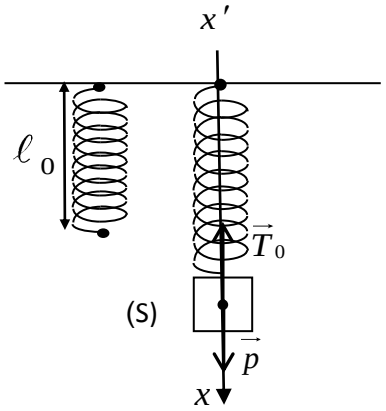
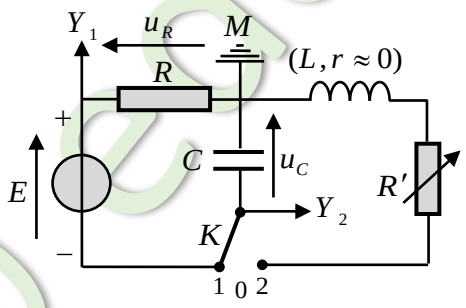
عناصر الإجابـة (الموضوع الأول)	العلامـة مجزأة	العلامـة مجموع
الجزء الأول(13 نقطة) **التمرين الأول: (04 نقاط)** 1) أ- تمثيل القوى:  ب- عبارة x_0: الجملة المدروسة هي الجسم (S) والقوى المطبقة هي: - قوة ثقل الجسم $\vec{P}$ ، قوة توتر النابض $\vec{T}_0$. $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{T}_0 = \vec{0}$ $P - T_0 = 0 \rightarrow mg - kx_0 = 0 \rightarrow x_0 = \frac{m \cdot g}{k}$	0,25 0,25 0,25	**0,75**
2) أ- المعادلة التفاضلية: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة جسم (S) في المرجع السطحي الأرضي المعتبر غاليليا $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ $\vec{P} + \vec{T} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow p - T = m \cdot a$ $mg - k(x + x_0) = m \cdot a \Rightarrow mg - x_0 - kx = m \cdot a$ $mg - x_0 = 0 \rightarrow -k \cdot x = m \cdot a \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} \cdot x = 0 \cdots\cdots\cdots (1)$ ب- إثبات أن العبارة $x(t) = X_m \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t + \varphi\right)$ هي حل للمعادلة التفاضلية: $a = \ddot{x} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} = -x_m (\sqrt{\frac{k}{m}})^2 \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \varphi\right) \ldots..(4)$ وبالتعويض في عبارة المعادلة التفاضلية(1) نجد: $-X_m \cdot (\sqrt{\frac{k}{m}})^2 \cos(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t + \varphi) + \frac{k}{m} \cdot X_m \cos(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t + \varphi) = 0$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**1,25**

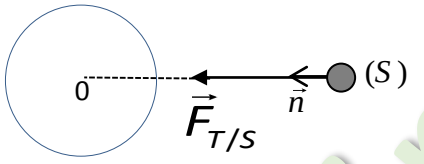
© edirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3) أ- برهنة عبارة الطاقة الحركية الأعظمية: $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2, \qquad v = -X_m \cdot \omega_0 \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi)$ $v_m = \pm X_m \cdot \omega_0 \Rightarrow (E_c)_{\max} = \frac{1}{2} m \cdot \omega_0^2 \cdot X_m^2$	0,25	1,5
ب- تحديد قيم الثوابت: من البيان نجد: - المطال الأعظمي: $X_m = 4cm$	0,25	
- الطاقة الحركية العظمى: $(E_c)_{\max} = 0,008J$	0,25	
- نبض الحركة ω_0 : $(E_c)_{\max} = 0,008J \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{2 \times (E_c)_{\max}}{m \cdot X_m^2}} = \sqrt{\frac{8 \times 10^{-3} \times 2}{0,1 \times 16 \times 10^{-4}}} = 10rd/s$	0,25	
- قيمة الدور الذاتي T_0 : $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{10} = 0,628s$	0,25	
- قيمة ثابت المرونة k : من العبارة $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow k = m \cdot \omega_0^2 = 0,1 \times 100 = 10N/m$	0,25	
4) المعادلة الزمنية للحركة: لدينا: $X_m = 4cm$ ، $\omega_0 = 10rd/s$	0,25	0,5
الشروط الابتدائية $t = 0, x = X_m \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$ ومنه: $x(t) = 0,04\cos(10t)$	0,25	
التمرين الثاني: (04 نقاط) **التجربة الأولى:** 1) كيفية ربط جهاز راسم الاهتزاز: لاحظ الشكل ملاحظة: تقلب إشارة المدخل Y_2.  	0,25	0,25
2) المنحنى (a) يوافق تطور التوتر $u_C(t)$. التعليل: في اللحظة $t = 0$، حيث $u_R(0) = E$ و حسب قانون جمع التوترات: $E = u_R + u_C$ يكون: $u_C(0) = 0$	0,25	0,50
المنحنى (b) يوافق تطور التوتر $u_R(t)$. التعليل: في اللحظة $t = 0$: $i(0) = I_0$ و حسب العلاقة $u_R(t) = R \cdot i(t)$ فإن $u_R(0) = (u_R)_{\max} = E$. (تقبل كل الإجابات الصحيحة الأخرى).	0,25	

© eldirasa.com

عناصر الإجابـة (الموضوع الأول)	العلامـة مجزأة	العلامـة مجموع
3) أ- عبارتي t_1 و t_2:		
من معادلة البيان (a): $u_C(t) = E\cdot(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$		
$t_1 \longrightarrow u_C(t_1) = E\cdot(1-e^{-\frac{t_1}{\tau}}) = 0,40E$ و منه: $t_1 = -\tau\cdot\ln 0,6$	0,25	
$t_2 \longrightarrow u_C(t_1) = E\cdot(1-e^{-\frac{t_2}{\tau}}) = 0,90E$ و منه: $t_2 = -\tau\cdot\ln 0,1$	0,25	**1**
ب- التحقق من أن $\Delta t = t_2 - t_1 \approx 1,79\tau$ وحساب قيمة τ واستنتاج قيمة R:		
من عبارتي t_1 و t_2 السابقتين نجد: $\Delta t = \tau(\ln 0,6 - \ln 0,1) = 1,79\tau$	0,25	
من البيان (a) نقرأ: $t_1 = 5ms$ و $t_2 = 23ms$		
و منه: $\tau = 10ms$ (تقبل الإجابة بتوظيف العبارة Δt فقط).	0,25	
قيمة R: بالتعريف $R = \frac{\tau}{C}$ و منه: $R = 10\times10^3\Omega = 10k\Omega$	0,25	
<u>التجربة الثانية:</u>		
1) نمط الاهتزازات في كل حالة:		
* المنحنى (α): اهتزازات حرة غير متخامدة (نظام دوري).	0,25	
التعليل: سعة الاهتزاز ثابتة (لا يوجد ضياع في طاقة الجملة).	0,25	**0,75**
* المنحنى (β): اهتزازات حرة متخامدة (نظام شبه دوري).		
التعليل: سعة الاهتزاز تتناقص خلال الزمن (يوجد ضياع في طاقة الجملة في مقاومة الدارة بمفعول جول).	0,25	
* المنحنى (γ): نظام لا دوري حرج. التعليل: لا توجد اهتزازات .		
2) البيان الموافق لكل مقاومة: اعتمادا على ما سبق يوافق:		
* المنحنى (α): المقاومة $R' = 0$.	0,25	**0,25**
* المنحنى (β): المقاومة $R' = 100\Omega$.		
* المنحنى (γ): المقاومة $R' = 5000\Omega$.		
3) أ- المعادلة التفاضلية لتطور التوتر $u_C(t)$ من أجل $R' = 0$:		
بتطبيق قانون تجميع التوترات في الدارة المهتزة (LC): $u_C(t) + u_L(t) = 0$		
لكن: $u_L(t) = L\cdot\frac{di(t)}{dt} = L\cdot\frac{d^2q(t)}{dt^2} = LC\cdot\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}$		
و منه: $u_C(t) + LC\cdot\frac{d^2u_C(t)}{dt^2} = 0$ أو $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC}\cdot u_C(t) = 0$	0,25	**01,25**

© edirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
ب- عبارتي الثابتين A و B بدلالة مميزات الدارة (LC):		
حل م. ت. السابقة $u_C(t)=A\cdot\cos Bt$، و منه: $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}=-A\cdot B^2\cdot\cos Bt$		
بالتعويض نجد: $A\cdot\left(\frac{1}{LC}-B^2\right)\cos Bt=0$		
المعادلة محققة من أجل: $\frac{1}{LC}-B^2=0$ و منه: $B=\frac{1}{\sqrt{LC}}$	0,25	
في اللحظة $t=0$، المكثفة مشحونة تماما، بالتالي: $u_C(0)=A\cdot\cos(B\times 0)=E$ و منه: $A=E$	0,25	
جـ- قيمتي الدور الذاتي T_0 للاهتزازات و الذاتية L للوشيعة:		
من البيان (α)، نقرأ: $2T_0=2,5ms$ و منه: $T_0=1,25\times10^{-3}s$	0,25	
بالتعريف: $T_0=2\pi\cdot\sqrt{LC}$ و منه:		
$L=\frac{T_0^2}{4\pi^2\cdot C}=0,04H=40mH$	0,25	
التمرين الثالث: (06 نقاط)	0,25	
1) العبارة الشعاعية لقوة الجذب: $\vec{F}_{T/S}=G\cdot\frac{m_S\cdot M_T}{(R_T+h)^2}\cdot\vec{n}$	0,25	**0,5**
التمثيل: 		
2) أ- العبارة الحرفية للسرعة المدارية:		
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (قمر اصطناعي) في المرجع المختار: $\sum\vec{F}_{ext}=m\cdot\vec{a}_n=\vec{F}_{T/S}$		
$m_S\cdot\vec{a}_n=G\cdot\frac{m_S\cdot M_T}{(R_T+h)^2}\cdot\vec{n}$ وبالإسقاط على المحور الموجه نجد: $a_n=\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)^2}\cdots\cdots(1)$	0,25	
من جهة أخرى نعلم أن $a_n=\frac{v^2}{r}\cdots\cdots(2)$ حيث نصف القطر $r=R_T+h$		
من (1) و (2) نجد: $v_S^2=\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)}$ ومنه: $v_S=\sqrt{\frac{G\cdot M_T}{(R_T+h)}}$	0,25	**1,5**
قيمة سرعة القمر الاصطناعي: $v_S=\sqrt{\frac{6,67\times10^{-11}\times5,972\times10^{24}}{(23616+6371)\times10^3}}=3644,65m/s$	0,25	
ب- عبارة الدور T و حساب قيمته: $T=\frac{2\pi\cdot(R_T+h)}{v}$	0,25	
ت. ع: $T=\frac{2\pi\times29987000}{3644,65}\approx51670s\approx14,35h$	0,25	
جـ- $T=14,35h\neq24h$ القمر الاصطناعي المستعمل في التموقع ليس جيومستقرًا.	0,25	
II-1) المعادلة المنمذجة لتحول البلوتونيوم: $^{238}_{94}Pu\longrightarrow{}^{234}_{92}U+{}^{4}_{2}He$	0,25	**0,25**

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
2) المعادلة التفاضلية بعدد الأنوية المتفككة N_d:		
من قانون التناقص: $A(t)=-\frac{dN(t)}{dt}=-\lambda\cdot N(t)$ مع $N(t)=N_0-N_d(t)$	0,25	0,5
وبالتعويض في العبارة السابقة نجد: $\frac{d(N_0-N_d(t))}{dt}+\lambda\cdot(N_0-N_d(t))=0\rightarrow\frac{dN_d(t)}{dt}+\lambda\cdot N_d(t)=\lambda\cdot N_0$	0,25	
3) ايجاد عبارة الثوابت α ، A و B:		
$N_d(t)=A\cdot e^{-\alpha t}+B$ و $\frac{dN_d(t)}{dt}=-\alpha\cdot A\cdot e^{-\alpha t}$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:	0,25	0,75
$-\alpha\cdot A\cdot e^{-\alpha t}+\lambda\left(A\cdot e^{-\alpha t}+B\right)=\lambda\cdot N_0 \Rightarrow A\cdot e^{-\alpha t}(\lambda-\alpha)+\lambda(B-N_0)=0$	0,25	
ومنه: $\alpha=\lambda$ (ثابت النشاط الإشعاعي) ؛ $B=-A=N_0$ (عدد الأنوية الابتدائية)	0,25	
4) أ- المعادلة البيانية: $\frac{dN_d(t)}{dt}=a\cdot N_d+b\cdots\cdots(1)$	0,25	1,5
من عبارة المعادلة التفاضلية لدينا: $\frac{dN_d(t)}{dt}=-\lambda\cdot N_d+\lambda N_0\cdots\cdots(2)$	0,25	
من (1) و (2) نجد: $\begin{cases}a=-\lambda=\tan\alpha=\frac{-6\times10^{10}}{2,4\times10^{20}}=-2,5\times10^{-10}\,s^{-1}\rightarrow\lambda=2,5\times10^{-10}\,s^{-1}\\ b=\lambda\cdot N_0=6\times10^{10}\Rightarrow N_0=\frac{b}{\lambda}=\frac{6\times10^{10}}{2,5\times10^{-10}}=2,4\times10^{20}\,noyaux\end{cases}$	0,25 0,25	
ب- زمن نصف العمر $t_{½}$:		
التعريف: المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية المشعة.	0,25	
حساب $t_{½}$: $t_{½}=\frac{Ln2}{\lambda}=\frac{0.69}{2,5\times10^{-10}}=2,76\times10^{9}s=87,52ans$	0,25	
5) أ- حساب الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m:		
الطاقة المحررة من تفكك نواة واحدة: $E_0=(m(Pu)-m(U)-m(He))C^2$		01
$E_0=4,87MeV=7,8\times10^{-13}J$	0,25	
لدينا: $E_T=N_0\cdot E_0=\frac{m\cdot N_A}{M}\cdot E_0=\frac{1,2\times10^{3}\times6,023\times10^{23}}{238}\times7,8\times10^{-13}=2,37\times10^{12}J$	0,25	
ب- تحديد مدة اشتغال البطارية:		
من عبارة الاستطاعة $r=\frac{P_e}{P_T}=0,6\Rightarrow P_T=\frac{P_e}{r}=\frac{888}{0,6}=1480W$	0,25	
من عبارة المردود $\begin{cases}P_T=\frac{E_T}{\Delta t}\Rightarrow\Delta t=\frac{E_T}{P_T}\\ \Delta t=\frac{2,37\times10^{12}}{1480}=1,6\times10^{9}\,s=50,7\,ans\end{cases}$	0,25	

© edirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

I) 1) أ- معادلة التفاعل: $CH_3CO_2H(\ell)+H_2O(\ell)=CH_3CO_2^-(aq)+H_3O^+(aq)$ — 0,25

ب- التفاعل السابق تم بين: حمض ثنائية وأساس ثنائية أخرى. — 0,25 — **0,75**

جـ- التركيز المولي c للمحلول (S): — 0,25

بالتعريف: $c=\frac{n_0}{V}=\frac{m}{M\cdot V}=10^{-2}mo\ell\cdot L^{-1}$

2) أ- جدول تقدم التفاعل:

	$CH_3CO_2H(aq)+H_2O(\ell)=CH_3CO_2^-(aq)+H_3O^+(aq)$				م. التفاعل	
	كميات المادة $n(mo\ell)$				التقدم $x(mo\ell)$	الحالة
بوفرة	n_0	0	0		0	الابتدائية
بوفرة	n_0-x	x	x		x	الانتقالية
بوفرة	n_0-x_f	x_f	x_f		x_f	النهائية

— 0,25

ب- عبارة $\left[H_3O^+\right]_f$ بدلالة σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3CO_2^-}$: — 0,25 — **1,25**

بالتعريف: $\sigma=\sum\lambda_{X_i}\cdot[X_i]=\lambda_{H_3O^+}\cdot\left[H_3O^+\right]_f+\lambda_{CH_3CO_2^-}\cdot\left[CH_3CO_2^-\right]_f$

من الجدول: $\frac{x_f}{V}=\left[H_3O^+\right]_f=\left[CH_3CO_2^-\right]_f$ و منه: $\left[H_3O^+\right]_f=\frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{CH_3CO_2^-}}$ — 0,25

جـ- استنتاج قيمة الـ pH للمحلول الحمضي (S): — 0,25

بالتعريف: $pH=-Log\left[H_3O^+\right]=-Log\left(\frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{CH_3CO_2^-}}\right)$

و منه: $pH=-Log\left(\frac{1,64\times10^{-2}}{(35,0+4,1)\times10^{-3}\times10^3}\right)=3,4$ — 0,25

3) أ- عبارة كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ للتفاعل الحادث في المحلول (S): — 0,25

بالتعريف: $Q_{r,f}=\frac{\left[H_3O^+\right]_f\cdot\left[CH_3CO_2^-\right]_f}{\left[CH_3CO_2H\right]_f}$

- إثبات أن: $Q_{r,f}=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ — 0,25 — **1,25**

من جدول التقدم لدينا: $\left[H_3O^+\right]_f=\left[CH_3CO_2^-\right]_f$ و $\left[CH_3CO_2H\right]_f=C-\left[H_3O^+\right]_f$

و منه: $Q_{r,f}=\frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{C-\left[H_3O^+\right]_f}=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ — 0,25

ب- ثابت التوازن K للتفاعل: بالتعريف: $K=Q_{r,f}=\frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ — 0,25

و منه: $K=\frac{10^{-2\times3,4}}{10^{-2}-10^{-3,4}}=1,65\times10^{-5}$ الاستنتاج: التفاعل غير تام $(K<10^4)$. — 0,25

© eddirasa.com

عناصر الإجابـة (الموضوع الأول)	العلامـة مجزأة	العلامـة مجموع
(II	0,25	
1) التحول الحادث في المزيج: تحول أسترة.	0,25	**0,5**
خصائصه: غير تام (محدود أو عكوس) ، لا حراري ، بطيء.		
2) معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث: $CH_3CO_2H(\ell)+C_3H_7OH(\ell)=CH_3CO_2C_3H_7(\ell)+H_2O(\ell)$	0,25	**0,25**
3) أ- التركيب المولي للمزيج في حالة التوازن الكيميائي:		

النوع الكيميائي	CH_3CO_2H	C_3H_7OH	$CH_3CO_2C_3H_7$	H_2O
كمية المادة (ح. التوازن) $n(mo\ell)$	0,08	0,08	0,12	0,12

	0,25	
ب- المردود: $r=\frac{n_f(CH_3CO_2C_3H_7)}{n_0(CH_3CO_2H)}\times 100=60\%$	0,25	**01**
و منه صيغة الكحول C_3H_7-OH هي $CH_3-CHOH-CH_3$.	0,25	
جـ- الصيغة نصف المنشورة للمركب الناتج واسمه: $CH_3CO_2CH(CH_3)_2$ ..... إيثانوات 1- ميثيل الإيثيل.	0,25	
4) أ- جهة تطور الجملة:		
بعد إضافة $0,1mo\ell$ من الماء يصبح: $Q_{r,i}=\frac{[CH_3CO_2CH(CH_3)_2]_i\cdot[H_2O]_i}{[CH_3CO_2H]_i\cdot[(CH_3)_2CHOH]_i}$	0,25	
$Q_{r,i}=\frac{0,12\times 0,22}{0,08\times 0,08}=4,125$		
$Q_{r,i}>K$ و منه: حالة الجملة تتطور باتجاه التفاعل غير المباشر.	0,25	
(تقبل الإجابة: تتطور بجهة تشكل الحمض والكحول).		
ب- التركيب المولي عند التوازن الجديد: $K=2,25=\frac{(0,12-x_f)\times(0,22-x_f)}{(0,08+x_f)^2}$	0,25	
و منه: $1,25x_f^2-0,7x_f-0,012=0 \Rightarrow x_f=0,0168mo\ell\approx 0,017mo\ell$		**01**
إذن:		

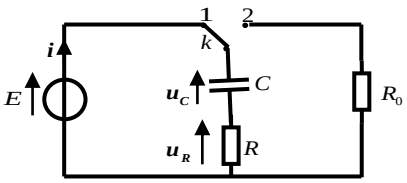
النوع الكيميائي	CH_3CO_2H	C_3H_7OH	$CH_3CO_2C_3H_7$	H_2O
كمية المادة (ح. التوازن الجديد) $n(mo\ell)$	0,097	0,097	0,103	0,203

0,25

© eddirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول (14 نقطة): **التمرين الأول(04 نقاط):** 1-أ- α :نواة الهيليوم و β^-: الكترون. ب- ايجاد العددين a و b : حسب قانوني صودي: $\begin{cases}\sum A_i = \sum A_f \\ \sum Z_i = \sum Z_f\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}238 = 4a + 206 \\ 92 = 2a - b + 82\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}a = 8 \\ b = 6\end{cases}$	0,25 0,25 0,25	**0,75**
2- أثبات العلاقة :. $N_{Pb}(t) = N'_U(t) = N_U(0) - N_U(0)\cdot e^{-\lambda t} = N_U(0)\left(1-e^{-\lambda t}\right)$ $\frac{m_{Pb}(t)\cdot N_A}{M_{Pb}} = \frac{m_U(0)\cdot N_A}{M_U}\left(1-e^{-\lambda t}\right)$ $m_{Pb}(t) = \frac{M_{Pb}}{M_U} m_U(0)\left(1-e^{-\lambda t}\right) = 0,866\cdot m_U(0)\left(1-e^{-\lambda t}\right)$	0,25 0,25 0,25	**0,75**
3- ايجاد: أ- $N_U(0)$ في العينة : من البيان نجد $m_f(Pb) = 9,7g$ ومنه $N_0(U) = N_f(Pb) = \frac{m_f(Pb)\cdot N_A}{M_{Pb}} = \frac{9,7\times 6,02\times 10^{23}}{206} = 2,83\times 10^{22} Noy$ ب- زمن نصف العمر: لدينا $N_U\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{N_U(0)}{2} \Rightarrow N_{Pb}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{N_f(Pb)}{2} \Rightarrow m_{Pb}\left(t_{\frac{1}{2}}\right) = \frac{m_f(Pb)}{2} = 4,85g$ بالاسقاط نجد: $t_{\frac{1}{2}}(U) = 4,5\times 10^9 ans$ ج- عمر العينة الصخرية : $m_{Pb}(t) = 0,103 m_U(0) = 0,103\frac{N_U(0)\cdot M_U}{N_A} = \frac{0,31\times 2,83\times 10^{22}\times 238}{6,02\times 10^{23}} = 3,5g$ بالاسقاط نجد: $t = 3\times 10^9 ans$ تحقق حسابيا من النتيجة : $m_{Pb}(t) = m_f(_{Pb})\left(1-e^{-\lambda t}\right) \Rightarrow t = \frac{-t_{1/2}}{Ln2}\cdot Ln\left(1-\frac{m_{Pb}(t)}{m_f(_{Pb})}\right)$ $\Rightarrow t = \frac{-4,5\times 10^9}{Ln2}\cdot Ln\left(1-\frac{3,5}{9,7}\right) = 3\times 10^9 ans$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**2,25**
4- تفسير تواجد اليورانيوم $^{238}_{92}U$ في القشرة الأرضية الى يومنا هدا: $\frac{t}{t_{1/2}} = \frac{3\times 10^9}{4,5\times 10^9} = 0,66 \Rightarrow t = 0,66\cdot t_{1/2} < 7,2t_{1/2}$ وبالتالي انوية اليورانيوم 238 لم تتفكك كليا بعد فهو لا يزال موجود في القشرة الأرضية .	0,25	**0,25**

© edirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني(04 نقاط):		
1-أ/الظاهرة التي تحدث في المكثفة هي ظاهرة الشحن .	0,25	**0,5**
ب/ اتجاه التيار المار في الدارة ، واتجاه التوترين u_C و u_R: 	0,25	
2-أ/ إيجاد المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_C(t)$ التوتر بين لبوسي المكثفة : $u_C + u_R = E$ $u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E$ $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$	0,25	**1,25**
ب / تعيين عبارات A ، B و α بدلالة المقادير المميزة للدارة : $u_C(t) = A + Be^{-\alpha t} \Rightarrow \frac{du_C}{dt} = -B\alpha e^{-\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $-B\alpha e^{-\alpha t} + \frac{1}{RC}\left(A + Be^{-\alpha t}\right) = \frac{E}{RC}$ $Be^{-\alpha t}\left(-\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \left(\frac{A}{RC} - \frac{E}{RC}\right) = 0$	0,25	
$\begin{cases} \left(-\alpha + \frac{1}{RC}\right) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC} \\ \frac{A}{RC} - \frac{E}{RC} = 0 \Rightarrow A = E \end{cases}$	0,25	
من الشروط الابتدائية :عند t=0 يكون $u_C(0) = 0$ $u_C(0) = A + B = 0$ ومنه $B = -A$	0,25	
ومنه : $u_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t}\right)$		
جـ - إيجاد وحدة قياس المقدار α في ج و د : لدينا : $\alpha = \frac{1}{RC}$		
بتطبيق قواعد التحليل البعدي نجد: $[\alpha] = \frac{1}{[R]\times[C]} = \frac{[I]}{[U]}\cdot\frac{[U]}{[Q]} = \frac{[I]}{[Q]} = \frac{[I]}{[I][T]} = [T]^{-1}$	0,25	

© edjlasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3- أ / إيجاد ثابت الزمن τ :		
عند : $E_C(\tau)=\frac{1}{2}CE^2(1-e^{-\tau/\tau})^2=E_{cmax}\times(0,63)^2=7,9\times10^{-4}J$	0,25	
من البيان (4) نجد: $\tau=0,5s$	0,25	
ب- إيجاد القوة المحركة الكهربائية للمولد:		1.25
عند اللحظة $t=0$ يكون $u_R(0)=u_{R\max}=E=9V$	0,25	
جـ - إيجاد سعة المكثفة : $E_{C\max}=\frac{1}{2}CE^2\Rightarrow C=\frac{2E_{C\max}}{E^2}=49,4\mu F$	0,25	
د- إيجاد مقاومة الناقل الأومي R : $R=\frac{\tau}{C}=\frac{0,5}{49,4\times10^{-6}}=10,1\times10^3\Omega$	0,25	
4- أ) المعادلة التفاضلية لتطور التوتر $u_C(t)$		
بتطبيق قانون تجميع التوترات في الدارة المهتزة (LC) : $u_C(t)+u_L(t)=0$		
لكن: $u_L(t)=L\cdot\frac{di(t)}{dt}=L\cdot\frac{d^2q(t)}{dt^2}=LC\cdot\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}$		
و منه: $u_C(t)+LC\cdot\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}=0$ أو $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}+\frac{1}{LC}\cdot u_C(t)=0$	0,25	
ب) تبيان حل المعادلة التفاضلية:		
حل م. ت. السابقة $u_C(t)=A\cdot\cos\frac{1}{\sqrt{LC}}t$ ، و منه: $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}=-A\cdot(\frac{1}{\sqrt{LC}})^2\cdot\cos\frac{1}{\sqrt{LC}}t$		01
ومنه نجد: $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2}=-\frac{1}{LC}\cdot u_C(t)$ وهو المطلوب.	0,25	
عبارة الدور الذاتي: $T_0=\frac{2\pi}{\omega_0}$ حيث $\omega_0^2=\frac{1}{LC}$ ومنه $T_0=2\pi\sqrt{LC}$		
عبارة A : عند t=0S $u_C(0)=A=E$		
جـ) قيمة الدور الذاتي: $T_0=4\times0,5=2s$	0,25	
قيمة ذاتية الوشيعة: $L=\frac{T_0^2}{4\pi^2C}=\frac{(2\times10^{-3})^2}{4\times\pi^2\times50\times10^{-6}}=2\times10^{-3}H=2mH$	0,25	
التمرين الثالث(06 نقاط):		
I- 1- جدول تقدم التفاعل :		

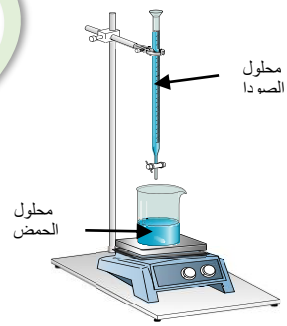
المعادلة	$CO(NH_2)_2(aq)=NH_4^+(aq)+CNO^-(aq)$			
	التقدم	كميات المادة (mol)		
ح ابتدائية	0	$n_0=CV$	0	0
ح انتقالية	x	n_0-x	x	x
ح نهائية	x_{max}	n_0-x_{max}	x_{max}	x_{max}

0,5

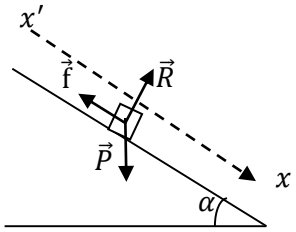
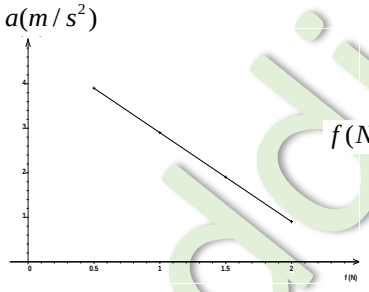
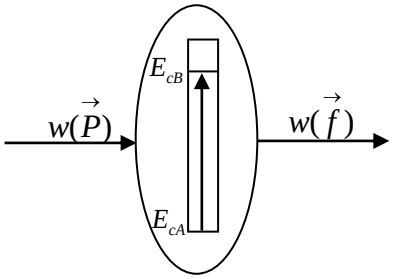
0,75

–تحديد التقدم الأعظمي x_{max} : لدينا $x_{max}=n_0=CV=2\times10^{-3}mol/L$ 0,25

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
2-عبارة تركيز NH_4^+ بدلالة σ :		
$\sigma = \lambda_{NH_4^+} \cdot [NH_4^+] + \lambda_{CNO^-} \cdot [CNO^-] = [NH_4^+](\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-})$	0,25	0,5
$\Rightarrow [NH_4^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-}}$	0,25	
3- العلاقة بين $[NH_4^+]$ و x و v: لدينا $[NH_4^+] = \frac{x}{V}$	0,25	0,25
4- العلاقة σ و x: $\sigma = [NH_4^+](\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-}) \Rightarrow \sigma = \frac{x}{V}(\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-})$	0,25	0,75
-حساب قيمة σ_{max} : $\sigma_{max} = \frac{x_{max}}{V}(\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-}) = \frac{2\times10^{-3}\times(9,69+11,02)\times10^{-3}}{0.1\times10^{-3}} = 0,41 S.m^{-1}$	0,25 0,25	
5- إثبات العلاقة:		
$\begin{cases} \sigma(t) = \frac{x(t)}{V}(\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-}) \\ \sigma_{max} = \frac{x_{max}}{V}(\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{CNO^-}) \end{cases} \Rightarrow \frac{\sigma(t)}{\sigma_{max}} = \frac{x(t)}{x_{max}} \Rightarrow x(t) = x_{max}\frac{\sigma(t)}{\sigma_{max}}$	0,25 0,25	0,5
6-أ- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل : هي مشتق تقدم التفاعل في وحدة الحجوم.	0,25	1,25
أو : $V_{vol}(t) = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$		
-السرعة تتناقص مع مرور الزمن لان ميل المماس للمنحنى يتناقص مع مرور الزمن .	0,25	
6-ب-تعريف $t_{1/2}$:هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي.	0,25	
تحديده بيانيا: $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_{max}}{2} = 10^{-3}\ mol \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = 70\ min$	0,25 0,25	
7-حساب $[NH_4^+]_f$: $[NH_4^+]_f = \frac{x_{max}}{V} = 2\times10^{-2}\ mol/L$	0,25	0,25
II- 1-البرتوكول التجريبي:		
-نأخذ من المزيج بواسطة ماصة عيارية حجما $V = 10mL$.	0,75	0,75
- نضيف للبيشر قطرات من كاشف ملون مناسب.		
- نقوم بإضافة الصودا من السحاحة الى غاية تغير اللون.		
- نسجل حجم التكافؤ.		
الرسم:		



© edirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
2- معادلة التفاعل : $NH_4^+(aq)+OH^-(aq)=NH_3(aq)+H_2O(l)$	0,25	**0,25**
3- حساب $\left[NH_4^+\right]$ في المحلول: نضع $C'=\left[NH_4^+\right]$ عند التكافؤ يكون : $C'V=C_bV_{be}\Rightarrow C'=\frac{C_bV_{be}}{V}=\frac{20\times10^{-2}}{10}=2\times10^{-2}mol.L^{-1}$	0,25 0,25	**0,5**
4- المقارنة : القيمة نفسها.	0,25	**0,25**
الجزء الثاني(06 نقاط): **التمرين التجريبي(06 نقاط):** I. **1)** عبارة التسارع ***a*** :  بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (s) وباختيار المرجع السطحي الأرضي والذي نعتبره غاليليا . $\sum\vec{F}_{ext}=m.\vec{a}\Rightarrow\vec{P}+\vec{R}+\vec{f}=m.\vec{a}$ بالإسقاط على محور الحركة: $a=-\frac{f}{m}+g\sin\alpha.....(1)$	0,25 0,5 0,5	**1,25**
2-رسم البيان a(f) :  	0,5	**0,5**
3) تحديد α و m : البيان عبارة عن خط مستقيم مائل لايمر من المبدأ معادلته من الشكل : $a=k.f+b.....(2)$ بمطابقة (1) و(2) نجد : $k=-\frac{1}{m}=-2\Rightarrow m=0,5Kg$ $b=g\sin\alpha=4,9\Rightarrow\ \alpha=30°$	0,25 0,25 0,25 0,25	**01**
4) الحصيلة الطاقوية :  	0,5	**0,5**

© edcirasa.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
5- تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (s)) أ- عبارة قوة الاحتكاك: $E_{CA}+w(\vec{P})-\left\|W(\vec{f})\right\|=E_{CB}\Rightarrow m.g.AB.\sin\alpha-f.AB=\frac{1}{2}mv_B^2$ $f=m(g\sin\alpha-\frac{v_B^2}{2AB})=1,25N$ **ب-التأكد من القيمة بيانيا** : لدينا : $v_B^2-v_A^2=2aAB\Rightarrow a=\frac{v_B^2}{2.AB}=2,4m/s^2$ من البيان وبالإسقاط نجد : $f=1,25N$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**1,25**
II-اعتمادا على البيانين : **1- طبيعة الحركة** : على المحور (ox) : البيان $v_x(t)$ عبارة عن خط مستقيم أفقي، الحركة مستقيمة منتظمة على المحور (oy) : البيان $v_y(t)$ عبارة عن خط مستقيم مائل لا يمر من المبدأ ، الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام .	0,25 0,25	**0,5**
2-قيمة الارتفاع h والمدى x_D : من البيان -2- : $h=\frac{1}{2}.(1,1+6).0,5=1,78m$ من البيان - 3 - : $x=1,9.0,5=0,95m$	0,25 0,25	**0,5**
-قيمة السرعة v_D : $v_D=\sqrt{v_{Dx}^2+v_{Dy}^2}=\sqrt{1,9^2+6^2}=6,29m/s$	0,25 0,25	**0,5**

© edirasa.com