الإجابة النموذجية للإمتحان البكالوريا

الموضوع الأول

التمرين الأول :

1/ $pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$

حيث $(p\ (Pa)\ ,\ V\ (m^3)\ ,\ T\ (K))$

$t\ (s)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$n_{CO_2}\ (mmol)$	0,50	0,92	1,34	1,66	1,97	2,24	2,46	2,64	2,80	2,93

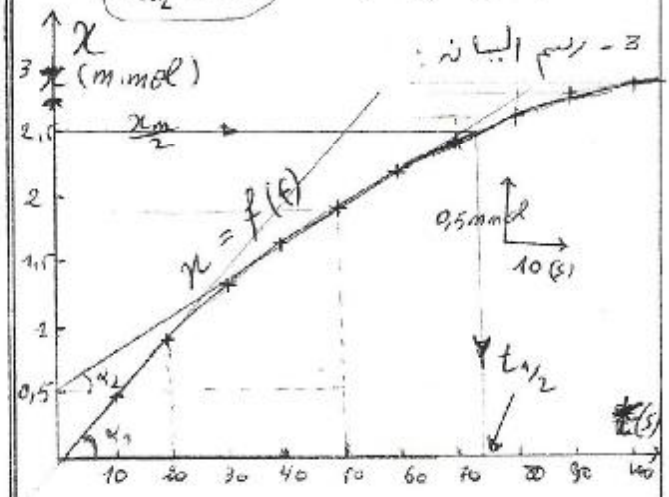
2- جدول التقدم

$CaCO_3 + 2H_3O^+ \longrightarrow CO_2 + 3H_2O + Ca^{2+}$

الحالة	التقدم	$n_{H_3O^+}$	n_{CO_2}	$n_{Ca^{2+}}$
ابتدائية	0	$n_0 = 10^{-2}\ mol$	0	0
انتقالية	x	$n_0 - 2x$	x	x
نهائية	x_m	$n_0 - 2x_m$	x_m	x_m

من الجدول نجد : $n_{CO_2} = x$

3- رسم البيانة :



4/ حساب السرعة الحجمية :

$v_v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

$t = 0 \longrightarrow v_0 = \frac{1}{0,1}\left(\frac{10^{-3}}{20}\right) = 5.10^{-4}\ mol/s$

$t = 50\ (s) \longrightarrow v = \frac{1}{0,1}\left(\frac{2-0,5}{50}\right).10^{-3} = 3.10^{-4}\ mol/s$

التعليل : سرعة التفاعل تناقصت بسبب تناقص تركيز المادة المتفاعلة .

5/ أ/ التقدم الأعظمي x_{max} متفاعل محد يعني H_3O^+

$n_0 - 2x_{max} = 0 \Longrightarrow x_{max} = \frac{n_0}{2}$

$x_{max} = \frac{10^{-2}}{2}$

$x_{max} = 5.10^{-3}\ mol$

ب/ زمن نصف التفاعل هو الموافق لـ $\frac{x_{max}}{2}$

$t = t_{1/2} \longrightarrow x = \frac{x_{max}}{2}$

من البيانة نجد : $t_{1/2} \approx 74\ (s)$

6/ الطريقة الثانية التي نمكننا من تتبع هذا التفاعل : عن طريق قياسية الناقلية

لأنه : خلال هذا التفاعل يكون اختفاء Ca^{2+} و H_3O^+ وظهور شوارد ... يؤدي إلى التغير في قيم ناقلية المحلول

التمرين الثاني :

1/ تتكون نواة $^{235}_{92}U$ من :

92 بروتون $(Z = 92)$

143 نيترون $(N = A - Z)$

2/ عبارة النقص الكتلي :

$|\Delta m| = (Z m_p + (A-Z) m_n - m_u)$

$|\Delta m| = 92 m_p + 143 m_n - m_u$

3/ عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم

$E_e = \Delta m\, c^2 = (92 m_p + 143 m_n - m_u)c^2$

4/ قيمتي x و y من قانوني صودي لانحفاظ العدد الكتلي والعدد الشحني .

$\begin{cases} 235 + 1 = x + 94 + 3 \longrightarrow x = 139 \\ 92 = 54 + y \longrightarrow y = 38 \end{cases}$

الطاقة الناتجة :

$E_{lib} = Q = \Delta m\, c^2$

$E_{lib} = (m_{Xe} + m_{Sr} + 2m_n - m_u)c^2$

5/ أ- النواة المشعة هي نواة غير مستقرة

معادلة التفكك :

$^{137}_{55}Cs \longrightarrow ^{137}_{56}Ba + \beta^-$

* زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف الأنوية المشعة

* عبارة قانون التناقص الإشعاعي

PDF créé avec la version d'essai pdfFactory Pro www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

التمرين الثالث :

1/ المعادلة التفاضلية للدارة :

بتطبيق قانون جمع التوترات :

$$u_c + u_R = E \qquad / u_R = Ri$$

$$u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E \qquad / i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_c}{dt}$$

$$\boxed{\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}}$$

2/ بتعويض u_c و $\frac{du_c}{dt}$ في المعادلة حيث :

$$u_c = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\frac{du_c}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

فنجد :

$$\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{A}{RC} - \frac{A}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{RC}$$

$$\left(\frac{A}{\tau} - \frac{A}{RC}\right)e^{-\frac{t}{\tau}} + \left(\frac{A}{RC} - \frac{E}{RC}\right) = 0$$

إذن حتى تكون العبارة المقترحة لـ u_c حل للمعادلة يجب أن يكون :

$$\boxed{\tau = RC}, \quad \boxed{A = E}$$

3/ استنتاج سعة المكثف (C) :

من البيان نجد : $\tau = 1\,ms$

إذن $C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{100}$

$$\boxed{C = 10^{-5}\,F = 10\,\mu F}$$

4/ المعادلة التفاضلية للدارة RLC :

بتطبيق قانون جمع التوترات .

$$u_c + u_R = 0 \qquad / i = \frac{dq}{dt}$$

$$\frac{q}{C} + r\frac{dq}{dt} + L\frac{d^2q}{dt^2} = 0 \qquad / \frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$$

$$\boxed{\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{r}{L}\frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = 0} \quad (*)$$

5/ عبارة الطاقة الحرارية المحررة بالدارة

$$E_T = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} + \frac{1}{2}L\left(\frac{dq}{dt}\right)^2$$

لدينا :

$1\,mol \rightarrow N_A = 6{,}02.10^{23}$ (noy)

$n\,mol \rightarrow N$ (noy)

$$\boxed{N = n \cdot N_A = \frac{m}{M} \cdot N_A}$$

ولدينا عبارة قانون التناقص الإشعاعي :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

بتعويض العلاقة (*) نجد :

$$\left(\frac{m}{M}N_A\right) = \left(\frac{m_0}{M}N_A\right)e^{-\lambda t}$$

$$\boxed{m(t) = m_0 e^{-\lambda t}}$$

ب/ إثبات أنه من أجل $t = nt_{1/2}$ يكون $\frac{m}{m_0} = 2^{-n}$

$$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda t} \qquad / t = n\,t_{1/2}, \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\frac{m(t)}{m_0} = e^{-\left(\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\right)(nt_{1/2})}$$

$$= e^{-n\ln 2}$$

$$= e^{\ln 2^{-n}}$$

$$\boxed{\frac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}}$$

إذن

ج/ قيمة t من أجل $\frac{m(t)}{m_0} = 0{,}1\%$:

أي

$$2^{-n} = 0{,}001 = 10^{-3}$$

$$-n\ln 2 = \ln 10^{-3}$$

$$n = \frac{\ln 10^{-3}}{\ln 2}$$

$$\boxed{n = 9{,}96}$$

بالتعويض في العبارة $t = nt_{1/2}$ نجد :

$$t = 9{,}96 \times 30$$

$$\boxed{t = 299\ ans}$$

PDF créé avec la version d'essai pdfFactory Pro www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

$\frac{dE_T}{dt} = -ri^2$ إثبات أن /b

$\frac{dE_T}{dt} = \frac{1}{C} q \frac{dq}{dt} + L \frac{dq}{dt} \frac{d^2q}{dt^2}$

$= \left(L \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{C} q\right) \frac{dq}{dt}$

حيث: $\frac{dq}{dt} = i(t)$

ومن السؤال ④ نجد $L \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{C} q = -ri$

إذن $\boxed{\frac{dE_T}{dt} = -ri^2}$

7/ حساب ذاتية الوشيعة

عبارة الدور الذاتي للدارة RLC هي

$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$T^2 = 4\pi^2 LC$

ومنه: $\boxed{L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}}$

ت.ع: $L = \frac{2(10^{-3})^2}{4\pi^2 10^{-7}} = 10^{-2} H$

التمرين الرابع:

1- حساب m

$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V}$ /$M = 122$ g/mol

$m = C.M.V$

$= 0,1 . 122 . 0,1$

$\boxed{m = 1,22 g}$

ب/ معادلة تحلل الحمض في الماء

$C_6H_5COOH_{(s)} + H_2O_{(\ell)} = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

ج/ جدول التقدم

	$C_6H_5COOH + H_2O = C_6H_5COO^- + H_3O^+$			
t_0	$n_0 = 10^{-2}$ mol		0	0
t	$n_0 - x$		x_f	x
t_f	$n_0 - x_f$		x_f	x_f

قيمة τ:

$\tau = \frac{x_f}{x_m} = ?$

$x_f = n_{H_3O^+} = [H_3O^+].V = 10^{-pH} . 0,1$

$x_f = 2,5 . 10^{-4}$ mol

$x_m = n_0 = 10^{-2}$ mol

$\tau = \frac{x_f}{x_m} = 2,5 . 10^{-2}$

نتيجة: حمض البنزويك ضعيف $\Rightarrow \tau < 1$

عبارة كسر التفاعل $Q_{r.eq}$ /s

$Q_{r.eq} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$

حيث: $[C_6H_5COO^-]_f = [H_3O^+]_f = 10^{-pH_1}$

$[C_6H_5COOH]_f = C_a - [C_6H_5COO^-]$

إذن: $\boxed{Q_{r.eq} = \frac{10^{-2pH_1}}{C_a - 10^{-pH_1}}}$

ت.ع: $Q_{r.eq} = 6,47 . 10^{-5}$

- في هذه الحالة: $K_a = Q_{r.eq}$

إذن $pK_a = -\log K_a$

ت.ع: $\boxed{pK_a = 4,18}$

ج/ أ- معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الصود

$C_6H_5COOH_{(aq)} + (Na^+ + OH^-)_{(aq)} \rightarrow C_6H_5COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

ب- حساب كمية المادة:

$\boxed{n(OH^-)_V = C_b . V_b = 5 . 10^{-4} mol}$

$n(OH^-)_r = [OH^-](V_a + V_b)$

$= \frac{K_e}{[H_3O^+]} . (V_a + V_b)$

$n(OH^-)_r = 10^{-10,3} . (30 . 10^{-3})$

ت.ع: $\boxed{n(OH^-)_r = 1,5 . 10^{-12} mol}$

ج/ عبارة نسبة التقدم τ

$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{n_{C_6H_5COO^-}}{n(OH^-)_V}$

من قانون الحفاظ للشحنة:

$n_{Na^+} + n_{H_3O^+} = n(OH^-)_r + n_{C_6H_5COO^-}$

حيث $n_{Na^+} = n(OH^-)_V$

إذن $\tau = \frac{n(OH^-)_V - n(OH^-)_r + n_{H_3O^+}}{n(OH^-)_V}$

$\boxed{\tau = 1}$

نتيجة: التفاعل تام

PDF créé avec la version d'essai pdfFactory Pro www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

/s : حجم الصود المضاف حتى يكون التعديل

$C_a V_a = C_b \cdot V_b$

$V_b = \frac{C_a V_a}{C_b}$

ت.ع :

$V_b = \frac{10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-2}}$

$V_b = 4 \cdot 10^{-2}\ L = 40\ mL$

التمرين 05 :

/1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجلة (كريية) في معلم عطالي :

$\Sigma \vec{F}_{ex} = m_s \vec{a}$

$\vec{\pi} + \vec{f} + \vec{P} = m_s \vec{a}$

بالإسقاط نجد :

$-\pi - f + P = m_s a$

حيث :

$\begin{cases} \pi = \rho_f \cdot V_s \cdot g \\ f = kv = k\frac{dx}{dt} \\ P = m_s g = \rho_s \cdot V_s \cdot g \end{cases}$

$m_s \frac{dv}{dt} + kv = \rho_s V_s g - \rho_f V_s g$

بقسمة الطرفين على m_s نجد :

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m_s} v = \rho_s \frac{V_s}{m_s} g - \rho_f \frac{V_s}{m_s} g$

$\frac{V_s}{m_s} = \frac{1}{\rho_s}$

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m_s} v = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$

إذن عبارة الثابتة بالطابقة نجد :

$C_1 = \frac{k}{m_s}$ ، $C_2 = \frac{\rho_f}{\rho_s}$

/2 حساب تجيمي C_1 ، C_2 من المعطيات :

$t = 0 \rightarrow v = 0$

$\rightarrow a = \frac{dv}{dt} = 8,1$

$a = g(1 - C_2)$

$\Rightarrow C_2 = 1 - \frac{a}{g}$

ت.ع :

$C_2 = 1 - 0,81 = 0,19$

$t = t' \rightarrow \begin{cases} v_e = 1,02 = cte \\ \frac{dv}{dt} = 0 \end{cases}$

إذن : $C_1 v_e = g(1 - C_2)$

$C_1 = \frac{g(1 - C_2)}{v_e} = \frac{8,1}{1,02}$

$C_1 = 7,94\ SI$

/3 استنتاج ρ_s ، k :

$C_2 = \frac{\rho_f}{\rho_s} \Rightarrow \rho_s = \frac{\rho_f}{C_2}$

$\rho_s = \frac{860}{0,19} = 4526\ kg/m^3$

$C_1 = \frac{k}{m} \Longrightarrow k = C_1 \cdot m_s$

$k = 7,94 \times 36,7 \times 10^{-3}$

$k = 291,4\ SI$

/4 حساب π

$\pi = \rho_f V_s \cdot g$

$= \rho_f \frac{m_s}{\rho_s} \cdot g$ / $\rho_s = \frac{m_s}{V_s}$

$\pi = C_2 \cdot m_s \cdot g$

$\pi = 69,7 \cdot 10^{-3}\ N$

/5 حساب اللحظة t'

t' : تمثل لحظة نهاية المرحلة الانتقالية وتكون تقريبيا من أجل :

$t' \simeq 5\tau$

حيث τ هو الزمن المميز للحركة ومن المعادلة التفاضلية

$\tau = \frac{m}{k}$

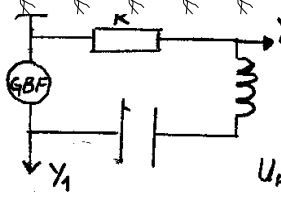
ت.ع :

$\tau = 0,126$

$t' = 0,629\ (s)$

PDF créé avec la version d'essai pdfFactory Pro www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm

التمرين السادس :



1/ ربط راسم الاهتزاز

2. عبارة U_R

$$U_R(t) = R\,i(t)$$

$$i(t) = \frac{U_R(t)}{R}$$

- بمعرفة التوتر $U_R(t)$ يسمح بمعرفة $i(t)$

II/ توتر التجاوب : يحدث التجاوب عندما تكون شدة التيار عظمى وبالتالي فالتواتر الموافق لها هو f_0 حيث $f_0 = 500\,Hz$ ويحدد نظريا من العلاقة :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 503\,Hz$$

وهي قيمة قريبة من القيمة التجريبية .

1/ الشدة المنتجة عند التجاوب (من البيانة)

$$I_{eff0} = 380\,mA = 0,38\,A$$

2/ عرضة الشريط النافذ يوافق $I_{eff} > \frac{I_{eff0}}{\sqrt{2}}$

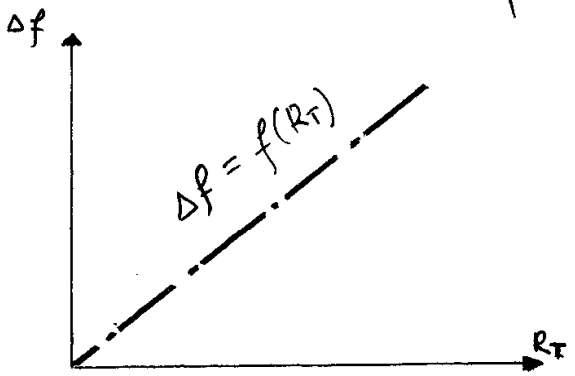
يوافق البيانة القيمتان :

$$\left.\begin{matrix} f_1 = 415\,Hz \\ f_2 = 615\,Hz \end{matrix}\right\} \Delta f = 200\,Hz$$

III/ تأثير المقاومة الكلية على الشريط النافذ

إن فحص النتائج يبين أنه كلما زادت المقاومة زاد عرض الشريط النافذ .

- رسم البيانة



البيانة عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل

$$\Delta f = A\,R_T$$

حيث A هو الميل : $A = \frac{\Delta f}{\Delta R} = 15,4$

والعلاقة النظرية

$$\Delta f = \frac{R_T}{2\pi L}$$

بالمطابقة بين العلاقتين البيانية والنظرية نجد :

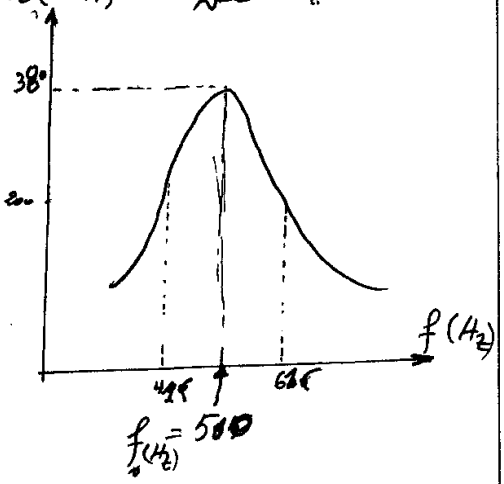
$$A = \frac{1}{2\pi L}$$

$$L = \frac{1}{2\pi A}$$

ت.ع :

$$L = 10,3\,mH$$

وهي قيمة تتوافق مع القيمة المعطاة في النص .



التمرين السادس خاص بشعبة تقني رياضي

بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

PDF créé avec la version d'essai pdfFactory Pro www.gs2i.fr/fineprint/pdffactory.htm