بكالوريا 2016 - علوم فيزيائية (مُعاد) / علوم تجريبية - الموضوع الأول
GUEZOURI

التمرين الأول :

قزوري ع.

1- الثنائيتان: H_3O^+/H_2 ، Al^{3+}/Al

المعادلتان النصفيتان :

$(H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O)\ 3$

$(Al = Al^{3+} + 3e^-)\ 2$

2- أ/ $n(Al) = \frac{m}{M} = \frac{0,810}{27} = 0,03\ mol$

$n(H_3O^+) = CV = 0,180 \times 0,06 = 0,0108\ mol$

$2Al$	$+\ 6H_3O^+$	$=\ 2Al^{3+}$	$+\ 3H_2$	$+\ 6H_2O$
$0,03$	$0,0108$	0	0	—
$0,03-2x$	$0,0108-6x$	$2x$	$3x$	—
$0,03-2x_m$	$0,0108-6x_m$	$2x_m$	$3x_m$	—

ب/ $0,03 - 2x_m = 0 \rightarrow x_m = 1,5\times10^{-2}\ mol$

$0,0108 - 6x_m = 0 \rightarrow x_m = 1,8\times10^{-3}\ mol$

وبالتالي : $x_m = 1,8\times10^{-3}\ mol$

المتفاعل المحد هو H_3O^+

أي حمض كلور الهيدروجين .

3- أ/ من جدول التقدم لدينا

$n(H_2) = 3x$

$\frac{V_{H_2}}{V_M} = 3x \rightarrow x = \frac{1}{3V_M}\cdot V_{H_2}$

ب/ عند نهاية التفاعل يكون :

$x = x_m = 1,8\times10^{-3}\ mol$

وبالتالي :

$V_{fH_2} = 3V_M \cdot x_m$

$= 3\times24\times1,8\times10^{-3}$

$V_{fH_2} = 129,6\times10^{-3}L = 129,6\ mL$

جـ/ $V_{H_2} = 3V_M x \quad ...(1)$

$V_{fH_2} = 3V_M x_m \quad ....(2)$

عند $t = t_{1/2}$ يكون $x = \frac{x_m}{2}$

من (2) : $x_m = \frac{V_{fH_2}}{3V_M}$

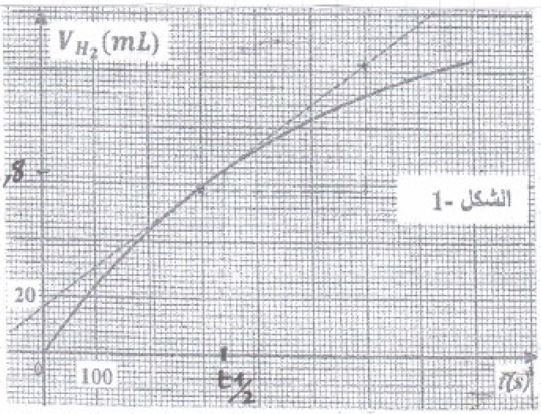
و : $\frac{x_m}{2} = \frac{V_{fH_2}}{6V_M}$

نعوض في (1) x بـ $\frac{x_m}{2}$

$V_{H_2}(t_{1/2}) = 3.V_M \cdot \frac{V_{fH_2}}{6V_M}$

$V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{V_{fH_2}}{2}$

- استنتاج $t_{1/2}$



guezouri A.

$\frac{V_{fH_2}}{2} = 64,8\ mL$

$t_{1/2} = 3,3\times100 = 330\ s$

تُقبل النتائج بين :

$(320\ s\ ;\ 330\ s)$

4- أ/ سرعة التفاعل $v = \frac{dx}{dt}$

ولدينا $x = \frac{1}{3V_M}\cdot V_{H_2}$

وبالتالي : $\frac{dx}{dt} = \frac{1}{3V_M}\cdot\frac{dV_{H_2}}{dt}$

ب/ السرعة عند $t = 300\ s$

$\frac{dV_{H_2}}{dt} = \frac{2,2\times20\times10^{-3}}{3\times100} = 1,46\times10^{-4}$

$v = \frac{1}{3\times24}\times1,46\times10^{-4}$

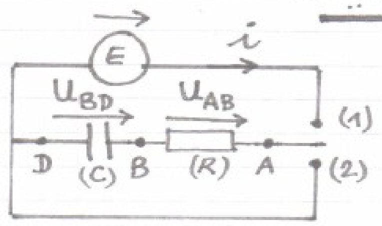
$v \simeq 2\times10^{-6}\ mol.s^{-1}$

Guezouri Abdelkader
Lycée Maraval
Oran

التمرين الثاني :

-I

-1



-2
$$u_{BD}(t) + u_{AB}(t) = E$$
$$u_{BD}(t) + R\,i(t) = E$$
$$u_{BD}(t) + RC\frac{d\,u_{BD}(t)}{dt} = E$$
$$\frac{d\,u_{BD}(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_{BD}(t) = \frac{E}{RC}$$

أو : نكتب
$$u_C + u_R = E$$
$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$$

-3
$$u_{BD}(t) = E + A\,e^{-bt}$$
تحديد A :

عند $t=0$ يكون $u_{BD}(t) = 0$

وبالتالي $0 = E + A e^{0}$
$$A = -E$$

تحديد b :

لدينا $\frac{d\,u_{BD}(t)}{dt} = -Ab\,e^{-bt}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :
$$-Ab\,e^{-bt} + \frac{1}{RC}\left(E + Ae^{-bt}\right) = \frac{E}{RC}$$
$$A\,e^{-bt}\left(-b + \frac{1}{RC}\right) = 0$$

وبالتالي : $b = \frac{1}{RC}$

-4 $\tau = RC$

يمثل ثابت الزمن المدة التي يصبح فيها التوتر بين طرفي المكثفة مساويا لـ 63% من قيمة E (أو الشحنة منه CE)

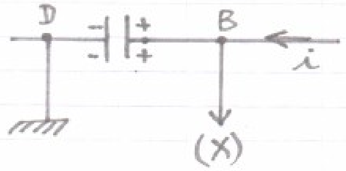
أو :

المدة التي تنتقص فيها شدة التيار بـ 63% من قيمتها العظمى .

أو : المدة التي يصبح فيها i مساويا لـ 37% من قيمتها العظمى .

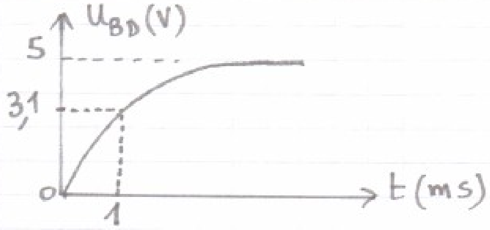
$$\tau = 10\times10^{3}\times100\times10^{-9}$$
$$\tau = 10^{-3}\ s$$

-5



تمثيل $u_{BD}(t)$

t	0	τ	∞
u_{BD}	0	$0{,}63\,E$	E



Guezouri A.

-II

-1
$$E_{c(max)} = \frac{1}{2}CE^2$$
$$= \frac{1}{2}\times100\times10^{-9}\times25$$
$$= 1{,}25\times10^{-6}\ J$$

تُستهلك هذه الطاقة على شكل حرارة بفعل جول خلال تفريغ المكثفة .

-2 أ/ C_e : السعة المكافئة

لدينا $E'_{c(max)} = 3{,}75\times10^{-6}\ J$
$$3{,}75\times10^{-6} = \frac{1}{2}C_e\cdot E^2$$
$$C_e = 0{,}3\times10^{-6}\ F = 300\ nF$$

بما أن $C_e > C$ اذن الربط على التفرع . لأن $C_e = C + C'$

ب/ $C' = C_e - C = 300 - 100$
$$C' = 200\ nF$$

Guezouri Abdelkader
Dar el-hikma.

التمرين الثالث :

1- أ\ خصائص الظاهرة
- تلقائية
- عشوائية
- حتمية

ولا تتعلق بدرجة الحرارة والضغط

ب\ $^{40}_{19}K \rightarrow ^{40}_{20}Ca + ^{A}_{Z}X$

حسب قوانين الانحفاظ :

$A = 0$
$Z = -1$

ومنه $^{A}_{Z}X$ هي : $^{0}_{-1}e$

وبالتالي نمط التفكك هو β^-

2- أ\ خلال التفكك تتناقص أنوية ^{40}K وتتزايد أنوية ^{40}Ca وبالتالي :

البيان (1) $\leftarrow N(^{40}Ca)$

" (2) $\leftarrow N(^{40}K)$

ب\ نقطة تقاطع المنحنيين توافقه $N(K) = N(Ca)$ ؛ أي أن نصف عدد أنوية ^{40}K يكون قد تفكك عند هذه اللحظة ، وبالتالي هذه اللحظة تمثل زمن نصف عمر النوكليد ^{40}K .

$$t_{1/2} = 2,6 \times 0,5 \times 10^9 = 1,3 \times 10^9 \text{ ans}$$

جـ\

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{0,69}{t_{1/2}} \cdot N_0$$

$$A_0 = \frac{0,69}{1,3\times10^9 \times 3,15\times10^7} \times 10^{23}$$

$$A_0 = 1,7 \times 10^6 \text{ Bq}$$

3- أ\ اللحظة t_1 التي يكون فيها $N(Ca) = 4N(K)$ هي من البيان

$$t_1 = 6 \times 0,5 \times 10^9 = 3 \times 10^9 \text{ ans}$$

ب\ حسابيا :

$$N(K) = N_0 e^{-\lambda t}$$
$$N(Ca) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

$$\frac{N(Ca)}{N(K)} = e^{\lambda t} - 1$$

$$4 + 1 = e^{\lambda t}$$

Guezouri A.

$$\lambda t = \ln 5$$

$$t = \frac{\ln 5}{\frac{0,69}{1,3\times10^9}} = 3\times10^9 \text{ ans}$$

أو :

$$2\times10^{22} = 10\times10^{22} e^{-\lambda t}$$

$$\frac{1}{5} = e^{-\lambda t}$$

$$\ln\frac{1}{5} = -\lambda t \rightarrow t = \frac{1,6}{\frac{0,69}{1,3\times10^9}}$$

$$t = 3\times10^9 \text{ ans.}$$

• ملاحظة : يمكن أن نحدد الزمن t_1 بيانيا بالطريقة التالية :

$$N(Ca) = N_0(K) - N(K)$$
$$4N(K) = N_0(K) - N(K)$$
$$5N(K) = N_0(K)$$
$$N(K) = \frac{N_0(K)}{5} = 2\times10^{22}$$

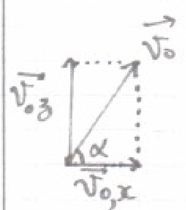
وهذا يوافق $t = 3\times10^9$ ans

التمرين الرابع

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا :

$$\vec{P} = m\vec{a}$$
$$m\vec{g} = m\vec{a} \qquad \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a}(0 ; -g)$$



ولدينا $\vec{v_0}(v_0\cos\alpha ; v_0\sin\alpha)$

بما أن التسارع $a_x = 0$

اذن الحركة على محور الفواصل منتظمة .

$$x = v_x t = v_0\cos\alpha \cdot t \quad ...(1)$$

$$x = 9,6t$$

بما أن التسارع a_z ثابت، إذن الحركة على المحور Oz متغيرة بانتظام

$$z = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\alpha \, t \quad ....(2)$$

$$z = -4{,}9t^2 + 7{,}22t$$

2- معادلة المسار:

بحذف الزمن بين (1) و (2) نجد

$$z = \frac{-g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2 + \tan\alpha \cdot x$$

$$z = -0{,}05x^2 + 0{,}75x$$

3-

$$90\ km/h = \frac{90}{3{,}6} = 25\ m/s$$

حركة السيارة (النقطة M) في المعلم $(O,\vec{i},\vec{k})$

التسارع: $\vec{a}\,(0\,;0)$

السرعة: $\vec{v}\,(-25m/s\,;0)$

موضعها عند $t=0$

$\overrightarrow{OM_0}\,(44m\,;h)$

وبالتالي المعادلة الزمنية لـ M على Ox:

$$x(t) = -25t + 44$$

4- خلال المدة الزمنية t_M تقطع النقطة M أفقيا المسافة:

$$d' = 25\,t_M$$

وتكون فاصلتها آنذاك:

$$x = 44 - 25\,t_M$$

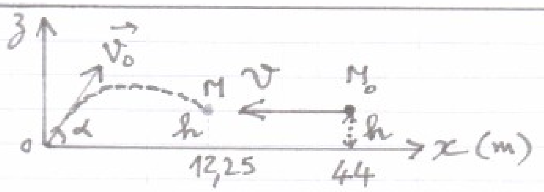
وبالتالي:

$$9{,}6\,t_M = 44 - 25\,t_M$$

$$t_M = 1{,}27\,s$$

$$h = -4{,}9\,(1{,}27)^2 + 7{,}22\,(1{,}27)$$

$$h = 1{,}27\ m$$



5- نأخذ الجملة (حجر)

$$E_{c0} + W(\vec{P}) = E_{cM}$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 - mgh = \frac{1}{2} m v_M^2$$

$$v_M = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$$

$$v_M = 10{,}9\ m/s$$

التمرين التجريبي

1- الهدف: تسريع التفاعل والمحافظة على كل الأنواع الكيميائية في المزيج مهما كانت درجة غليانها

2- أ/

$$n_{0A} = C_b V'_{be}\,(max) = 1 \times 0{,}2 = 0{,}2\ mol$$

ب/

$$n_{éq}A = C_b V_{béq} = 1 \times 0{,}08 = 0{,}08\ mol$$

3- أ/

$$CH_3COOH + C_3H_7OH = CH_3COO{-}C_3H_7 + H_2O$$

ب/

الحمض	الكحول	الأستر	الماء
0,2	0,2	0	0
$0{,}2 - x$	$0{,}2 - x$	x	x
$0{,}2 - x_f$	$0{,}2 - x_f$	x_f	x_f

لدينا $0{,}2 - x_f = 0{,}08$

ومنه $x_f = 0{,}12\ mol$

التركيب المولي للمزيج عند التوازن

الحمض: 0,08 mol
الكحول: "
الماء: 0,12 mol
الأستر: 0,12 mol

جـ)

$$K = \frac{[\text{الأستر}]\,[\text{الماء}]}{[\text{الحمض}]\,[\text{الكحول}]}$$

$$K = \frac{\frac{0{,}12}{V_T} \times \frac{0{,}12}{V_T}}{\frac{0{,}08}{V_T} \times \frac{0{,}08}{V_T}} = 2{,}25$$

4- أ)

$$r = \frac{x_f}{x_m} \times 100$$

$$r = \frac{0{,}12}{0{,}2} \times 100 = 60\%$$

بما أن المزيج متساوي المولات والمردود $r = 60\%$ ، إذن الكحول ثانوي.

• ملاحظة : الإجابة التالية صحيحة : $K = 2{,}25$ ، إذن الكحول ثانوي.

ب)

الكحول : $CH_3-CHOH-CH_3$

البروبان - 2 - أول

الأستر :

$$CH_3COO-\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle CH_3}{CH}}$$

أو

$$CH_3COO-CH(CH_3)_2$$

إيثانوات 1- ميثيل إيثيل

أو : إيثانوات الميثيل إيثيل

Guezouri A.

5- أ)

	الحمض +	الكحول =	الأستر +	الماء
$t=0$	0,1	0,08	0,2	0,12

$$Q_{ri} = \frac{0{,}2 \times 0{,}12}{0{,}1 \times 0{,}08} = 3$$

ب) بما أن $Q_{ri} > K$

إذن الجملة تتطور في الاتجاه غير المباشر ، أي الجهة التي يتشكل فيها الحمض والكحول.

تصحيح بكالوريا الفيزياء 2016 لشعبة العلوم التجريبية

الدورة الجزئية (الموضوع الثاني)

التمرين الأول:

1- التحول الحادث بطيء، لأنه يدوم لأكثر من ساعة.

2- الثنائيات (Ox/Red):

$(Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}) \Rightarrow Cu_{(s)} \xrightarrow{\text{أكسدة}} Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$.

$(Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}) \Rightarrow Ag^{+}_{(aq)} + 1e^- \xrightarrow{\text{إرجاع}} Ag_{(s)}$

3- جدول التقدم:

المعادلة	Cu +	$2Ag^+$ =	Cu^{2+} +	$2Ag$
ح.ا	n_1	n_2	0	0
ح.و	$n_1 - x$	$n_2 - 2x$	x	$2x$
ح.ن	$n_1 - x_{max}$	$n_2 - 2x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

$n_{Ag(f)} = 2x_{max} = \frac{m_{Ag(f)}}{M_{Ag}} = \frac{4,32}{108} = 0,04\ mol$.

$\Rightarrow x_{max} = \frac{0,04}{2} = 0,02\ mol$.

4- حساب C_0:

$n_1 = \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}} = \frac{3,175}{63,5} = 0,05\ mol$.

$n_{Cu(f)} = n_1 - x_{max} = 0,05 - 0,02 = 0,03\ mol \neq 0$.

وبالتالي فإن المتفاعل المحد هو Ag^+:

$n_2 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow n_1 = 2x_{max} = C_0 \cdot V$

$\Rightarrow C_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2 \times 0,02}{0,2} = 0,2\ mol/L$.

5- التركيب المولي في الحالة النهائية:

$$\begin{cases} n_{Cu} = n_1 - x_{max} = 0,03\ mol. \\ n_{Ag^+} = n_2 - 2x_{max} = 0. \\ n_{Cu^{2+}} = x_{max} = 0,02\ mol. \\ n_{Ag} = 2x_{max} = 0,04\ mol. \end{cases}$$

6- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة اللازمة لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته الأعظمية.

$t_{1/2} = t\left(x = \frac{x_{max}}{2}\right) = t\left(m_{Ag} = \frac{m_{Ag(f)}}{2}\right)$.

من البيان لدينا: (بالإسقاط).

$\frac{m_{Ag(f)}}{2} = 2,16\ g \Rightarrow t_{1/2} = 10\ min$

7- عبارة السرعة اللحظية لتشكل Ag:

$v_{Ag} = \frac{dn_{Ag}}{dt}$; $n_{Ag} = \frac{m_{Ag}}{M_{Ag}}$

$\Rightarrow v_{Ag} = \frac{d\left(\frac{m_{Ag}}{M_{Ag}}\right)}{dt} = \frac{1}{M_{Ag}} \times \frac{dm_{Ag}}{dt}$.

ب- حساب سرعة التفاعل عند $t=0$:

$v = \frac{dx}{dt}$; $x = \frac{m_{Ag}}{2M_{Ag}}$

$\Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = \frac{1}{2M_{Ag}} \cdot \frac{dm_{Ag}}{dt}$

$v = \frac{1}{2 \times 108} \cdot \frac{(4,32-0)}{(14-0)} = 1,43 \times 10^{-3}\ mol/min$

التمرين الثاني:

1- التعريفات:

- النظائر: هي أنوية تنتمي لنفس العنصر وتختلف في العدد الكتلي لاختلاف في عدد النترونات.
- النواة المشعة: هي النواة التي تتفكك تلقائيا مع الزمن لتتحول إلى نواة أكثر استقرارا.
- جسيمات β^-: هي دقائق عنصرية $^{0}_{-1}e$ (إصدار إلكترون).

2- تحديد قيمتي x و y:

$$\begin{cases} 238 + x \times (1) = 241 + y \times (0) \\ 92 + x \times (0) = 94 + y \times (-1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 238 + x = 241 \\ 92 = 94 - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$$

ومنه: $^{238}_{92}U + 3\,^{1}_{0}n \rightarrow\, ^{241}_{94}Pu + 2\,^{0}_{-1}e$.

3- معادلة تفكك ^{241}Pu:

$^{241}_{94}Pu \xrightarrow{\beta^-}\, ^{A}_{Z}Am + ^{0}_{-1}e$

$$\begin{cases} 241 = A + 0 \\ 94 = Z - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 241 \\ Z = 95 \end{cases}$$

$\Rightarrow\, ^{241}_{94}Pu \xrightarrow{\beta^-}\, ^{241}_{95}Am + ^{0}_{-1}e$.

ب- تحديد عبارة A و B :

$$\begin{cases} u_c = A(1-e^{-Bt}) \\ \dfrac{du_c}{dt} = ABe^{-Bt} \end{cases}$$

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{R_1C} = \frac{E}{R_1C} \Rightarrow ABe^{-Bt} + \frac{A(1-e^{-Bt})}{R_1C} = \frac{E}{R_1C}.$$

$$\Rightarrow Ae^{-Bt}\left(B - \frac{1}{R_1C}\right) + \frac{A}{R_1C} = \frac{E}{R_1C}$$

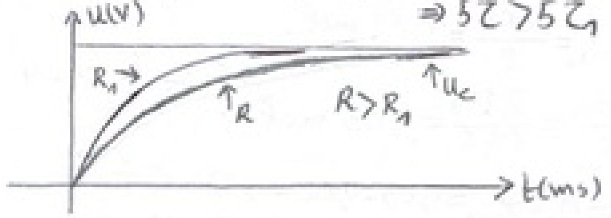
$$\Rightarrow \begin{cases} B - \dfrac{1}{R_1C} = 0 \\ \dfrac{A}{R_1C} = \dfrac{E}{R_1C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B = \dfrac{1}{R_1C} \\ A = E. \end{cases}$$

من البيان لدينا :

$$\begin{cases} A = E = 12\,V. \\ B = \dfrac{1}{\tau} = \dfrac{1}{4\times10^{-3}} = 250\,s^{-1}. \end{cases}$$

ج- تمثيل u_c من أجل $R > R_1$:

$$R > R_1 \Rightarrow RC > R_1C \Rightarrow \tau > \tau_1.$$
$$\Rightarrow 5\tau > 5\tau_1$$



3- أ- استنتاج قيمة C و R_1 :

البيان (4) عبارة عن خط مستقيم متزايد

معادلته من الشكل : $\tau = a.R$

حيث a يمثل الميل :

ولدينا : $\tau = R.C$

بالمطابقة

$$C = a = \tan\alpha = \frac{(4,8-1)\times10^{-3}}{(1,5-0,3)\times10^{3}}$$

$$\Rightarrow C = 4\times10^{-6}F = 4\mu F.$$

من البيان (3) :

$$\tau_1 = R_1 . C \Rightarrow R_1 = \frac{\tau_1}{C} = \frac{4\times10^{-3}}{4\times10^{-6}} = 10^3\,\Omega$$
$$= 1K\Omega.$$

يمكن إستنتاج هذه النتيجة من البيان (4).

ب- كيفية ربط C_1 مع C_2 :

لدينا : $C_1 = 1\mu F < C = 4\mu F.$

وبالتالي : $C_1 + C_2 = C \Rightarrow C_2 = C - C_1 = 3\mu F$

تربط C_1 و C_2 على التفرع.

4- أ- عبارة $\frac{A_0}{A}$ بدلالة λ و t :

$$A = A_0 . e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A_0}{A} = e^{\lambda t}.$$

ب- تحديد $t_{1/2}$ و λ :

$$t_{1/2} = t\left(A = \frac{A_0}{2}\right) = t\left(\frac{A_0}{A} = 2\right).$$

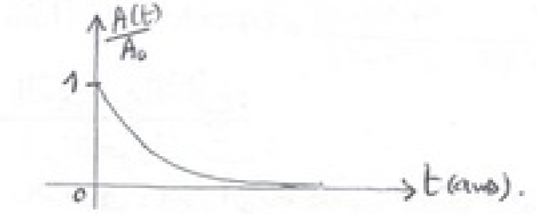
بالإسقاط :

$$\Rightarrow t_{1/2} = 13,75 \text{ ans}.$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{13,75} = 0,05 \text{ ans}^{-1}.$$

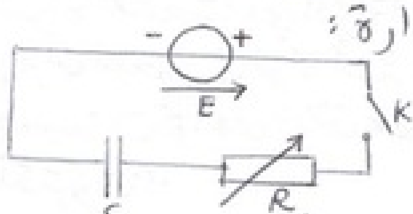
ج- تمثيل $\frac{A(t)}{A_0} = g(t)$:

$$\frac{A}{A_0} = \frac{A_0 e^{-\lambda t}}{A_0} = e^{-\lambda t} = g(t) = \frac{1}{f(t)}.$$



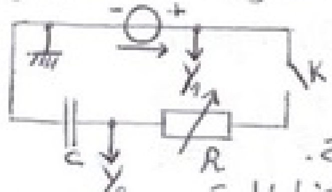
التمرين الثالث :

1- تمثيل الدارة :



- كيفية ربط راسم الإهتزاز :

- الواضح أن المقصود هو ربط المكثفة والمولد كل على حدى ، ويمكن تمثيل ذلك في الدارة السابقة.



3- أ- المعادلة التفاضلية للتوتر u_c :

$$u_c + u_{R_1} - E = 0 \Rightarrow u_c + u_{R_1} = E$$

$$\Rightarrow u_c + R_1 . i = E \quad ; \quad i = \frac{dq}{dt}$$

$$\Rightarrow u_c + R_1\frac{dq}{dt} = E \quad ; \quad u_c = \frac{q}{C}$$

$$\Rightarrow u_c + R_1C\frac{du_c}{dt} = E$$

$$\Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{R_1C} = \frac{E}{R_1C}.$$

التمرين الرابع:

I-1- تمثيل القوى المطبقة على الجملة (S)

2- إيجاد المعادلة التفاضلية:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P}+\vec{R}+\vec{T}=m\vec{a}$$

بالإسقاط على $(x'x)$:

$$-T = ma \Rightarrow -kx = m\frac{d^2x}{dt^2} \; ; a=\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\Rightarrow \frac{d^2x}{dt} + \frac{k}{m}x = 0$$

وهي من الشكل:

$$\frac{d^2x}{dt^2}+A\cdot x=0$$

حيث:

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

3- أ- تحديد قيم: x_{max}، T_0، φ، ω_0، k:

السعة x_{max}:

$x_{max} = 5\text{ cm} = 5.10^{-2}\text{m}$.

الدور T_0:

$T_0 = 0,2s$

الطور الابتدائي φ:

$x = x_{max}\cos(\omega_0 t+\varphi)$.

$x(0)=x_{max} = x_{max}\cos(\varphi) \Rightarrow \varphi = 0$.

النبض ω_0:

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 31,4 \text{ rad/s}$.

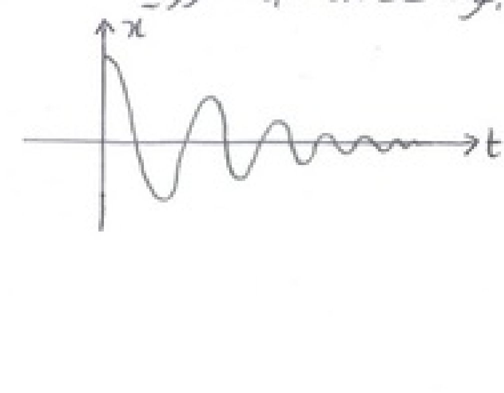
ثابت المرونة k:

$\omega_0=\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\cdot\omega_0^2 = 0,1\times(31,4)^2 = 100 \text{ N/m}$.

ب- المعادلة الزمنية:

$x = x_{max}\cos\omega_0 t = 0,05\cos(10\pi t)$.

II- تمثيل $x=g(t)$ في حالة احتكاكات ضعيفة أي وجود تخامد شبه دوري:



التمرين التجريبي:

1- أ- حساب الحجم V_0:

من علاقة التمديد لدينا:

$$C_0V_0 = C_1\cdot V_1 \Rightarrow V_0 = \frac{C_1\cdot V_1}{C_0}$$

$$\Rightarrow V_0 = \frac{0,01\times 50mL}{0,025} = 20mL.$$

ب- البروتوكول التجريبي:

- نأخذ بواسطة ماصة عيارية (10mL) الحجم 20mL من حمض البنزويك ذي التركيز 0,025 mol/L ونضعها في حوجلة عيارية سعتها 100mL، ثم نضيف 30mL من الماء المقطر، ونقوم بعملية الرج لنحصل على محلول متجانس (S_1) حجمه 50mL وتركيزه 0,01 mol/L.

ج- مصطلح "عيارية" يعني مقدار سعتها.

2- أ- معادلة تفكك حمض البنزويك:

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O = C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}.$$

الثنائيتين هما:

$$\begin{cases} (C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-) \\ (H_3O^+/H_2O) \end{cases}$$

ب- حساب Q_{rf}:

$$Q_{rf} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f\cdot[H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_1-[H_3O^+]_f}$$

$$Q_{rf} = \frac{(10^{-3,12})^2}{0,01-10^{-3,12}} = 6,23.10^{-5}.$$

3- أ- نستعمل المخلاط المغناطيسي للحصول على خليط متجانس دون سحب أي قطرة من المزيج أثناء عملية التحول.

ب- إكمال الجدول:

$V_{H_2O}^{add}$ (mL)	0	10	40
C (mol/L)	0,01	0,005	0,002
pH	3,12	3,28	3,49
τ_f	0,076	0,10	0,16

$n' = C_1V_1' = C\times V$

$\Rightarrow C = \frac{C_1\cdot V_1}{V}$; $C(0)=C_1$

$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C} = \frac{10^{-pH}}{C}$

المقصود بـ $V_{H_2O}^{add}$ هو حجم الماء المضاف وليس الكلي:

- إضافة الماء إلى المحاليل الحمضية يؤدي إلى تخفيف هذه المحاليل وزيادة نسبة انحلالها.