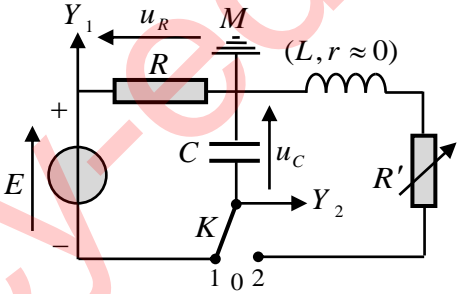
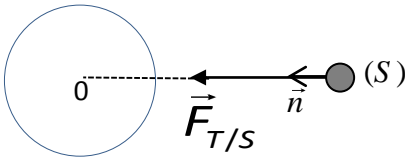


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,75		<p>الجزء الأول (13 نقطة)</p> <p>التمرين الأول: (04 نقاط)</p> <p>1 أ- تمثيل القوى:</p> <p>ب- عبارة x_0:</p> <p>الجملة المدروسة هي الجسم (S) والقوى المطبقة هي:</p> <p>- قوة ثقل الجسم \vec{P} ، قوة توتر النابض \vec{T}_0.</p> $\sum \vec{F}_{ext} =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

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

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
1		(3) أ- عبارتي t_1 و t_2 :
	0,25	من معادلة البيان (a) : $u_C(t) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
	0,25	$t_1 = -\tau \cdot \ln 0,6$ و منه : $t_1 \longrightarrow u_C(t_1) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t_1}{\tau}}) = 0,40E$
	0,25	$t_2 = -\tau \cdot \ln 0,1$ و منه : $t_2 \longrightarrow u_C(t_2) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t_2}{\tau}}) = 0,90E$
	0,25	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 : $\Delta t = \tau(\ln 0,6 - \ln 0,1) = 1,79\tau$ من البيان (a) نقرأ : $t_1 = 5ms$ و $t_2 = 23ms$ و منه : $\tau = 10ms$ (تقبل الإجابة بتوظيف العبارة Δt فقط). قيمة R : بالتعريف $R = \frac{\tau}{C}$ و منه : $R = 10 \times 10^3 \Omega = 10k \Omega$
0,75		التجربة الثانية:
	0,25	(1) نمط الاهتزازات في كل حالة:
	0,25	* المنحنى (α) : اهتزازات حرة غير متخامدة (نظام دوري). التعليل: سعة الاهتزاز ثابتة (لا يوجد ضياع في طاقة الجملة).
0,25	0,25	* 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 .
0,25	0,25	(2) البيان الموافق لكل مقاومة: اعتمادا على ما سبق يوافق:
	0,25	* المنحنى (α) : المقاومة $R' = 0$.
	0,25	* المنحنى (β) : المقاومة $R' = 100\Omega$.
		* المنحنى (γ) : المقاومة $R' = 5000\Omega$.
01,25	0,25	(3) أ- المعادلة التفاضلية لتطور التوتر $u_C(t)$ من أجل $R' = 0$:
	0,25	بتطبيق قانون تجميع التوترات في الدارة المهتزة (LC) : $u_C(t) + u_L(t) = 0$
	0,25	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 $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} \cdot u_C(t) = 0$

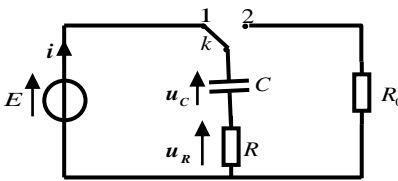
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجزأة	مجموع	
0,25	0,25	<p>ب- عبارتي الثابتين A و B بدلالة مميزات الدارة (LC):</p> <p>حل م. ت. السابقة $u_C(t) = A \cdot \cos Bt$ و منه: $\frac{d^2 u_C(t)}{dt^2} = -A \cdot B^2 \cdot \cos Bt$</p> <p>بالتعويض نجد: $A \cdot \left(\frac{1}{LC} - B^2 \right) \cos Bt = 0$</p> <p>المعادلة محققة من أجل: $\frac{1}{LC} - B^2 = 0$ و منه: $B = \frac{1}{\sqrt{LC}}$</p> <p>في اللحظة $t = 0$، المكثفة مشحونة تماما، بالتالي: $u_C(0) = A \cdot \cos(B \times 0) = E$ و منه: $A = E$</p> <p>ج- قيمتي الدور الذاتي T_0 للاهتزازات و الذاتية L للوشية:</p> <p>من البيان (α)، نقرأ: $2T_0 = 2,5ms$ و منه: $T_0 = 1,25 \times 10^{-3} s$</p> <p>بالتعريف: $T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{LC}$ و منه:</p> <p>$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 \cdot C} = 0,04H = 40mH$</p>
0,25	0,25	<p>التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>(1) العبارة الشعاعية لقوة الجذب: $\vec{F}_{T/S} = G \cdot \frac{m_S \cdot M_T}{(R_T + h)^2} \cdot \vec{n}$</p> <p>التمثيل:</p> 
0,25	0,25	<p>(2) أ- العبارة الحرفية للسرعة المدارية:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (قمر اصطناعي) في المرجع المختار:</p> <p>$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_n = \vec{F}_{T/S}$</p> <p>$m_S \cdot \vec{a}_n = G \cdot \frac{m_S \cdot M_T}{(R_T + h)^2} \cdot \vec{n}$ وبالإسقاط على المحور الموجه نجد: (1) $a_n = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)^2}$</p> <p>من جهة أخرى نعلم أن $a_n = \frac{v^2}{r}$ (2) حيث نصف القطر $r = R_T + h$</p> <p>من (1) و (2) نجد: $v_S^2 = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)}$ و منه: $v_S = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)}}$</p> <p>قيمة سرعة القمر الاصطناعي: $v_S = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,972 \times 10^{24}}{(23616 + 6371) \times 10^3}} = 3644,65 m/s$</p> <p>ب- عبارة الدور T و حساب قيمته: $T = \frac{2\pi \cdot (R_T + h)}{v}$</p> <p>ت. ع: $T = \frac{2\pi \times 29987000}{3644,65} \approx 51670 s \approx 14,35 h$</p> <p>ج- $T = 14,35 h \neq 24 h$ القمر الاصطناعي المستعمل في التوقع ليس جيومستقرًا.</p>
0,25	0,25	<p>(1-II) المعادلة المنمذجة لتحول البلوتونيوم: ${}_{94}^{238}Pu \longrightarrow {}_{92}^{234}U + {}_2^4He$</p>

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,5	0,25	(2) المعادلة التفاضلية بعدد الأنوية المتفككة N_d : من قانون التناقص: $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -\lambda \cdot N(t)$ مع $N(t) = N_0 - N_d(t)$ وبالتعويض في العبارة السابقة نجد:
	0,25	$\frac{d(N_0 - N_d(t))}{dt} + \lambda \cdot (N_0 - N_d(t)) = 0 \rightarrow \frac{dN_d(t)}{dt} + \lambda \cdot N_d(t) = \lambda \cdot N_0$
0,75	0,25	(3) إيجاد عبارة الثوابت α , A و B : $\frac{dN_d(t)}{dt} = -\alpha \cdot A \cdot e^{-\alpha t} \text{ و } N_d(t) = A \cdot e^{-\alpha t} + B$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:
	0,25	$-\alpha \cdot A \cdot e^{-\alpha t} + \lambda(A \cdot e^{-\alpha t} + B) = \lambda \cdot N_0 \Rightarrow A \cdot e^{-\alpha t}(\lambda - \alpha) + \lambda(B - N_0) = 0$
	0,25	ومنه: $\alpha = \lambda$ (ثابت النشاط الإشعاعي) ؛ $B = -A = N_0$ (عدد الأنوية الابتدائية)
1,5	0,25	(4) أ- المعادلة البيانية: $\frac{dN_d(t)}{dt} = a \cdot N_d + b \dots\dots\dots(1)$
	0,25	من عبارة المعادلة التفاضلية لدينا: $\frac{dN_d(t)}{dt} = -\lambda \cdot N_d + \lambda N_0 \dots\dots\dots(2)$
	0,25	من (1) و (2) نجد:
	0,25	$\left\{ \begin{aligned} a = -\lambda = \tan \alpha = \frac{-6 \times 10^{10}}{2,4 \times 10^{20}} = -2,5 \times 10^{-10} s^{-1} \rightarrow \lambda = 2,5 \times 10^{-10} s^{-1} \\ b = \lambda \cdot N_0 = 6 \times 10^{10} \Rightarrow N_0 = \frac{b}{\lambda} = \frac{6 \times 10^{10}}{2,5 \times 10^{-10}} = 2,4 \times 10^{20} \text{ noyaux} \end{aligned} \right.$
	0,25	ب- زمن نصف العمر $t_{1/2}$: التعريف: المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية المشعة.
	0,25	حساب $t_{1/2}$: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,69}{2,5 \times 10^{-10}} = 2,76 \times 10^9 s = 87,52 \text{ ans}$
01	0,25	(5) أ- حساب الطاقة الكلية الناتجة عن التفكك الكلي للكتلة m : الطاقة المحررة من تفكك نواة واحدة: $E_0 = (m(Pu) - m(U) - m(He))C^2$ $E_0 = 4,87 \text{ MeV} = 7,8 \times 10^{-13} J$
	0,25	لدينا: $E_T = N_0 \cdot E_0 = \frac{m \cdot N_A}{M} \cdot E_0 = \frac{1,2 \times 10^3 \times 6,023 \times 10^{23}}{238} \times 7,8 \times 10^{-13} = 2,37 \times 10^{12} J$
	0,25	ب- تحديد مدة اشتغال البطارية: من عبارة الاستطاعة $P_T = \frac{P_e}{r} = \frac{888}{0,6} = 1480 W$
	0,25	من عبارة المردود $\left\{ \begin{aligned} P_T = \frac{E_T}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{E_T}{P_T} \\ \Delta t = \frac{2,37 \times 10^{12}}{1480} = 1,6 \times 10^9 s = 50,7 \text{ ans} \end{aligned} \right.$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																												
مجموع	مجزأة																													
0,75	0,25	التمرين التجريبي: (06 نقاط) (I) 1 أ- معادلة التفاعل: $CH_3CO_2H(\ell) + H_2O(\ell) = CH_3CO_2^-(aq) + H_3O^+(aq)$ ب- التفاعل السابق تم بين: حمض ثنائية وأساس ثنائية أخرى. ج- التركيز المولي c للمحلول (S): بالتعريف: $c = \frac{n_0}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$																												
	0,25																													
	0,25																													
1,25	0,25	(2) أ- جدول تقدم التفاعل: <table><tr><th colspan="2">م. التفاعل</th><th colspan="4">$CH_3CO_2H(aq) + H_2O(\ell) = CH_3CO_2^-(aq) + H_3O^+(aq)$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم $x(mol)$</th><th colspan="4">كميات المادة $n(mol)$</th></tr><tr><td>الابتدائية</td><td>0</td><td>n_0</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="3">بوفرة</td></tr><tr><td>الانتقالية</td><td>x</td><td>$n_0 - x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>النهائية</td><td>x_f</td><td>$n_0 - x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table> ب- عبارة $[H_3O^+]_f$ بدلالة σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3CO_2^-}$: بالتعريف: $\sigma = \sum \lambda_{x_i} \cdot [X_i] = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+]_f + \lambda_{CH_3CO_2^-} \cdot [CH_3CO_2^-]_f$ من الجدول: $[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3CO_2^-}}$ و $\frac{x_f}{V} = [H_3O^+]_f = [CH_3CO_2^-]_f$ ج- استنتاج قيمة الـ pH للمحلول الحمضي (S): بالتعريف: $pH = -\text{Log} [H_3O^+] = -\text{Log} \left(\frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3CO_2^-}} \right)$ و منه: $pH = -\text{Log} \left(\frac{1,64 \times 10^{-2}}{(35,0 + 4,1) \times 10^{-3} \times 10^3} \right) = 3,4$	م. التفاعل		$CH_3CO_2H(aq) + H_2O(\ell) = CH_3CO_2^-(aq) + H_3O^+(aq)$				الحالة	التقدم $x(mol)$	كميات المادة $n(mol)$				الابتدائية	0	n_0	0	0	بوفرة	الانتقالية	x	$n_0 - x$	x	x	النهائية	x_f	$n_0 - x_f$	x_f	x_f
	م. التفاعل		$CH_3CO_2H(aq) + H_2O(\ell) = CH_3CO_2^-(aq) + H_3O^+(aq)$																											
	الحالة	التقدم $x(mol)$	كميات المادة $n(mol)$																											
	الابتدائية	0	n_0	0	0	بوفرة																								
	الانتقالية	x	$n_0 - x$	x	x																									
	النهائية	x_f	$n_0 - x_f$	x_f	x_f																									
0,25																														
0,25																														
0,25																														
0,25																														
0,25																														
1,25	0,25	(3) أ- عبارة كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ للتفاعل الحادث في المحلول (S): بالتعريف: $Q_{r,f} = \frac{[H_3O^+]_f \cdot [CH_3CO_2^-]_f}{[CH_3CO_2H]_f}$ إثبات أن: $Q_{r,f} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ من جدول التقدم لدينا: $[CH_3CO_2H]_f = C - [H_3O^+]_f$ و $[H_3O^+]_f = [CH_3CO_2^-]_f$ و منه: $Q_{r,f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ ب- ثابت التوازن K للتفاعل: بالتعريف: $K = Q_{r,f} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ و منه: $K = \frac{10^{-2 \times 3,4}}{10^{-2} - 10^{-3,4}} = 1,65 \times 10^{-5}$ الاستنتاج: التفاعل غير تام ($K < 10^4$).																												
	0,25																													
	0,25																													
	0,25																													
	0,25																													

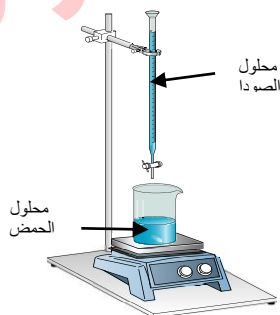
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)										
مجموع	مجزأة											
0,5	0,25	(II)										
	0,25	(1) التحول الحادث في المزيج: تحول أسترة. خصائصه: غير تام (محدود أو عكوس) ، لا حراري ، بطيء.										
0,25	0,25	(2) معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث: $CH_3CO_2H(\ell) + C_3H_7OH(\ell) = CH_3CO_2C_3H_7(\ell) + H_2O(\ell)$										
01	0,25	(3) أ- التركيب المولي للمزيج في حالة التوازن الكيميائي:										
	0,25	<table><tr><th>النوع الكيميائي</th><th>CH_3CO_2H</th><th>C_3H_7OH</th><th>$CH_3CO_2C_3H_7$</th><th>H_2O</th></tr><tr><td>كمية المادة (ح. التوازن) $n(mol)$</td><td>0,08</td><td>0,08</td><td>0,12</td><td>0,12</td></tr></table>	النوع الكيميائي	CH_3CO_2H	C_3H_7OH	$CH_3CO_2C_3H_7$	H_2O	كمية المادة (ح. التوازن) $n(mol)$	0,08	0,08	0,12	0,12
	النوع الكيميائي	CH_3CO_2H	C_3H_7OH	$CH_3CO_2C_3H_7$	H_2O							
	كمية المادة (ح. التوازن) $n(mol)$	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	و منه صيغة الكحول C_3H_7-OH هي $CH_3-CHOH-CH_3$.											
0,25	ج- الصيغة نصف المنشورة للمركب الناتج واسمه: $CH_3CO_2CH(CH_3)_2$ إيثانوات 1- ميثيل الإيثيل.											
01	0,25	(4) أ- جهة تطور الجملة:										
	0,25	بعد إضافة $0,1mol$ 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	$Q_{r,i} = \frac{0,12 \times 0,22}{0,08 \times 0,08} = 4,125$										
	0,25	$Q_{r,i} > K$ و منه: حالة الجملة تتطور باتجاه التفاعل غير المباشر.										
	0,25	(تقبل الإجابة: تتطور بجهة تشكل الحمض والكحول).										
	0,25	ب- التركيب المولي عند التوازن الجديد: $K = 2,25 = \frac{(0,12 - x_f) \times (0,22 - x_f)}{(0,08 + x_f)^2}$										
01	0,25	و منه: $1,25x_f^2 - 0,7x_f - 0,012 = 0 \Rightarrow x_f = 0,0168mol \approx 0,017mol$										
	0,25	إذن:										
	0,25	<table><tr><th>النوع الكيميائي</th><th>CH_3CO_2H</th><th>C_3H_7OH</th><th>$CH_3CO_2C_3H_7$</th><th>H_2O</th></tr><tr><td>كمية المادة (ح. التوازن الجديد) $n(mol)$</td><td>0,097</td><td>0,097</td><td>0,103</td><td>0,203</td></tr></table>	النوع الكيميائي	CH_3CO_2H	C_3H_7OH	$CH_3CO_2C_3H_7$	H_2O	كمية المادة (ح. التوازن الجديد) $n(mol)$	0,097	0,097	0,103	0,203
النوع الكيميائي	CH_3CO_2H	C_3H_7OH	$CH_3CO_2C_3H_7$	H_2O								
كمية المادة (ح. التوازن الجديد) $n(mol)$	0,097	0,097	0,103	0,203								

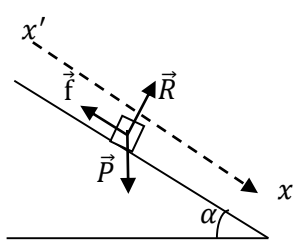
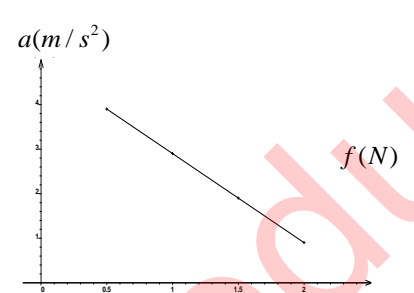
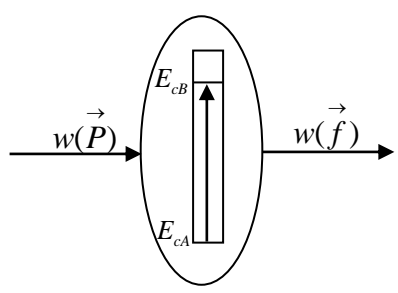
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,75	0,25	<p>الجزء الأول (14 نقطة):</p> <p>التمرين الأول (04 نقاط):</p> <p>1- أ- α : نواة الهيليوم و β^- : الكترون.</p> <p>ب- ايجاد العددين a و b :</p> $\begin{cases} \sum A_i = \sum A_f \\ \sum Z_i = \sum Z_f \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 238 = 4a + 206 \\ 92 = 2a - b + 82 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = 6 \end{cases}$ <p>حسب قانوني صودي:</p>
	0,25	
	0,25	
0,75	0,25	<p>2- أثبات العلاقة ::</p> $N_{Pb}(t) = N'_U(t) = N_U(0) - N_U(0) \cdot e^{-\lambda t} = N_U(0)(1 - e^{-\lambda t})$
	0,25	$\frac{m_{Pb}(t) \cdot N_A}{M_{Pb}} = \frac{m_U(0) \cdot N_A}{M_U} (1 - e^{-\lambda t})$
	0,25	$m_{Pb}(t) = \frac{M_{Pb}}{M_U} m_U(0) (1 - e^{-\lambda t}) = 0,866 \cdot m_U(0) (1 - e^{-\lambda t})$
2,25	0,25	<p>3- ايجاد: أ- $N_U(0)$ في العينة : من البيان نجد $m_f(Pb) = 9,7g$</p>
	0,25	<p>ومنه $N_0(U) = N_f(Pb) = \frac{m_f(Pb) \cdot N_A}{M_{Pb}} = \frac{9,7 \times 6,02 \times 10^{23}}{206} = 2,83 \times 10^{22} \text{ Noy}$</p>
	0,25	<p>ب- زمن نصف العمر: لدينا</p>
	0,25	$N_U\left(\frac{t_1}{2}\right) = \frac{N_U(0)}{2} \Rightarrow N_{Pb}\left(\frac{t_1}{2}\right) = \frac{N_f(Pb)}{2} \Rightarrow m_{Pb}\left(\frac{t_1}{2}\right) = \frac{m_f(Pb)}{2} = 4,85g$
	0,25	<p>بالاسقاط نجد: $t_{\frac{1}{2}}(U) = 4,5 \times 10^9 \text{ ans}$</p>
	0,25	<p>ج- عمر العينة الصخرية :</p>
	0,25	$m_{Pb}(t) = 0,103 m_U(0) = 0,103 \frac{N_U(0) \cdot M_U}{N_A} = \frac{0,31 \times 2,83 \times 10^{22} \times 238}{6,02 \times 10^{23}} = 3,5g$
	0,25	<p>بالاسقاط نجد: $t = 3 \times 10^9 \text{ ans}$</p>
0,25	0,25	<p>تحقق حسابيا من النتيجة :</p> $m_{Pb}(t) = m_f(Pb)(1 - e^{-\lambda t}) \Rightarrow t = \frac{-t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \left(1 - \frac{m_{Pb}(t)}{m_f(Pb)}\right)$
	0,25	$\Rightarrow t = \frac{-4,5 \times 10^9}{\ln 2} \cdot \ln \left(1 - \frac{3,5}{9,7}\right) = 3 \times 10^9 \text{ ans}$
	0,25	<p>4- تفسير تواجد اليورانيوم $^{238}_{92}U$ في القشرة الأرضية الى يومنا هذا:</p>
0,25	0,25	<p>وبالتالي انوية اليورانيوم 238 لم تتفكك كليا بعد $\frac{t}{t_{1/2}} = \frac{3 \times 10^9}{4,5 \times 10^9} = 0,66 \Rightarrow t = 0,66 \cdot t_{1/2} < 7,2 t_{1/2}$</p> <p>فهو لا يزال موجود في القشرة الأرضية .</p>

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

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																								
مجموع	مجزأة																									
1.25	0,25	3- أ / إيجاد ثابت الزمن τ : عند : $E_C(\tau) = \frac{1}{2}CE^2(1 - e^{-\tau/\tau})^2 = E_{Cmax} \times (0,63)^2 = 7,9 \times 10^{-4} J$																								
	0,25	من البيان (4) نجد: $\tau = 0,5 s$																								
	0,25	ب- إيجاد القوة المحركة الكهربائية للمولد: عند اللحظة $t = 0$ يكون $u_R(0) = u_{Rmax} = E = 9V$																								
	0,25	ج - إيجاد سعة المكثفة : $E_{Cmax} = \frac{1}{2}CE^2 \Rightarrow C = \frac{2E_{Cmax}}{E^2} = 49,4 \mu F$																								
	0,25	د- إيجاد مقاومة الناقل الأومي R : $R = \frac{\tau}{C} = \frac{0,5}{49,4 \times 10^{-6}} = 10,1 \times 10^3 \Omega$																								
01	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 : $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} \cdot u_C(t) = 0$ أو $u_C(t) + LC \cdot \frac{d^2u_C(t)}{dt^2} = 0$ (ب) تبين حل المعادلة التفاضلية: حل م. ت. السابقة $u_C(t) = A \cdot \cos \frac{1}{\sqrt{LC}}t$ ، و منه : $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2} = -A \cdot (\frac{1}{\sqrt{LC}})^2 \cdot \cos \frac{1}{\sqrt{LC}}t$																								
	0,25	ومنه نجد : $\frac{d^2u_C(t)}{dt^2} = -\frac{1}{LC} \cdot u_C(t)$ وهو المطلوب. عبارة الدور الذاتي: $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$ حيث $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$ ومنه $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$																								
	0,25	عبارة A : عند $t=0s$ $u_C(0) = A = E$ (ج) قيمة الدور الذاتي: $T_0 = 4 \times 0,5 = 2s$																								
	0,25	قيمة ذاتية الوشعة: $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{4 \times \pi^2 \times 50 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3} H = 2mH$																								
	0,25																									
0,75	0,5	التمرين الثالث (06 نقاط): I - 1- جدول تقدم التفاعل :																								
	0,25	<table><tr><th>المعادلة</th><th colspan="4">$CO(NH_2)_2(aq) = NH_4^+(aq) + CNO^-(aq)$</th></tr><tr><th></th><th>التقدم</th><th colspan="3">كميات المادة (mol)</th></tr><tr><td>ح ابتدائية</td><td>0</td><td>$n_0 = CV$</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح انتقالية</td><td>x</td><td>$n_0 - x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح نهائية</td><td>x_{max}</td><td>$n_0 - x_{max}$</td><td>x_{max}</td><td>x_{max}</td></tr></table> -تحديد التقدم الأعظمي x_{max} : لدينا $x_{max} = n_0 = CV = 2 \times 10^{-3} mol / L$	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}
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}																						

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



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

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