ثانوية :أحمد حاج بن فطيمة الحطاطبة –تيبازة الموسم الدراسي :2021/2020

المستوى: 3ت ر / 3 ع ت المدة :3 ساعات

إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

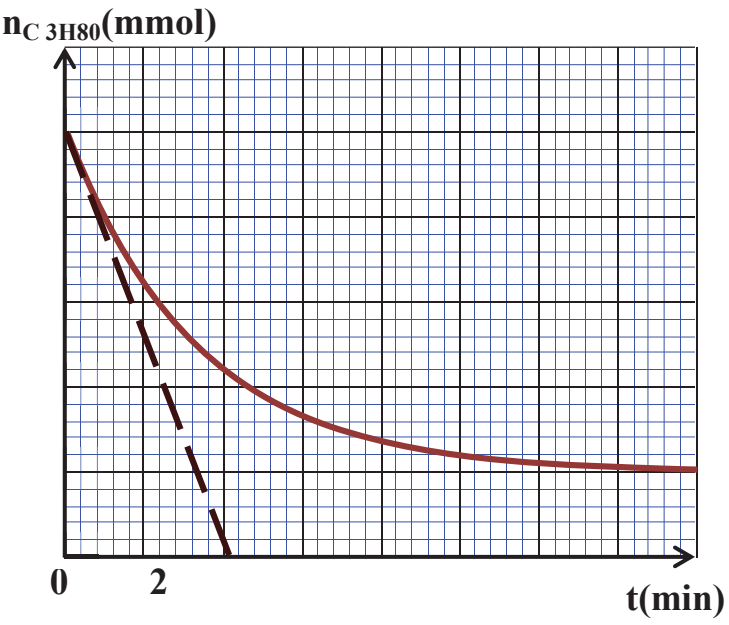
التمرين الأول: (7 نقاط)

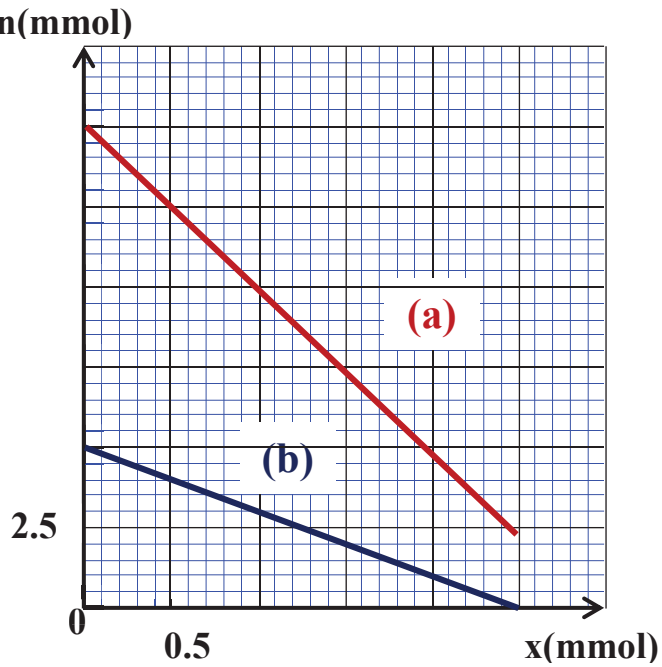
أكسدة الكحولات هو من أهم التفاعلات في الكيمياء العضوية ,حيث أن الكحولات الأولية يمكن أن تتأكسد إلى مركبات الألدهيد أو إلى الأحماض الكربوكسيلية,بينما تتأكسد الكحولات الثانوية إلى مركبات الكيتون في حين الكحولات الثالثية ليس لديها القابلية للتأكسد .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل الكحول C_3H_8O مع شوارد البرمنغنات MnO_4^- .

في دورق موضوع فوق مخلاط مغناطيسي ,نضع حجما $V_0=50mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم (K^+,MnO_4^-) تركيزه المولي C المحمض بحمض الكبريت المركز .

في اللحظة t=0 نضيف للمزيج كتلة قدرها m من كحول C_3H_8O .فنتحصل على حجم المزيج التفاعلي $V_T=60mL$.المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي المدروس مكننا من رسم المنحنيات البيانية الممثلة في الشكل(01) و (02) .





1/أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث ,علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل هي(C_3H_6O/C_3H_8O) و (MnO_4^-/Mn^{+2}) .

2/أ/عرف الوسيط الكيميائي .

ب/ماهو دور حمض الكبريت المركز في هذا التفاعل .

3/أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

4/أكتب عبارة تغيرات $n(C_3H_8O)$ و$n(MnO_4^-)$,عند اللحظة t بدلالة التقدم x .

5/حدد من الشكل(01) المنحنى الذي يمثل تغيرات $n(C_3H_8O)$ و$n(MnO_4^-)$ مع التعليل .

6/بالإعتماد على الشكل (01)حدد:

أ-كمية المادة الإبتدائية لـ MnO_4^- و C_3H_8O مستنتجا قيمة C وكتلة الكحول المستعملة m .

ب- المتفاعل المحد وإستنتج التقدم الأعظمي x_{max} .

7/في الشكل (02) إستنتج سلم رسم للمنحنى ثم حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

8/أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند t=0.

المعطيات: $M(C_3H_8O)=60g/mol$.

التمرين الثاني :(7 نقاط)

نستعمل الإيريديوم $^{192}_{77}Ir$ لتخريب بعض الأورام السرطانية كعلاج منها والذي ينتج عن تفككه نواة البلاتين $^{192}_{78}Pt$ وجسيم X_Z^A

1/بتطبيق قانونا الإنحفاظ لصودي أكتب معادلة التفكك الحاصل محددا نمط الإشعاع الصادر.

2/تستلزم عملية إنجاز علاج الورم إستعمال عينة ذات نشاط إشعاعي $A_0=27\times10^6Bq$.

أ/ماهي كتلة الإيريديوم 192 التي يجب حقنها على الورم .

ب/بين أنه يمكن كتابة عبارة النشاط الإشعاعي في لحظة t من الشكل :

$A(t) = A_0\,2^{-t/t_{1/2}}$ حيث $t_{1/2}$ هو زمن نصف عمر نواة الإيريديوم 192 .

3/نعتبر أن نشاط العينة منعدما عندما يصبح مساويا ل 1% من قيمته الإبتدائية .

أ-أحسب المدة الزمنية اللازمة لإنعدام النشاط الإشعاعي للعينة .

ب-أحسب عدد الأنوية N المتشكلة من البلاتين Pt عند إنعدام النشاط الإشعاعي للعينة .

II .يشتغل مفاعل نووي بوقود نووي من اليورانيوم المخصب ب3, 7% وسنويا يستهلك كتلة m من اليورانيوم(نظرا لأن اليورانيوم 235 وفرته في الطبيعة ضعيفة يتم اللجوء إلى تخصيبه أي الرفع من نسبة النظير 235),هذا الأخير ينشطر عند قذفه بنيترون فيؤدي إلى تكون نواة السيريوم $^{146}_{58}Ce$ ونواة السيلينيوم $^{85}_{34}Se$ بالإضافة إلى x نيترونات .

1/أكتب معادلة التفاعل النووي محددا x .

2/أحسب ب Mev ثم بالجول J الطاقة E_{Lib} التي يحررها تفاعل إنشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$

3/أحسب كتلة اليورانيوم 235 الموجودة في m'=1kg وإستنتج عدد أنوية اليورانيوم الموجودة في نفس الكتلة من اليورانيوم المخصب 3,7% .

4/أحسب الطاقة الناتجة عن الكتلة m'

-تعطي المحطات النووية المستعملة لليورانيوم على أقصى تقدير إستطاعة كهربائية $P_e=1455MW$ ،مردود تحول الطاقة الحرارية إلى الطاقة الكهربائية هو 34,2% .

5/أحسب m الكتلة الإجمالية لليورانيوم التي يستعملها المفاعل خلال سنة .

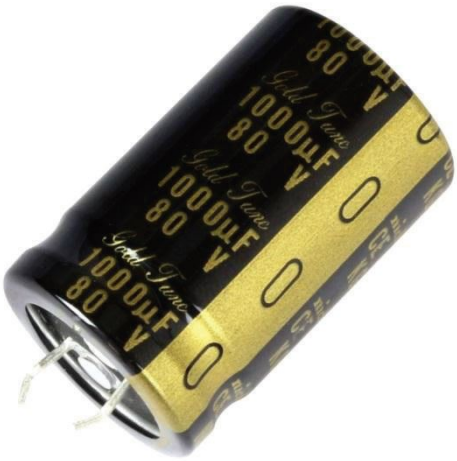
المعطيات:

$M(Cs)=145,8782u$; $m(U)=234,9935u$; $m(Se)=84,9033u$; $m(n)=1,0087u$;

$1u=1,66\times10^{-27}kg$; $1u=931,5Mev/c^2$; $1u=1,6\times10^{-13}J$; $N_A=6,022\times10^{23}mol^-$

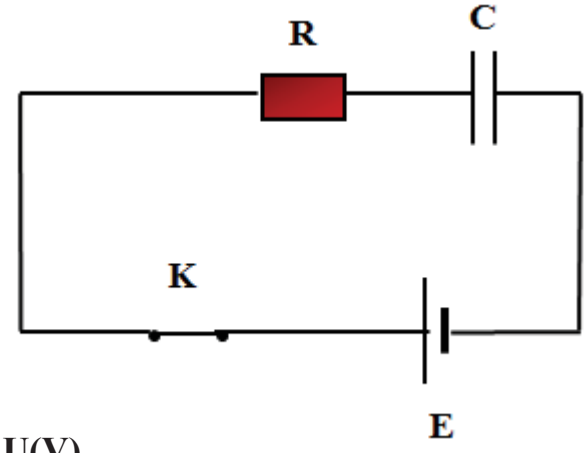
$M(Ir)=192g/mol$; $t_{1/2}(Ir)=73,831$ jours

التمرين الثالث : (6 نقاط)



من أجل التحقق من سعة المكثفة C المكتوبة على غلاف مكثفة ,قام فوج الأستاذ لبزوزي بلال في حصة مخبرية بأخذ مكثفة فارغة ومولد كهربائي ذو توتر ثابت E=6V مقاومته الداخلية مهملة وناقل أومي مقاومته R=1kΩ وقاطعة K ،نقوم بتركيب الدارة الكهربائية على التسلسل كما هو موضح في الشكل (1) عند غلق القاطعة في اللحظة t=0 ،نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي المنحنى $U_C=f(t)$.

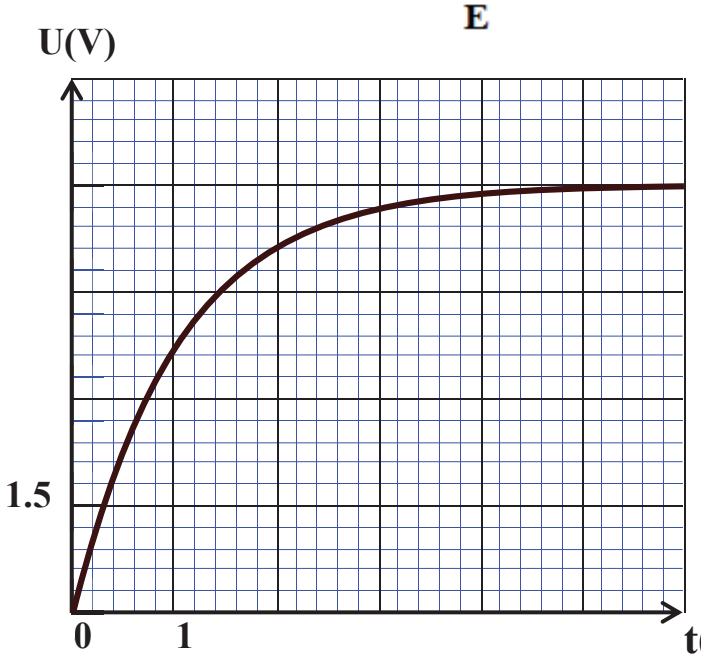
1/أعد رسم الدارة ومثل عليها بسهم جهة التوترات E وU_C، U_R وكيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر بين طرفي المكثفة .



2/بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بين طرفي المكثفة

3/إذا كانت العبارة $U_C(t)=A\left(1-e^{Bt}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية ،إستنتج عبارتي الثابتين A و B وأحسبهما .

4/حدد عبارتي اللحظتين t_1 وt_2 الموافقتين لشحن المكثفة بنسبة 30% و 80% على الترتيب بدلالة ثابت الزمن للدارة τ ،ثم تأكد من أن $\Delta t=t_2-t_1\approx 1,25\tau$ وحدد بيانيا قيمة كل من t_1 و t_2 .



5/بإستغلال العلاقة السابقة أحسب τ وإستنتج قيمة سعة المكثفة C ،هل ماكتب على لاصقة المكثفة صحيح ؟

6/أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(\tau)$ و E_{Cmax} .

التوفيق خير قائد،وحسن الخلق خير قرين ،والعقل خير صاحب والأدب خير ميراث

علي بن أبي طالب رضي الله عنه

التصحيح النموذجي لإختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (7 نقاط)

1/معادلة التفاعل:

$$(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{+2} + 4H_2O) \times 2$$
$$(C_3H_8O = C_3H_6O + 2H^+ + 2e^-) \times 5$$
$$2MnO_4^- + 5C_3H_8O + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 5C_3H_6O + 8H_2O$$

2.أ/-تعريف الوسيط :

هو فرد كيميائي يسرع التفاعل لكن لا يؤثر على الحالة النهائية للجملة الكيميائية ولايظهر في معادلة التفاعل

ب/-دور حمض الكبريت المركز:

توفير شوارد ل H^+ أي البروتونات (الوسط الحمضي)

3/ جدول التقدم :

المعادلة		$2MnO_4^- + 5C_3H_8O + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 5C_3H_6O + 8H_2O$					
الحالة	التقدم	كمية المادة بال mol					
ابتدائية	0	n_1	n_2	بوفرة	0	0	بوفرة
انتقالية	x	n_1-2x	n_2-5x	بوفرة	2x	5x	بوفرة
نهائية	x_f	n_1-2x_f	n_2-5x_f	بوفرة	$2x_f$	$5x_f$	بوفرة

4/عبارة تغيرات $n(C_3H_8O)$ و $n(MnO_4^-)$:

$n(C_3H_8O)_t=n_2-5x$.....(1) $n(MnO_4^-)_t=n_1-2x$ .....(2)

5/تحديد المنحنيات :

من الشكل (01) : حساب معامل التوجية لكل منحنى وكتابة عبارته الرياضية :

-المنحنى (a) :

$$n_a=15-5x$$

-المنحنى (b) :

$$n_b=5-2x$$

بمطابقة العبارات المستخرجة في السؤال (4) مع العبارات الرياضية نجد :

$MnO_4^- \longrightarrow$ (b) و $C_3H_8O \longrightarrow$ (a)

6/أ-تحديد كميات المادة الإبتدائية ، التركيز المولي C وكتلة الكحول m :

-حساب التركيز C :

لدينا :

$$N_1=C.V \longrightarrow C=\frac{n_1}{V}=\frac{5}{50}=0,1mol/L$$

-حساب الكتلة m :

$$n_2 = \frac{m}{M} \rightarrow m = n_2.M = 15\times10^{-3}\times60 = 0,9g$$

ب/-تحديد المتفاعل المحد :المتفاعل المحد من الشكل (1) هو MnO_4^- .

ج/-تحديد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

من الشكل (1) :نجد $x_{max}=2,5\ mmol$

7/استنتاج سلم رسم المنحنى :

$$\left.\begin{array}{l} n_2 = 15mmol \rightarrow 5cm \\ n \rightarrow 1cm \end{array}\right\} \rightarrow n=3mmol$$

وعليه : 1cm⟶3mmol .

8/تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وتحديد قيمته :

هو الزمن اللازم لبلوغ تقم التفاعل نصف قيمة تقدمه النهائي .

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

-تحديد زمن نصف التفاعل :

$$n_{C_3H_8O}(t_{1/2}) = 15 - 5\times\frac{2,5}{2} = 8,75mmol$$

بالإسقاط على المنحنى (02) نجد :

$$t_{1/2}=2,6\ min$$

9/-حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند t=0 :

نعلم أن :

$$v_{Vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$$

ومن جهة أخرى : $n(C_3H_8O)_t=n_2-5x$

باشتقاق العبارة السابقة :

$$\frac{dn_{C_3H_8O}(t)}{dt} = -5\frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{5}\frac{dn_{C_3H_8O}(t)}{dt}$$

وعليه :

$$v_{vol} = -\frac{1}{5V_T}\frac{dn_{C_3H_8O}(t)}{dt}$$

تطبيق عددي :

$$v_{vol}\big|_{t=0} = -\frac{1}{5\times0,06}\times\frac{0-15}{4,6-0}$$

$$\mathbf{V_{vol} = 10,87\ mmol.L^{-1}.min^{-1}}$$

التمرين الثاني :(7 نقاط)

1/- معادلة التفكك :

لدينا :

$$^{192}_{77}Ir \rightarrow ^{192}_{78}Pt + ^{A}_{Z}X$$

بتطبيق قانونا الإنحفاظ لصودي :

$$192=192+A$$

$$77=78+Z$$

إذن :

$$A=0$$

$$Z=-1$$

وعليه :

$$^{192}_{77}Ir \rightarrow ^{192}_{78}Pt + ^{0}_{-1}e$$

2/أحساب كتلة الإيريديوم Ir (192):

لدينا : $A_0 = N_0\left(^{192}_{77}Ir\right)\times\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

ومنه : $N_0\left(^{192}_{77}Ir\right)=\frac{A_0\times t_{1/2}}{\ln 2}=\frac{27\times10^6\times73,831\times24\times3600}{\ln 2}$

$$N_0(Ir)=2,48\times10^{14}\text{noyaux}$$

ومن جهة أخرى :

$$m_0\left(^{192}_{77}Ir\right)=\frac{N_0(^{192}_{77}Ir)\times M(^{192}_{77}Ir)}{N_A}=\frac{192\times2,48\times10^{14}}{6,022\times10^{23}}$$

$$m_0(Ir)=7,92\times10^{-8}\ g$$

ب/عبارة النشاط الإشعاعي A(t) و إثبات العلاقة :

لدينا :

$$A(t)=A_0e^{-\lambda t}$$

ومنه :

$$A(t)=A_0e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}t}\Rightarrow A(t)=A_0\left(e^{\ln 2}\right)^{-\frac{t}{t_{1/2}}}$$

نجد :

$$A(t)=A_0\,2^{-\frac{t}{t_{1/2}}}$$

3/أ/حساب المدة الزمنية اللازمة لإنعدام النشاط الإشعاعي :

لدينا : $\frac{A(t)}{A_0}=2^{-\frac{t}{t_{1/2}}}$

ومنه :

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

إذن :

$$t = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\times\ln\left(\frac{A(t)}{A_0}\right) = -\frac{73,831}{\ln 2}\times\ln(0,01)$$

t=490,52 jours

3/ب/عدد أنوية البلاتين Pt (192) المتشكلة :

عدد أنوية البلاتين ^{192}Pt المتشكلة هي نفسها أنوية الإيريديوم المتفككة ^{192}Ir

وعليه :

$$N_d = 0,99\times A_0\times\frac{t_{1/2}}{\ln 2} = \frac{0,99\times 27\times 10^6\times 73,831\times 24\times 3600}{\ln 2}$$

N (^{192}Pt)= 2,46×10^{14} noyaux

II/1/-كتابة معادلة التفاعل النووي :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{146}_{58}Ce + ^{85}_{34}Se + x\,^{1}_{0}n$$

بتطبيق قانون الإنحفاظ الكتلي :

235 + 1 = 146 + 85 + x

إذن :

x=5

وعليه : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{146}_{58}Ce + ^{85}_{34}Se + 5\,^{1}_{0}n$

2/حساب الطاقة المحررة من التفاعل E_{Lib} :

$$E_{Lib}=\Delta m.c^2=[(m(^{235}U)+m(^{1}n) - (m(^{146}Ce)+m(^{85}Se)+5m(^{1}n)]\times c^2$$

$$E_{Lib}=[(234,9935 + 1,0087) - (145,8782 + 84,9033 + 5,0435)]\times 931,5 = 165,06\ MeV$$

إذن :

E_{Lib}=165,06 MeV
E_{Lib}=2,64 × 10^{-11} J

3/حساب كتلة و عدد أنوية اليورانيوم 235 :

$$m_0\left(^{235}_{92}U\right) = \frac{3,7\times 1}{100} = 0,037kg$$

$$N_0\left(^{235}_{92}U\right) = \frac{m_0\left(^{235}_{92}U\right)\times N_A}{M\left(^{235}_{92}U\right)} = \frac{0,037\times 10^3\times 6,022\times 10^{23}}{235}$$

N_0(^{235}U)= 9,48× 10^{22}noyaux

4/حساب الطاقة الناتجة عن الكتلة 'm :

$$E'_{Lib}= N_0(^{235}U)\times E_{Lib}= 9,48\times 10^{22}\times 2,64\times 10^{-1} = 2,5\times 10^{12}\ J$$

5/حساب الكتلة الإجمالية المستعملة m :نعلم أن :

$$r = \frac{E_e}{E_T} \times 100 = \frac{P_e \times \Delta t}{E_T} \times 100$$

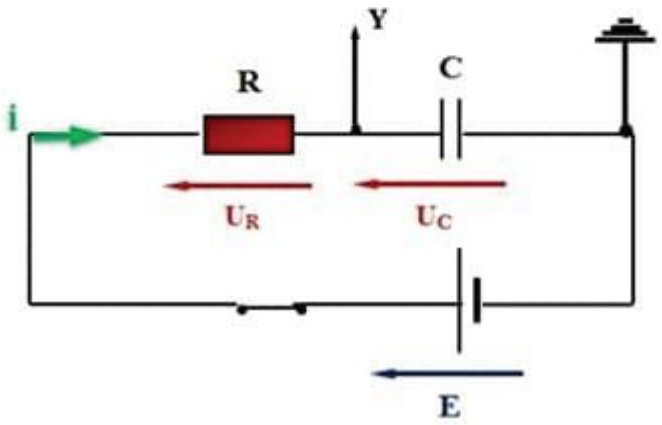
$$E_T = \frac{100 \times P_e \times \Delta t}{r} = \frac{100 \times 1455 \times 10^6 \times 365,25 \times 24 \times 3600}{34,2}$$

$$\mathbf{E_T = 1,34 \times 10^{17}\ J}$$

وعليه :
$$m = \frac{E_T}{E'_{Lib}} = 5,36 \times 10^4\, kg$$

التمرين الثالث :(6 نقاط)

1/تمثيل جهة التوترات و التيار ،توصيل راسم الإهتزاز المهبطي :



2/بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا :

$$\mathbf{U_C(t) + U_R(t) = E}$$

$$U_C(t) + R.i(t) = E \Rightarrow U_C(t) + RC\frac{dU_C}{dt} = E$$

وعليه :
$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C(t) = \frac{E}{RC}$$

3/ إيجاد ثوابت حل المعادلة التفاضلية A و B :

حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $U_C(t) = A\left(1 - e^{Bt}\right)$

ومنه :
$$(1).....U_C(t) = A - Ae^{Bt}$$

نشتق $U_C(t)$ فنجد :
$$\frac{dU_C}{dt} = \frac{d}{dt}\left[A - Ae^{Bt}\right] \Rightarrow \frac{dU_C}{dt} = \frac{\cancel{dA}}{\cancel{dt}} - \frac{d}{dt}\left(Ae^{Bt}\right)$$

وعليه :
$$(2)..... \frac{dU_C}{dt} = -ABe^{Bt}$$

بتعويض (1) و (2) في المعادلة التفاضلية :

$$-ABe^{Bt} + \frac{1}{RC}\left(A - Ae^{Bt}\right) = \frac{E}{RC}$$

بعد النشر و إستخراج العامل المشترك نجد :

$$\underset{\neq 0}{Ae^{Bt}}\underbrace{\left(-B-\frac{1}{RC}\right)}_{=0}+\underbrace{\frac{A}{RC}-\frac{E}{RC}}_{=0}=0$$

وعليه : $A=E$ و $B=-1/RC$

إذن : $U_C(t)=E\left(1-e^{-t/RC}\right)$

4/ عبارة كل من t_1 و t_2 بدلالة τ :

$$U_C(t_1)=E\left(1-e^{-t_1/\tau}\right)=0,3E \Rightarrow 1-e^{-t_1/\tau}=0,3 \Rightarrow t_1=-\tau\ln(0,7)$$

$$U_C(t_2)=E\left(1-e^{-t_2/\tau}\right)=0,2E \Rightarrow 1-e^{-t2/\tau}=0,2 \Rightarrow t_2=-\tau\ln(0,2)$$

$\Delta t= t_2-t_1= -\tau\ln(0,2) + \tau\ln(0,7) = \tau\,(\ln 0,7-\ln 0,2)\approx 1,25\,\tau$

من البيان : $U_C(t_1)=0,3E= 1,8$ V بالإسقاط على البيان ثم على محور الأزمنة نجد $t_1=0,4$ s

$U_C(t_2)=0,8E= 4,8$ V بالإسقاط على البيان ثم على محور الأزمنة نجد $t_2= 1,6$ s

5/ حساب قيمة τ :

لدينا : $\Delta t\approx 1,25\tau \Rightarrow \tau\approx \Delta t/1,25 \Rightarrow \tau\approx 1$ s

إستنتاج قيمة سعة المكثفة C : $\tau = R\times C \Rightarrow C = \tau/R = 1/1000 \Rightarrow C = 10^{-3}\text{F}= 1000\mu\text{F}$

ومنه القيمة المسجلة على لاصقة المكثفة صحيحة .

6/ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة E_{Cmax} و $E_C(\tau)$:

$$E_{Cmax}= 1/2 \times C \times E^2 = 1/2 \times 10^{-3}\times(6)^2= 18\times10^{-3}\text{ J}$$

$$E_C(\tau)= 0,4\times E_{Cmax} = 0,4\times18\times10^{-3} = 7,2\times10^{-3}\text{ J}$$