التمرين الأول

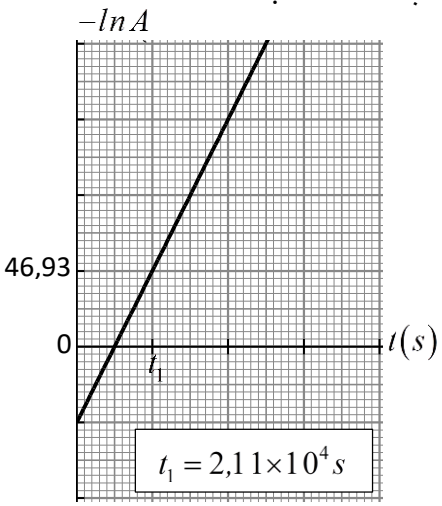
1 –

1 . 1 - النظير : نواة لعنصر كيميائي (X) تتميز بعددها الكتلي (A) ورقمها الذري (Z) .
مشعّ : يكون النظير مشعًا إذا تفكك تلقائيا لإعطاء نظير آخر أكثر استقرا ، حيث تنبعث جسيمات حسب نمط التفكّك .
نشاط عيّنة : عدد التفككات الحاصلة في وحدة الزمن .

2 . 1 - $A(t)=A_0 exp(-\lambda t)$

3 . 1 - $lnA(t)=lnA_0 exp(-\lambda t)=-\lambda t+lnA_0$ ، وبالتالي $-lnA=\lambda t-lnA_0$

4 . 1 - λ : ثابت التفكك
a : النشاط الابتدائي A_0



من البيان : $\lambda=\frac{y_1}{0,5t_1}=\frac{46,93}{0,5\times2,11\times10^4}=4,45\times10^{-3}s^{-1}$

$lnA_0=46,93$ ، ومنه $A_0=e^{46,93}=2,4\times10^{20}Bq$

2 - $t_{1/2}=\frac{ln2}{\lambda}=\frac{0,69}{4,45\times10^{-3}}=155s\simeq2,6mn$ ، وبالتالي حسب الجدول المعطى ، فإن النظير المدروس هو أحد أنوية الفوسفور .

3 –

1 . 3 - $^{27}_{13}Al+^{4}_{2}He\rightarrow{}^{A}_{Z}X+{}^{1}_{0}n$

حسب قانوني صودي للانحفاظ : $24+4=A+1$ ، ومنه $A=30$
$13+2=Z$ ، ومنه $Z=15$

$^{30}_{15}X\rightarrow{}^{A'}_{Z'}Si+{}^{0}_{1}e$ ، وحسب قانوني صودي للانحفاظ : $A'=30$ و $Z'=14$.

2 . 3 - بجمع المعادلتين طرفا لطرف $^{27}_{13}Al+^{4}_{2}He\rightarrow\cancel{{}^{A}_{Z}X}+{}^{1}_{0}n$

$\cancel{{}^{A}_{Z}X}\rightarrow{}^{A'}_{Z'}Si+{}^{0}_{1}e$

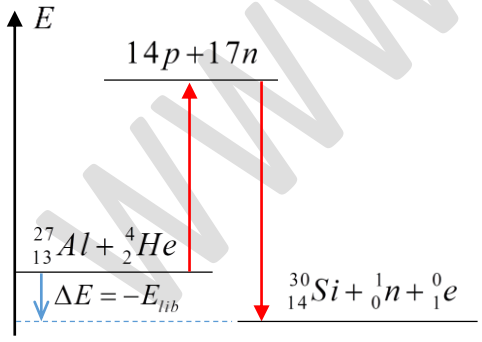
المعادلة الحاصلة : $^{27}_{13}Al+^{4}_{2}He\rightarrow{}^{30}_{14}Si+{}^{1}_{0}n+{}^{0}_{1}e$

3 . 3 - الطاقة المحرّرة : $E_{lib}=(m_i-m_f)\times931,5$

$E_{lib}=(26,97439+4,0015-29,96607-1,00866-0,00055)\times931,5$

$E_{lib}=0,57MeV$

4 . 3 - مخطط الحصيلة الطاقوية للتفاعل الحـــاصل :



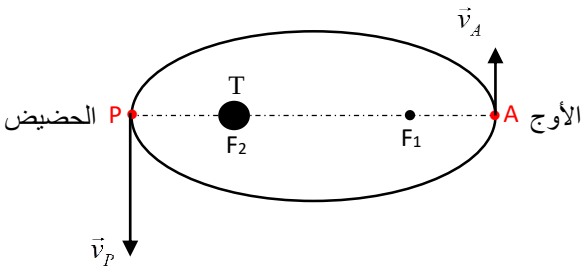
التمرين الثـــاني

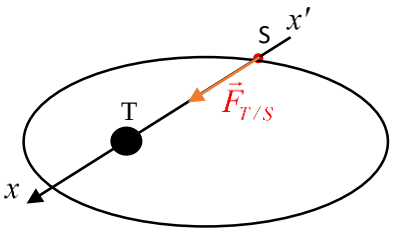
1 –

1 . 1 -إهليلجي : مدار على شكل قطع ناقص (شكل بيضوي في المستوي) ، يتميّز بمحور أعظم ($2a$) ومحور أصغر ($2b$) ، ومحرقين F_1 و F_2 .
جيومستقرّ (أو مستقرّ أرضيا) : مدار دائري يشمل خط الاستواء .

2 . 1 - المرجع المناسب هو المرجع المركزي أرضي .

3 . 1 - تمثيل المدار الإهليلجي :





4 . 1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المركزي الأرضي : $\vec{F}_{T/S} = m_S \vec{a}$

وبالإسقاط على المحور $(x'x)$: $F_{T/S} = m_S \dfrac{v^2}{r}$

ومنه ، $G\dfrac{m_S M_T}{r^2} = m_S \dfrac{v_S^{\,2}}{r}$. $v_S = \sqrt{\dfrac{GM_T}{r}}$

$$v_A = \sqrt{\frac{GM_T}{r_A}} = \sqrt{\frac{4\times10^{14}}{41991\times10^{3}}} = 3086 m/s \quad ، \quad v_P = \sqrt{\frac{GM_T}{r_P}} = \sqrt{\frac{4\times10^{14}}{200\times10^{3}}} = 4{,}47\times10^{4} m/s$$

– 2

1 . 2 - يكون المدار دائريا ، لأن حركة القمر الصناعي يجب أن تكون منتظمة مثل حركة دوران الأرض حول نفسها .
دوره يساوي الدور اليومي للأرض $T_G = 24h$.

2 . 2 - القانون الثالث لكبلر : $\dfrac{T_S^{\,2}}{a^3} = \dfrac{T_G^{\,2}}{r_G^{\,3}} = K$ (1) حيث T_G هو دور القمر الصناعي المستقر أرضيا .

لدينا $T_S = 2\pi\sqrt{\dfrac{a^3}{GM_T}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{\left(\frac{h_1+h_2+2R_T}{2}\right)^3}{GM_T}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{(27495\times10^3)}{4\times10^{14}}} = 45242s = 12{,}56h$

باستعمال العلاقة (1) : $\dfrac{(12{,}56)^2}{(27495)^3} = \dfrac{(24)^2}{r_G^{\,3}}$ ، ومنه $r = 42340km$

$h = 42340 - 6400 = 35940km$

أو :

$r = \sqrt[3]{\dfrac{T_G^{\,2}\times GM_T}{4\times\pi^2}} = \sqrt[3]{\dfrac{(24\times3600)^2\times4\times10^{14}}{4\times\pi^2}} = 4{,}23\times10^{7} m$ ، ومنه $\dfrac{T_G^{\,2}}{r_G^{\,3}} = \dfrac{4\pi^2}{GM_T}$

$h = 42300 - 6400 = 35900km$

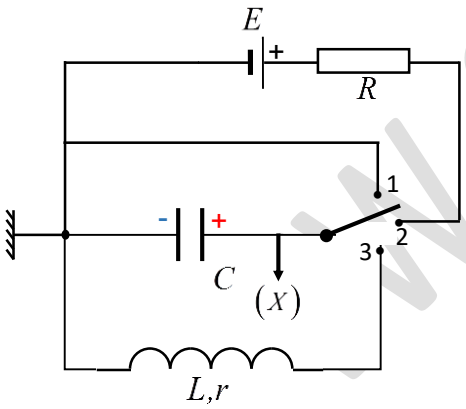
التمرين الثالث

– 1

1 . 1 - في الوضع (2) تتمّ عمليّة الشحن (المكثّفة موصولة مع المولّد) .

– 2

1 . 2 - $[0 \ ; \ 50ms]$ ← الوضع 1
$[50 \ ; \ 250ms]$ ← الوضع 2
$[250 \ ; \ 500ms]$ ← الوضع 3



– 2 . 2
c : يمثّل القوة المحركة الكهربائية للمولد ، أي التوتر بين طرفي المكثّفة في نهاية الشحن .
a : يمثّل ثابت الزمن (تقاطع المماس عند لحظة بدء الشحن مع المستقيم $u = E$) .
b : تمثل لحظة نهاية الشحن ($t \simeq 5\tau$) .
$E = 9V$ ، $\tau = 40ms$ ، $b = 200ms$. (الشكل – 1)

3 . 2 -

$$u_C + u_R = E \quad ، \quad u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E \quad ، \quad \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$$

4 . 2 - $R = \dfrac{\tau}{C} = \dfrac{40\times10^{-3}}{100\times10^{-6}} = 400\Omega$

– 3

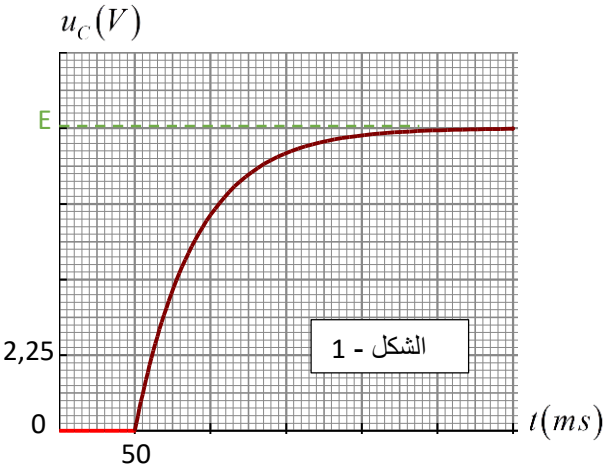
1 . 3 - الظاهرة : اهتزازات كهربائية شبه دورية .

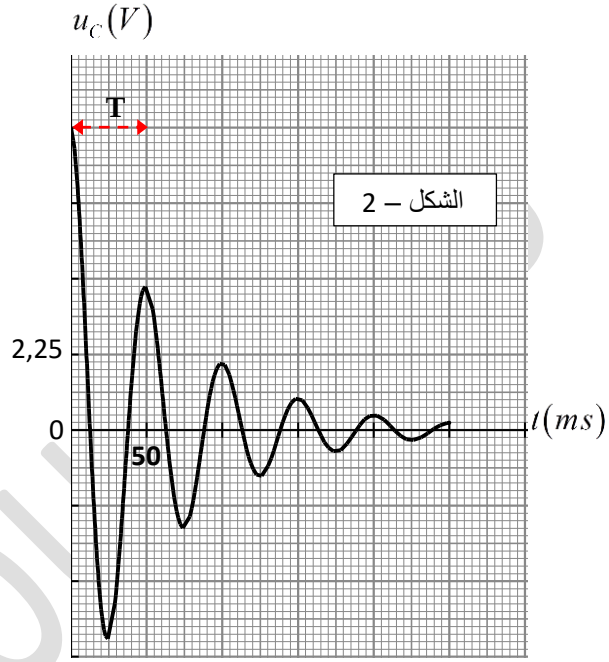
www.guezouri.org

2 . 3 - دور الاهتزازات (من البيان) $T = 50ms$ (الشكل – 2)

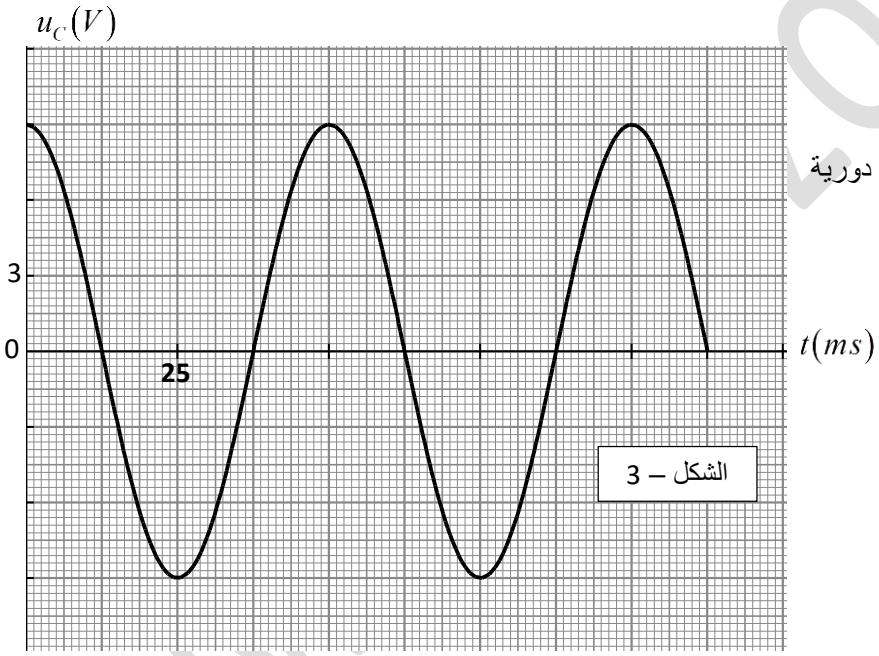
3 . 3 - العبارة $T = 2\pi\sqrt{LC}$ هي الصحيحة ، لأن $[T] = 1\times\left(\frac{T.\not{U}}{\not{I}}\times\frac{\not{I}.T}{\not{U}}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(T^2\right)^{\frac{1}{2}} = T$ (الدور يُقاس بـالثانية) .

4 . 3 - $T^2 = 4\pi^2 LC$ ، ومنه $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C} = \frac{(0{,}05)^2}{4\times(3{,}14)^2\times100\times10^{-6}} = 0{,}63H$



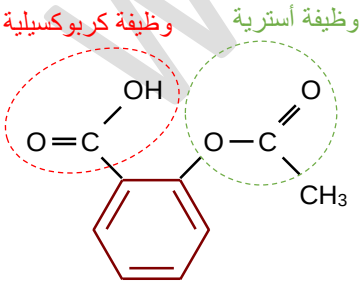


4 – إذا كانت الوشيعة مثالية ($r \simeq 0$) تكون الاهتزازات دورية غير متخامدة . (الشكل – 3)



التمرين التجريبي

1 – الوظائف الكيميائية :



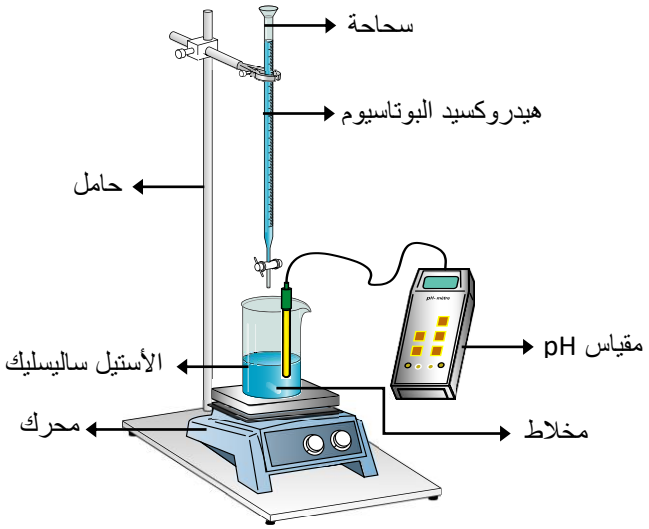
2 –

1 . 2 - $\sigma = \lambda_{H_3O^+}\left[H_3O^+\right] + \lambda_{C_9H_7O_4^-}\left[C_9H_7O_4^-\right]$

من معادلة التفاعل لدينا $\left[H_3O^+\right] = \left[C_9H_7O_4^-\right]$ ، وبالتالي $\left[H_3O^+\right] = \frac{\sigma}{\lambda_{C_9H_7O_4^-} + \lambda_{H_3O^+}}$

$$\left[H_3O^+\right] = \frac{0{,}109}{38{,}6\times10^{-3}} = 2{,}82mol/m^3 = 2{,}82\times10^{-3}mol/L$$

$$pH = -Log\left[H_3O^+\right] = -Log\,2{,}82\times10^{-3} = 2{,}55$$



3 –

1.3 - التركيب التجريبي

2.3 - معادلة تفاعل المعايرة :

$$C_9H_8O_4+\left(K^+,OH^-\right)=\left(K^+,C_9H_7O_4^-\right)+H_2O$$

4 –

1.4 - بطريقة المماسين المتوازيين نجد $E\left(30mL\ ;\ 7,8\right)$

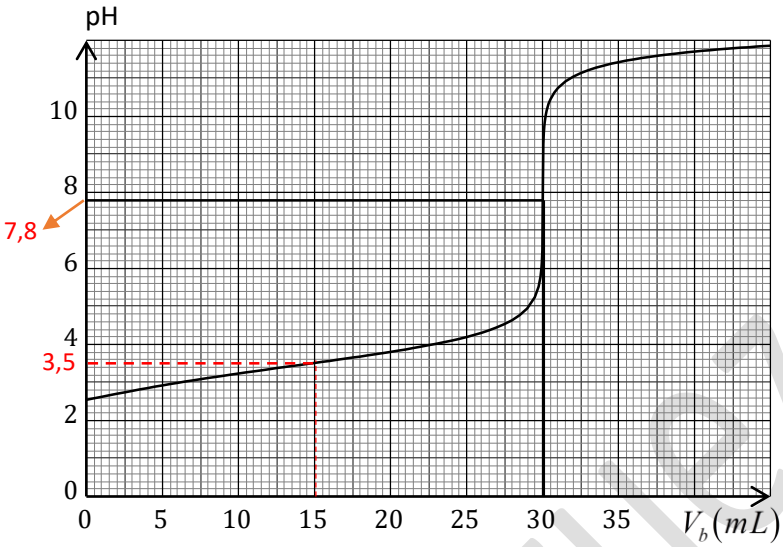
المزيج عند التكافؤ قاعدي ؛ لأن $pH_E>7$

(نعتبر درجة حرارة المحاليل $25°C$)

2.4 -

عند نقطة نصف التكافؤ يكون $V_b=\frac{V_{bE}}{2}$ ، أي $\left[C_9H_8O_4\right]=\left[C_9H_7O_4^-\right]$

وحسب العلاقة $pK_a=pH-Log\frac{\left[C_9H_7O_4^-\right]}{\left[C_9H_8O_4\right]}$ يكون ، $pK_a=pH$



$pK_a=3,5$ ، **ويمكنك حساب** K_a :

$$K_a=10^{-pK_a}=10^{-3,5}=3,16\times10^{-4}$$

3.4 -

عند التكافؤ يكون $C_aV_1=C_bV_{bE}$

$$C_a=\frac{0,05\times30}{55}=2,73\times10^{-2}mol/L$$

كمية مادة الحمض المنحلة في الحجم $V=100mL$:

$$n=C_a\times V=0,0273\times0,1=2,73\times10^{-3}mol$$

الكتلة المنحلّة :

$$m=n\times M=2,73\times10^{-3}\times180=0,491g=491mg$$

4.4 -

الدلالة C 500 تُعني أن قرصا من الأسبيرين يحتوي على $500mg$ من حمض الأستيل ساليسليك .

الفرق بين القيمتين يرجع لأخطاء القياسات .

www.8pzouri.org