الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المدرسة الخاصة لاماجورال- الشراقة

تصحيح الإختبارالثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى: 3ASM – 2025/2024 – المدة : 4 ساعة 30د

الموضوع 1

التمرين الأول: (06 نقاط)

أ ـ أكتب معادلة إنحلال حمض الأسكوربيك في الماء:

$$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} = A^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$$

ب ـ حساب الـ pH : $\tau_f = 0,1 = \frac{10^{-PH}}{0,01} \Rightarrow PH = 3$

ج ـ المقارنة بين قوة الحمض HA و حمض الإيثانويك : $\tau'_f = \frac{10^{-3,4}}{0,01} = 0,039$ اذن:

$\tau_f \succ \tau'_f$ ومنه حمض الأسكوربيك هو الأقوى

د ـ إثبات أن: $\tau_f = \frac{Ka}{Ka+10^{-pH}}$:

لدينا $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{10^{-PH}}{C}$ ....(1) ،

$$k_a = \frac{[H_3O^+]_f\,[A^-]_f}{[AH]_f} \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

ولدينا من جدول التقدم: $[H_3O^+]_f = [A^-]_f = 10^{-pH}$ و:

$$[AH]_f = C - [H_3O^+]_f = C - 10^{-pH}$$

بتوظيف العلاقتين الأخيرتين نجد: $k_a = \frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ ....(3)

ومن العبارة (1) نجد : $10^{-PH} = \tau_f .C$ ....(4)

بتعويض (4) في (3) نجد: $k_a = \frac{\tau_f^2 .C^2}{C - \tau_f .C} = \frac{\tau_f^2 .C}{1-\tau_f}$

ومنه: $k_a(1-\tau_f) = \tau_f^2 .C$ ولدينا من العلاقة (4): $10^{-PH} = \tau_f .C$

$$k_a(1-\tau_f) = \tau_f .10^{-pH} \Rightarrow k_a - \tau_f k_a = \tau_f .10^{-pH}$$

ومنه: $\Rightarrow \tau_f (k_a + 10^{-pH}) = k_a \Rightarrow \tau_f = \frac{k_a}{k_a+10^{-pH}}$ وهو المطلوب

ـ استنتاج قيمة الـ pKa :

لدينا: $k_a = \frac{\tau_f^2 .C}{1-\tau_f} = \frac{(0,1)^2\, 0,01}{1-0,1} = 1,11\times10^{-4} \Rightarrow pk_a = -\log k_a = 3,95$

2ـ أـ البروتوكول التجريبي:

رسم تخطيطي :

- كأس بيشر ، سحاحة ، حامل ، ماصة ، محلول حمض الأسكوربيك ، محلول ماءات الصوديوم ،جهاز خلاط مغناطيسي ، مقياس الـ pH .

ب ـ معادلة التفاعل الحادث:

$$HA_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} = A^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

مميزاته:تفاعل سريع وتام.

3ـ تعيين إحداثيات نقطة التكافؤ: $E(V_{be} = 14,1ml , PH_e = 8)$

ـ استنتاج التركيز C_a للحمض HA :

من قانون التكافؤ: $C_aV_a = C_bV_{be} \Rightarrow C_a = \frac{C_bV_{be}}{V_a} \Rightarrow C_a = \frac{0,02\times14,1}{20}$

$$C_a = 1,4\times10^{-2} mol/l$$

4ـ عبارة كسر التفاعل النهائي Q_{rf} :

$$Q_{rf} = \frac{[A^-]_f}{[AH]_f[OH^-]_f} = \frac{[A^-]_f[H_3O^+]_f}{[AH]_f[OH^-]_f[H_3O^+]_f}$$

ومنه: $Q_{rf} = \frac{K_a}{K_e} = \frac{1,11\times10^{-4}}{10^{-14}} = 1,11\times10^{10}$

5ـ حساب بـ (mg) كتلة الحمض HA الموجود في قرص الفيتامين (C) :

لدينا: $n_a = C_bV_{be} = 2,82\times10^{-4} mol \to 20ml$

$n_a \to 200ml$

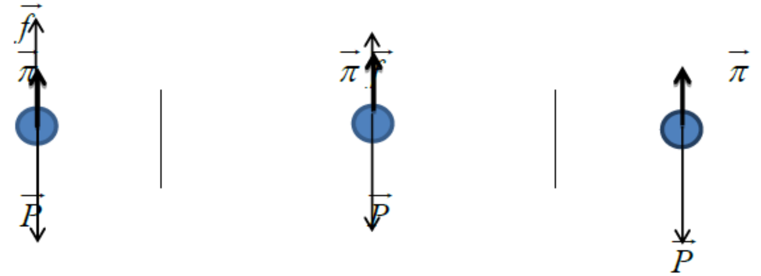
اذن: $n_a = \frac{2,82\times10^{-4}\times200}{20} = 2,82\times10^{-4} mol$ ومنه:

$$n_a = \frac{m}{M} \Rightarrow m = 2,82\times10^{-3}\times176 \Rightarrow m \approx 500mg$$

- وهي تتفق مع ما كتب على القرص في حدود تجريبية

التمرين الثاني: (04 نقطة)

1 - أ- ترتيب القوى حسب التزايد الزمني:



01	02	03
$(f=0)$	$(f\neq 0)$	$(f\neq 0)$
$P\rangle\pi$	$P\rangle\pi+f$	$P=\pi+f$

ب- المقارنة :

$$\pi=\rho V.g=\rho\frac{4}{3}\pi r^3.g=1.3\times\frac{3}{4}\times3.14\times10\left(1.9\times10^{-2}\right)^3$$

$$\pi=2.09\times10^{-4}N$$

$$P=m.g=2.3\times10^{-3}\times10=2.3\times10^{-2}N$$

- $(\frac{\pi}{P}\simeq 0)$ ومنه الدافعة مهملة أمام الثقل

2 -أ- المعادلة التفاضلية:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد :

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}}=m\overrightarrow{a_G}$$

$$\vec{P}+\vec{f}=m\overrightarrow{a_G}$$

بالإسقاط نجد:

$$P-f=m.a_G$$

$$mg-Kv^2=m\frac{dv}{dt}\Rightarrow\frac{dv}{dt}+\frac{K}{m}v^2=g$$

- وهي معادلة تفاضلية لسرعة الكرية

ب- عند $(t=0s)$ $v_0=0m/s$

ب عند $(t=\infty)$ $v_\infty=\sqrt{\frac{mg}{K}}=C^{te}$

وهي متوافقة مع البيان 1

جـ - من البيان :

- السرعة الحدية : $V_{\lim}=4\times2=8m/s$
- ثابت الاحتكاك :

$$V_{\lim}=\sqrt{\frac{mg}{K}}\Rightarrow K=\frac{mg}{V_{\lim}{}^2}=\frac{2.3\times10^{-2}}{64}\Rightarrow K=3.6\times10^{-4}SI$$

- قيمة تسارع الحركة عند (t=0) : $a_0=5\times2=10m/s^2$
- ثابت الزمن τ : $5\tau=7.5\times0.5\Rightarrow\tau=0.75s$

3 - التسارع يتناقص تدريجيا إلى أن ينعدم عندما تصبح قيمة السرعة أعظمية ($V_{\lim}$).

4 - اثبات العلاقة تجريبيا :

من المعادلة التفاضلية

$$v^2=\frac{mg}{K}-\frac{m}{k}\frac{dv}{dt}\Rightarrow v(t)=\sqrt{\frac{mg}{k}-\frac{m}{k}a(t)}$$

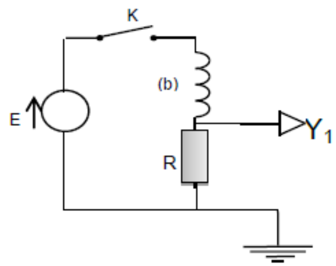
بالتعويض نجد:

$$v(t)=\sqrt{\frac{2.3\times10^{-2}}{3.6\times10^{-4}}-\frac{3.2\times10^{-3}}{3.6\times10^{-4}}a(t)}$$

$$v(t)=\sqrt{63.8-6.38a(t)}$$

التمرين الثالث: (06 نقطة)

1 - رسم الدارة:



2 - المعادلة التفاضلية :

ب- المعادلة التفاضلية لتطور التوتر $u_R(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $E = u_b + u_R = L\frac{di}{dt} + ri + u_R$ وبما أن:

$$u_R = R.i \Rightarrow i = \frac{u_R}{R}$$

وعليه: $E = \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \frac{r}{R}u_R + u_R$ ومنه: $\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)u_R = \frac{E.R}{L}$

جـ عبارة الثابتان a و τ:

باشتقاق الحل نجد: $\frac{du_R}{dt} = \frac{a}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ وبتعويض عبارة المشتق والحل في المعادلة التفاضلية نجد:

$$\frac{a}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \left(\frac{R+r}{L}\right)a\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \frac{E.R}{L}$$

وعليه: $\left(\frac{1}{\tau}-\frac{R+r}{L}\right)ae^{-\frac{t}{\tau}} + \left(\frac{R+r}{L}\right)a - \frac{E.R}{L} = 0$ نجد: $\tau = \frac{L}{R+r}$ و

$$a = u_0 = \frac{E.R}{R+r}$$

د- قيمة u_0 و τ بيانيا:

من بيان الشكل2 نجد: $u_0 = 10,4V$ و $\tau = 10ms$

هـ- استنتاج قيمة الذاتية L:

$\frac{\tau}{u_0} = \frac{L}{R+r}\times\frac{R+r}{E.R}$ ومنه: $\frac{\tau}{u_0} = \frac{L}{E.R}$ إذن:

$$L = \frac{\tau.E.R}{u_0} = \frac{10\times10^{-3}\times12\times52}{10,4} = 0,6H$$

و- قيمة المقاومة r:

$\tau = \frac{L}{R+r}$ ومنه: $r = \frac{L}{\tau} - R = \frac{0,6}{10\times10^{-3}} - 52 = 8\ \Omega$

ا- القيمة R_0 و C:

- البيان عبارة عن خط مستقيم معادلته هي: $u_{AB} = at + b$ حيث: $b = 2V$ و

$$a = 0,4V.s^{-1}$$

إذن: $u_{AB} = 0,4t + 2.........(1)$

- بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $u_{AB} = u_C + u_{R_0} = \frac{q}{C} + R_0I_0$ ولدينا:

$$I_0 = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I_0t$$

إذن: $u_{AB} = \frac{I_0}{C}t + R_0I_0............(2)$

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (1) نجد: $R_0I_0 = 2$ ومنه:

$$R_0 = \frac{2}{I_0} = \frac{2}{4\times10^{-6}} = 5\times10^{5}\ \Omega$$

وكذلك: $\frac{I_0}{C} = 0,4$ ومنه: $C = \frac{I_0}{0,4} = \frac{4\times10^{-6}}{0,4} = 10^{-5}$

التمرين الرابع: (04 نقطة)

1. معادلة التفاعل:

$$Ar\begin{cases}N=22\\ Z=A-N=18\end{cases}\Rightarrow {}^{40}_{18}Ar$$

ومنه المعادلة:

$${}^{A}_{Z}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}e$$

- بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد:

$$\begin{cases}A=40+0\\ Z=18+1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=40\\ Z=19\end{cases}\Rightarrow {}^{40}_{19}K$$

- تصبح المعادلة:

$${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}e$$

2. عبارة النسبة $\left(\frac{N(Ar)}{N(k)}\right)$ بدلالة λ و t:

عدد الأنوية المتبقية: $N(K)=N_0(k)e^{-\lambda t}$

عدد الأنوية المتفككة يساوي عدد الأنوية الناتجة

$$N(Ar)=\frac{N(k)}{e^{-\lambda t}}-N(k)=N_{0(k)}(e^{\lambda t}-1)$$

وعليه:

$$\frac{N(Ar)}{N(k)}=\frac{N_0(K)(1-e^{\lambda t})}{N_0(K)e^{-\lambda t}}=e^{\lambda t}-1\text{.........}(1)$$

3. أ- البيان المناسب هو البيان الثاني (2):

التعليل: $\begin{cases}t=0\\ t=\infty\end{cases}\Leftarrow\begin{cases}\frac{N(Ar)}{N(k)}=0\\ \frac{N(Ar)}{N(k)}=\infty\end{cases}$ - وهي متوافقة مع البيان (2)

ب- زمن نصف العمر ($t_{1/2}$) : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية $N(t_{1/2})=\frac{N_0}{2}$

ج- استنتاج ($t_{1/2}$)

لما $t=t_{1/2}$ $\frac{N(Ar)}{N(k)}=e^{\lambda t}-1$

فإن: $\frac{N(Ar)}{N(k)}=e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}.t_{1/2}}-1=1$ - من الوثيقة 2 نقرأ: $t_{1/2}=1.3\times10^{9}ans$

4. استنتاج عمر الصخور:

$\frac{N(Ar)}{N(k)}=10 \Rightarrow \frac{N(k)}{N(Ar)}=0.1$ - من الوثيقة2 نقرأ : $t=4.5\times10^{9}ans$

الموضوع 2

التمرين الأول: (06 نقاط)

1ـ تصنيف التفاعل :

- بما أن الزمن المستغرق بالثواني(أكبر من 60ثانية) فإن: التفاعل بطئ

2ـ استنتج المتفاعل المحد.

من البيان نجد أن كمية مادة كربونات الكالسيوم موجودة في نهاية التفاعل معناه أن المتفاعل المحد هو حمض كلور الماء

3ـ جدول تقدم .

معادلة التفاعل	التقدم	$CaCO_3$	$+2H_3O^+$	$=Ca^{2+}$	$+CO_2$	$+3$
الحالة الابتدائية	0	n_0	n_1	0	0	
الحالة الانتقالية	x	n_0-x	n_1-2x	x	x	
الحالة النهائية	x_f	n_0-x_f	n_1-2x_f	x_f	x_f	

4ـ عبارة كتلة كربونات الكالسيوم المتبقية :

لدينا $M_{CaCO_3}=100g/mol$; $\quad [Ca^{2+}]=\dfrac{x}{V}\Rightarrow x=[Ca^{2+}]V$

و من جدول التقدم نجد $n(t)=n_0-x_{\max}$

ومنه: $n(t).M_{CaCO_3}=n_0.M_{CaCO_3}-x_{\max}.M_{CaCO_3}$

$$m(t)=m_0-M_{CaCO_3}V.[Ca^{2+}]$$

بالتعويض نجد: $m(t)=m_0-10.[Ca^{2+}]$............1

5ـ

أـ التقدم الأعظمي $X_{\max}$

لدينا

$$m(\infty)=n_0M_{CaCO_3}-X_{\max}.M_{CaCO_3}$$

ومنه :

$$X_{\max}=\frac{m_0-m(\infty)}{M_{CaCO_3}}=\frac{1,5-1}{100}$$

$$X_{\max}=5\times10^{-3}mol$$

بـ التركيز المولي C لحمض كلور الماء المستخدم:

$$[H_3O^+]=\frac{2\times5.10^{-3}}{0,1}=0,1\ mol/l\Rightarrow[H_3O^+]=\frac{n_1}{V}=\frac{2X_{\max}}{V}$$

6ـ حساب سرعة تشكل Ca^{2+} عند اللحظتين $t_0=0s$; $t_1=20s$

من العلاقة 1 نجد : $V.[Ca^{2+}]=n_0-n(t)$

$$v_{Ca^{2+}}=V.\frac{d[Ca^{2+}]}{dt}=-\frac{V}{10}\frac{dm(t)}{dt}\Rightarrow$$

$$v_{Ca^{2+}}(0)=-\frac{1}{100}.\frac{1,5-0}{0-30}=5.10^{-4}\ mol.s^{-1}$$

$$v_{Ca^{2+}}(20)=-\frac{1}{100}.\frac{1,17-0,62}{0-80}=6,87\times10^{-5}\ mol.s^{-1}$$

7ـ استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس الحظتين السابقتين

$$v_v=\frac{1}{V}\left(V.\frac{d[Ca^{2+}]}{dt}\right)=-\frac{1}{10}\frac{dm(t)}{dt}$$

$$v_v(0)=10v_{Ca^{2+}}(0)=5.10^{-3}\ mol.l^{-1}s^{-1}$$

$$v_V=10v_{Ca^{2+}}(20)=6,87\times10^{-4}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$$

8ـ

تعريف $t_{1/2}$: هو المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك نصف كمية المتفاعل المحد.

قيمته : $X_{t_{1/2}}=\dfrac{X_{\max}}{2}=V.[Ca^{2+}]_{t_{1/2}}=2,5\times10^{-3}mol$

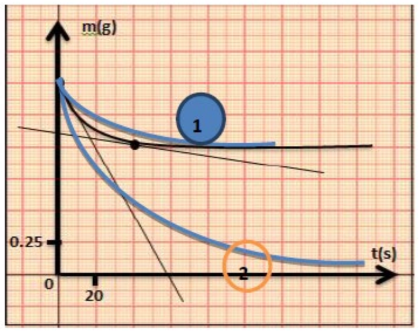
$$[Ca^{2+}]_{t_{1/2}}=\frac{X_{t_{1/2}}}{V}=2,5\times10^{-2}mol/l$$

$$m(t_{1/2})=m_0-10.[Ca^{2+}]_{1/2}=1,5-0.25=1.25g$$

بالإسقاط على البيان نجد $t_{1/2}=10s$

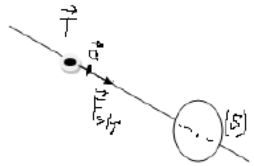
9ـ على نفس البيان السابق ـــ أرسم شكل كيفي للبيان في الحالتين

أـ التحول يحدث في درجة حرارة أقل(1)   بـ حمض كلور الماء موجود بوفرة(2)



التمرين الثاني: (06 نقطة)

1. تمثيل القوى المؤثرة على تيتان:



- العبارة الشعاعية $\overrightarrow{F_{S/T}}$: $\vec{F}_{S/T} = G\dfrac{M_S m_T}{R_T^2}\vec{\mu}$
- العبارة الشعاعية للتسارع: $\vec{a} = G\dfrac{M_S}{R_T^2}\vec{\mu}$
- العبارة الحرفية لمركبتي شعاع التسارع: $a_n = \dfrac{v^2}{R_T}$ ، $a_t = \dfrac{dv}{dt}$
- إثبات أن الحركة دائرية منتظمة :

في المعلم المركزي الزحلي بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على تيتان أثناء حركته :

بإسقاط هده العلاقة على المحور المماسي :

$$a_t = \frac{dv_t}{dt} = 0 m.s^{-2}$$

بما أن المسار دائري و السرعة ثابتة إذن حركة التيتان حول زحل دائرية منتظمة .

- عبارة السرعة المدارية :

لدينا $a_n = G\dfrac{M_s}{R_T^2} \rightarrow \dfrac{v_{orb}^2}{R_T} = G\dfrac{M_s}{R_T^2}$

ومنه نجد : $v_{orb} = \sqrt{G\dfrac{M_s}{R_T}}$

2.* التعبير عن قانون كبلر الثالث بالنسبة لعمر "إنسيلاد":

النسبة بين مربع دور حركة إنسيلاد حول زحل إلى مكعب بعده المتوسط عن مركز زحل ثابتة أي :

$$K = \frac{T_E^2}{R_E^3} = C^{te}$$

- إيجاد R_E: لدينا حسب قانون كبلر الثالث :

$$\frac{T_E^2}{R_E^3} = \frac{T_T^2}{R_T^3}$$

$$R_E = \sqrt[3]{\frac{T_E^2 . R_T^3}{T_T^2}} \rightarrow R_E = \sqrt[3]{\left(\frac{T_E}{T_T}\right)^2} . R_T \dots\dots (*)$$

حيث : $T_T = \dfrac{2\pi R_T}{v} = 2\pi\sqrt{\dfrac{R_T^3}{G.M_S}}$

تع: $T_T = 2\pi\sqrt{\dfrac{(1,22.10^9)^3}{6,67.10^{-11} . 5,69.10^{26}}} \rightarrow T_T = 1,37.10^6 \text{ (s)} = 15,89 \text{ jeur}$

نعوض قيمة الدور في العلاقة (*) نجد :

$$R_E = \sqrt[3]{\left(\frac{1,73}{15,89}\right)^2} \times 1,22\times10^6 = 2,38\times10^5 km$$

3- الشروط التي يصبح من أجلها المسبار "كاسني" مستقر بالنسبة لزحل :

- يدور في نفس جهة دوران زحل حول نفسه
- دور حركته يساوي دور حركة زحل حول نفسه $T_C = T_S$
- مساره دائري ويقع في مستوى خط الاستواء لزحل

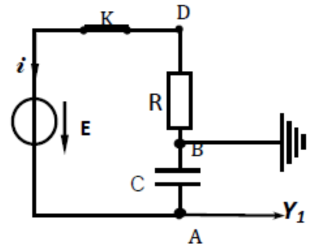
- اثبات أن : $h = \sqrt[3]{\dfrac{T_C^2 . G.M_S}{4\pi^2}} . R_S$

لدينا : $\dfrac{T_C^2}{(h+R_S)^3} = \dfrac{4\pi^2}{G.M_S} = k$

$$(h+R_S)^3 = \frac{G.M_S.T_C{}^2}{4\pi^2} (h+R_s)^3 = G\frac{M_S \times T_C^2}{4\pi^2} \Rightarrow h = \sqrt[3]{G\frac{M_S\times T_C^2}{4\pi^2}} - R_s$$

حساب h : $h = \sqrt[3]{\dfrac{6,67.10^{-11} . 5,69.10^{26} . (38340)^2}{40}} - 6.10^7 = 5,17.10^7 \text{ (m)}$

التمرين الثالث: (04 نقطة)



1ـ كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي :

- المدخل Y_1 لراسم الاهتزاز يربط بالنقطة A.
- الأرضي يربط بالنقطة B.

2ـ أـ تعيين قيمة τ والقيمة I_0

من البيان نجد: $\tau = 50ms$; $I_0 = 6\times 20 = 120mA$

ب ـ استنتج قيمة كل من R و C

$$E = R.I_0 \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} = \frac{12}{0.12} = 100\Omega$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{50\times 10^{-3}}{100} \Rightarrow C = 500\mu F$$

3ـ أـ المعادلة التفاضلية:

- بتطبيق قانون جمع التوترات نجد:

$$\begin{cases} U_R = R.i = R.\frac{dq}{dt} \\ U_C = \frac{q}{C} \end{cases} \qquad E = U_R + U_C$$

ومنه :

$$R\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = E \quad \Rightarrow \quad \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{RC}$$

ب ـ عبارة الحل:

$$\begin{cases} q(t) = A\left(1 - e^{-t/\alpha}\right) \\ \frac{dq(t)}{dt} = \frac{A}{\alpha}\left(e^{-t/\alpha}\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{A}{\alpha}\left(e^{-t/\alpha}\right) + \frac{A}{RC}\left(1 - e^{-t/\alpha}\right) = \frac{E}{R} \\ \left(\frac{A}{\alpha} - \frac{A}{RC}\right)e^{-t/\alpha} + \left(\frac{A}{RC} - \frac{E}{R}\right) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = RC \\ A = C.E \end{cases}$$

$$q(t) = CE\left(1 - e^{\frac{-t}{RC}}\right)$$

جـ المدلول الفيزيائي لـ α

- هي الثابت الزمني τ المميز للدارة RC

د ـ حساب الشحنة q_0

$$q_0 = C.E = 5\times 10^{-4}\times 12 \quad \Rightarrow q_0 = 6\times 10^{-3}C$$

هـ ـ حساب شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عندما تكون: $\frac{q_0}{4} = q_0$

$$q(t) = \frac{q_0}{4} = q_0\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right) \quad \Rightarrow e^{\frac{-t}{\tau}} = \frac{3}{4} \Rightarrow t = -\frac{\ln\frac{3}{4}}{\tau} = 5,7\times 10^{-3}$$

$$i(t) = I_0\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right) = 12\left(1 - e^{\frac{-5.7\times 10^{-3}}{50}}\right) = 1,38\times 10^{-3}mA$$

التمرين الرابع: (04 نقطة)

يوجد الرصاص و اليورانيوم في الصخور بنسبة مختلفة حسب تاريخ تكونها، نعتبر أن الرصاص 238 متواجد في بعض الصخور نتيجة تفكك أنوية اليورانيوم

1ـ $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$

أـ تعريف: النشاط الاشعاعي :هو تحول نووي تلقائي يحدث على مستوى الأنوية و يكون مرفوقا بانبعاثات إشعاعية.(يقابل تفكك نواة واحدة خلال كل ثانية)

ب ـ خصائص النشاط الإشعاعي :

ـ عشوائي، تلقائي ، حتمي، مستقل عن التركيب الكيميائي مستقل عن عاملي الضغط و درجة الحرارة

ب ـ اوجد قيمة العددين x و y

- لدينا: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$

- باستعمال قوانين الانحفاظ نجد:

$$\begin{cases} 238 = 206 + 4y \\ 92 = 82 - x + 2y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 8 \\ x = 3 \end{cases}$$

ومنه تصبح : $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 3\ {}^{0}_{-1}e + 8\ {}^{4}_{2}He$

جـ ـ تركيب نواتي اليورانيوم $^{238}_{92}U$ والرصاص $^{206}_{82}Pb$

- تتكون نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$: 92 بروتون و 146 نترون
- تتكون نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$: 82 بروتون و 124 نترون

د ـ حساب طاقة الربط:

لدينا $E_l = \Delta m . c^2 = \left[Z.m_p + (A - Z).m_n - m_{({}^{238}_{92}U)} \right] \times c^2$.

- لنواة ل $^{238}_{92}U$:

$$E_l(U) = [92 \times 1,00728 + 146 \times 1,00866 - 238,00018].931.5Mev$$
$$E_l(U) = 1801,465U$$

- لنواة $^{206}_{82}Pb$:

$$E_l(Pb) = [82 \times 1,00728 + 124 \times 1,00866 - 205,97445].931.5Mev$$
$$E_l(Pb) = 1580.15\ Mev$$

هـ ـ إستنتج النواة الأكثر إستقرارا.

$$\begin{cases} \dfrac{E_l}{A}(U) = 7,5691\ \ Mev\ /\ nécleon \\ \dfrac{E_l}{A}(Pb) = 7,6706\ \ Mev\ /\ nécleon \end{cases}$$

و منه :نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ أكثر استقرارا من نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$

2ـ

أـ إثبات عبارة عمر الارض:

$$t = -\frac{1}{\lambda}.\ln\left[\frac{N(U)}{N_0}\right] \quad ; \quad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \quad ; \ N(U) = N_0 - N(Pb)$$

بالتعويض نجد :

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left[\frac{N_0}{N(U)}\right] = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left[\frac{N_0}{N_0 - N(Pb)}\right]$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left[1 + \frac{M(U).m(Pb)}{m(U).M(Pb)}\right]$$

ب ـ حساب عمر الأرض : $t = \dfrac{4,5 \times 10^9}{0,69}.\ln\left[1 + \dfrac{238 \times 865}{1 \times 206}\right] \Rightarrow t = 4.48 \times 10^{10}\ \ ans$