ المتفاعل المحد و التقدم الإعظمي x_{max}.

إذا كان $S_2O_8^{2-}$ هو المتفاعل المحد: $x_{max} = n_{02} = 2\times10^{-3}mol$.

إذا كان I^- هو المتفاعل المحد: $x_{max} = \frac{n_{01}}{2} = 4\times10^{-3}mol$. إذن: $S_2O_8^{2-}$ هو المتفاعل المحد و $x_{max} = 2\times10^{-3}mol$

2ـ أ ـ بالإعتماد على البيان عند اللحظة $t = 30\,min$ التفاعل لم ينتهي بعد لأن: $x_{max} \rangle x = 1,4\times10^{-3}mol$.

2ـ بـ التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 30\,min$:

الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 30\,min$ هي: $S_2O_8^{2-}, I^-, SO_4^{2-}, I_2, K^+$.

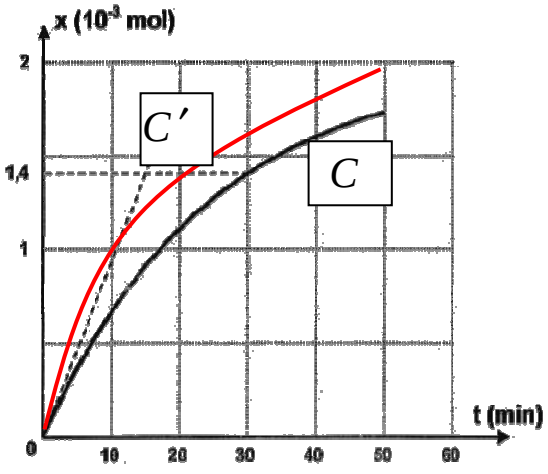
$n(S_2O_8^{2-}) = n_{02} - x(30) = 0,6\times10^{-3}mol$ ، $n(I^-) = n_{01} - 2.x(30) = 5,2\times10^{-3}mol$.

$n(SO_4^{2-}) = 2.x(30) = 2,8\times10^{-3}mol$ ، $n(I_2) = x(30) = 1,4\times10^{-3}mol$.

$n(K^+) = C_1V_1 + 2C_2V_2 = 12\times10^{-3}mol$

2ـ جـ ـ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2} = 10^{-3}mol$ و

نقرأ على البيان: $t_{1/2} = 17\,min$.



الشكل ـ01ـ

ـ حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0\,min$.

$$v\left.\frac{dx}{dt}\right|_{t=0} = 9,3\times10^{-5}mol.min^{-1}$$

4ـ رسم المنحني $x = f(t)$ على نفس الشكل ـ01ـ

التمرين الثاني:

1ـ كتابة معادلة تفكك الفوسفور 32 .

بالإعتماد على مبدأ إنحفاظ العدد الكتلي و الشحني: $^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + \beta^-$.

2ـ أ – حساب عدد الأنوية الإبتدائية في العينة المستعملة.

$$N_0 = \frac{m_0 . N_A}{M} = 1,88 \times 10^{14}\, nucléon$$

2ـ ب – قانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N(0).e^{-\lambda t}$.

العلاقة بين λ و $t_{½}$: $N(t_{1/2}) = \frac{N(0)}{2} = N(0).e^{-\lambda t_{1/2}}$ ومنه: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{½}} = 5,58 \times 10^{-7} s^{-1}$

2ـ جـ ـ تعريف النشاط الإشعاعي $A(t)$:

هو عدد التفككات التي تحدث لعينة مشعة خلال وحدة الزمن و يقدر بوحدة البكيرال Bq.

حساب النشاط الإشعاعي الإبتدائي: $A(0) = \lambda . N(0) = 10,52 \times 10^7\, Bq$

د ـ إيجاد اللحظة t_1 التي يصبح فيها نشاط العينة مساويا لـ $\frac{1}{10}$ من قيمته الإبتدائية.

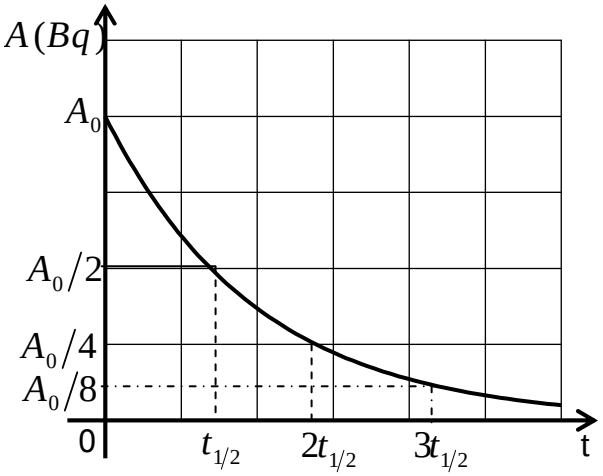
$$A(t_1) = \frac{A_0}{10} = A_0 e^{-\lambda t_1} \Rightarrow t_1 = 4,1 \times 10^6 s$$

4ـ أ ـ تبين أنه عند اللحظة $t = n.t_{½}$ نكتب $A(t) = \frac{A_0}{2^n}$.

$$A(t) = A(n.t_{½}) = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{½}} n.t_{½}} \Rightarrow A(t) = A(n.t_{½}) = \frac{A(0)}{2^n}$$

ب – تمثل كيفيا تغيرات $A(t)$ بدلالة الزمن t مستعملا اللحظات: $t_{½}, 2t_{½}, 3t_{½}, 4t_{½}, 5t_{½}, ...$:

t	0	$t_{½}$	$2t_{½}$	$3t_{½}$	$4t_{½}$	$5t_{½}$
$A(Bq)$	$A(0)$	$A(0)/2$	$A(0)/4$	$A(0)/8$	$A(0)/16$	$A(0)/32$



5ـ أ ـ تعريف طاقة الربط النووي E_l : هي الطاقة اللزمة لتماسك النواة.

5ـ بـ حساب النقص الكتلي لنواة الفوسفور 30 بوحدة الكيلوغرام.

$$\Delta m(^{30}P) = \left[Z m_p + (A - Z) m_n - m\left(^{30}_{15}P\right) \right] = 4,466 \times 10^{-28} kg$$

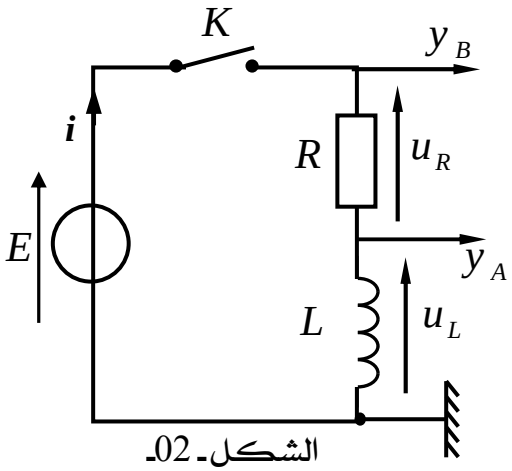
5ـ جـ ـ حساب طاقة الربط النووي E_l لنواة الفوسفور 30.

$$E_l\left({}^{30}P\right)=\Delta m\left({}^{30}P\right).c^2=250,6MeV$$

5ـ دـ النظير الأكثر إستقرارا هو: ${}^{31}_{15}P$

لأن: $\frac{E_l({}^{30}P)}{A}=\frac{250,6}{30}=8,35MeV/nucléon$ ومنه: $\frac{E_l({}^{31}P)}{A}\rangle\frac{E_l({}^{30}P)}{A}$

التمرين الثالث:



الشكل ـ 02ـ

1ـ أ ـ تمثيل جهة التيار الكهربائي، و التوترين u_L و u_R.

ب ـ كيف تم ربط الدارة الكهربائية براسم الإهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة المنحنيين (1) و (2) الممثلين في الشكل ـ03ـ

2ـ أ ـ إستنتاج بيانيا التوتر $u_{(B_1)}$ بين طرفي الوشيعة (B_1) عند اللحظة $t=10ms$. ثم u_R التوتر بين طرفي الناقل الأومي.

$u_{B_1}=3,3V$ ومن قانون جمع التوترات:

$$E=u_{B_1}+u_R\Rightarrow u_R=E-u_{B_1}=2,7V$$

بـ تبين أنه عند اللحظة $t=100ms$، شدة التيار المار في الدارة الكهربائية $I_0=0,12A$.

$t=100ms$ حالة النظام الدائم و منه: $I_0=\frac{E}{R}=\frac{6}{50}=0,12A$

3ـ المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $E=u_{B_1}+u_R$ ومنه: $E=L\frac{di}{dt}+Ri$ وعليه: $\frac{di}{dt}+\frac{R}{L}i=\frac{E}{L}$

4ـ عبارة الثوابت A، B و α بدلالة E، L و R:

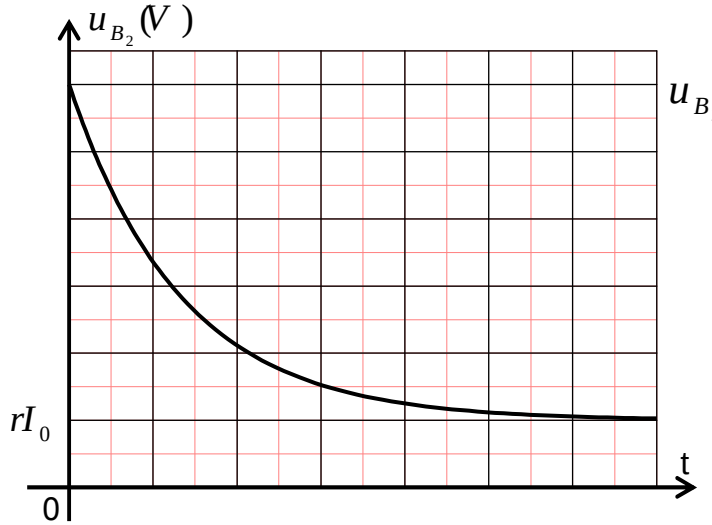
$$\alpha=\frac{L}{R}=\tau \text{ و } A=\frac{E}{R}=I_0 \text{ و } B=-\frac{E}{R}=-I_0.$$

5ـ أ ـ تبيين أنه في النظام الدائم ،عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة (B_2) تعطى بالعلاقة: $u_{(B_2)}=\frac{r.E}{(R+r)}$.

$u_{B_2}=L\frac{di}{dt}+ri$ في حالة النظام الدائم $\frac{di}{dt}=0$ وعليه: $u_{B_1}=rI_0=\frac{r.E}{(R+r)}$

ب ـ رسم المنحني $u_{(B_2)}=f(t)$.

$u_{B_2}=L\frac{di}{dt}+ri=RI_0e^{-t/\tau}+rI_0$



التمرين الرابع:

1ـ العبارة الحرفية للتوترات: u_{R_1}، u_{R_2} ، u_C بدلالة الشحنة $q(t)$.

$u_{R_1} = R_1 i = R_1 \frac{dq}{dt}$ و $u_{R_2} = R_2 i = R_2 \frac{dq}{dt}$ و $u_C = \frac{q}{C}$.

2ـ كتابة المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة $q(t)$ على الشكل: $\frac{dq(t)}{dt} + aq(t) + b = 0$.

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $E = u_{R_1} + u_{R_2} + u_C$

ومنه: $E = R_1 \frac{dq}{dt} + R_2 \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C}$ ومنه: $E = (R_1 + R_2)\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C}$ ومنه:

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C} q(t) - \frac{E}{(R_1 + R_2)} = 0$$

ـ عبارة كل a و b بدلالة R_1, R_2, C, E.

$$a = \frac{1}{(R_1 + R_2)C} \quad \text{و} \quad b = -\frac{E}{(R_1 + R_2)}$$

3ـ عبارة الثابتين α و β:

$$\alpha = CE = Q_0 \quad \text{و} \quad \beta = \frac{1}{(R_1 + R_2)C} = \frac{1}{\tau}$$

4ـ **بالإعتماد على البيان تحديد:**

أ ـ ثابت الزمن τ.

معادلة المنحنى هي: $\frac{dq}{dt} = -2 \times q + 20 \times 10^{-4}$ ومنه: $\frac{dq}{dt} + 2 \times q - 20 \times 10^{-4} = 0$.

بالمطابقة بين العبارتين:

$$\begin{cases} \frac{dq}{dt} + 2 \times q - 20 \times 10^{-4} = 0 \text{.....(1)} \\ \frac{dq}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C} q - \frac{E}{(R_1 + R_2)} = 0 \text{.....(2)} \end{cases}$$

نجد أن: $\frac{1}{\tau} = \frac{1}{(R_1 + R_2)C} = 2s^{-1}$ ومنه: $\tau = 0,5s$.

ب ـ سعة المكثفة C:

$$\tau = (R_1 + R_2)C \Rightarrow C = \frac{\tau}{(R_1 + R_2)} = 0,1 \times 10^{-3} F = 100 \mu F$$

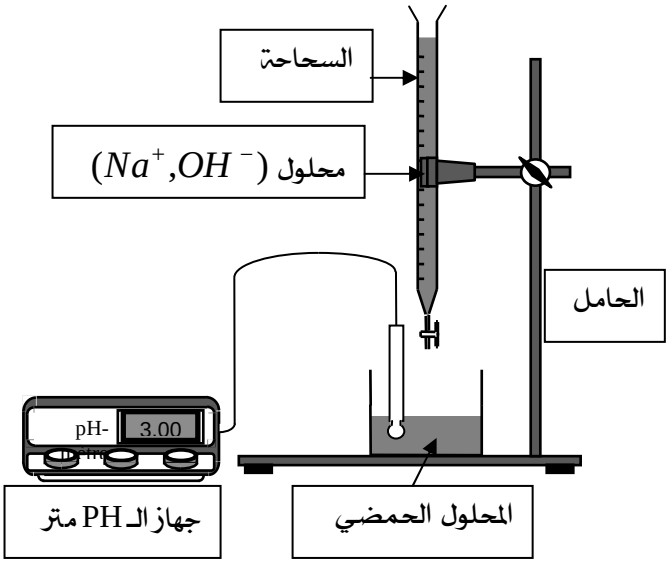
جـ ـ التوتر الكهربائي بين طرفي المولد E.

بالمطابقة بين العبارتين (1) و (2) نجد:

$$-\frac{E}{(R_1 + R_2)} = -20 \times 10^{-4} \Rightarrow E = 10V$$

التمرين الخامس:

1ـ أ ـ رسم شكلا توضيحيا للتجهيز المستعمل في عملية المعايرة:



ب ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة:

$$RCOOH + OH^- \rightarrow RCOO^- + H_2O$$

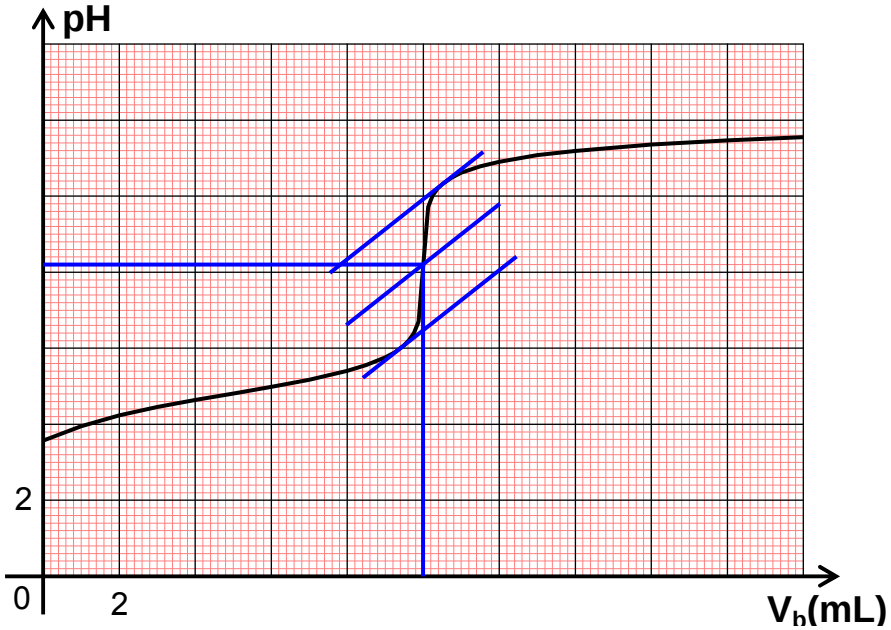
جـ ـ جدول تقدم التفاعل:

$RCOOH + OH^- \rightarrow RCOO^- + H_2O$			
C_aV_a	C_bV_b	0	بالزيادة
$C_aV_a - x$	$C_bV_b - x$	x	بالزيادة
$C_aV_a - x_E$	$C_bV_b - x_E$	x_{max}	بالزيادة

د ـ تعريف التكافؤ في المعايرة:

التكافؤ النقطة التي توافق الإستهلاك التام للمتفاعلين في آن واحد.

2ـ أ ـ رسم منحنى المعايرة $PH = f(V_b)$.



ب ـ إستنتاج إحداثيتي نقطة التكافؤ:

$$(PH_E = 8,2; V_{bE} = 10mL)$$

جـ ـ إستنتاج قيمة تركيز الحمض المعاير C_a:

$$C_aV_a = C_bV_{bE}$$

$$C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V} = 5\times10^{-3} mol.L^{-1}$$

ـ تبين أنه حمض ضعيف: قبل بداية المعايرة: $V_b = 0,0mL$ و $PH = 3,6$

و عليه:

$$\left[H_3O^+\right] = 10^{-PH} = 0,25\times10^{-3} mol.L^{-1} \langle C_a$$ وبما أن: $\left[H_3O^+\right] \langle C_a$ فهو إذن حمض ضعيف.

3ـ الصيغة الحقيقية للحمض المعاير هي:

عندنقطة نصف التكافؤ $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 5mL$ يكون: $PH = PKa = 4,8$

ومنه الصيغة الحمض الحقيقية هي: $CH_3 - COOH$

4ـ أ ـ رسم سلما لقيم الـ PH:

$$CH_3 - COOH \quad 4,8 \quad CH_3 - COO^- \quad PH$$

هو الأغلب — هو الأغلب

ب ـ عند حدوث التكافؤ $PH = 8,2 \rangle PKa$ ومنه الفرد الغالب في المزيج هو: $CH_3 - COO^-$