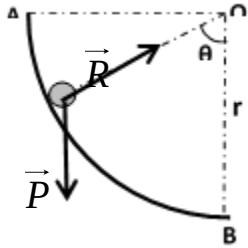
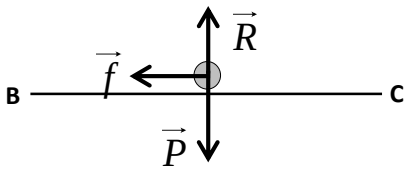
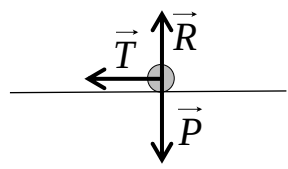
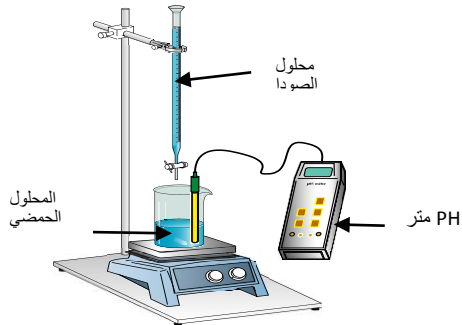


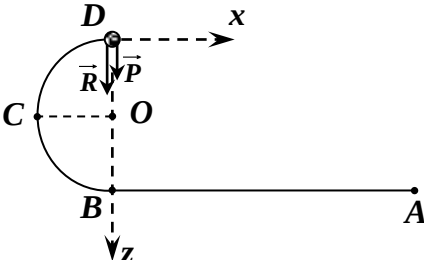
العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,5	0,25	الجزء الأول: (14 نقطة): التمرين الأول: (04 نقاط): 1-كتابة معادلة التفاعل: $^{239}_{94}\text{Pu} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ^{135}_{53}\text{I} + ^{102}_{41}\text{Nb} + a {}^1_0\text{n}$ تعيين العدد a : بتطبيق قانون انحفاظ العدد الكتلي : $\sum A_i = \sum A_f \Rightarrow 239 + 1 = 153 + 102 + a \Rightarrow a = 3$
	0,25	
0,5	0,5	2- تفسير العبارة: تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا : تفاعل انشطار نووي مغذى ذاتيا لأن النترونات الثلاث الناتجة عن الانشطار الأول تحدث 3 انشطارات في مرحلة ثانية وتنتج عنه مرحلة ثالثة ب 9 انشطارات وهكذا....
02,5	0,25	3- أ - نقص الكتلة لنواة البلوتونيوم $^{239}_{94}\text{Pu}$: Δm_1 Δm_2 : مجموع نقص الكتلة لنواتي $^{135}_{53}\text{I}$, $^{102}_{41}\text{Nb}$ Δm_3 : نقص الكتلة لتفاعل الانشطار ب - إيجاد طاقة الربط لنواة $^{239}_{94}\text{Pu}$: $E_l(^{239}_{94}\text{Pu}) = \Delta m_1 \cdot 931,5 = (2,4195 - 2,4001) \cdot 10^2 \cdot 931,5 = 1807,1 \text{Mev}$ -الطاقة المحررة E_{lib} : $E_{lib} = \Delta m_3 \cdot 931,5 = (2,3981 - 2,4001) \cdot 931,5 = 186,3 \text{Mev}$ ج- حساب طاقة الربط لنواة اليود $^{135}_{53}\text{I}$: $\Delta m(^{135}_{53}\text{I}) = \Delta m_2 - \Delta m(^{102}_{41}\text{Nb}) = 2,3981 - 2,4195 \cdot 10^2 - 0,93119 = 1,20881u$ $E_l(^{135}_{53}\text{I}) = 1,20881 \times 931,5 = 1126,00 \text{Mev}$ المقارنة بين استقرار $^{135}_{53}\text{I}$, $^{102}_{41}\text{Nb}$: $\frac{E_l(^{135}_{53}\text{I})}{A} = \frac{1126,00}{135} = 8,34 \text{Mev / nuc}$ $\frac{E_l(^{102}_{41}\text{Nb})}{A} = \frac{0,93119 \times 931,5}{102} = 8,50 \text{Mev / nuc}$ نلاحظ ان : $\frac{E_l(^{135}_{53}\text{I})}{A} < \frac{E_l(^{102}_{41}\text{Nb})}{A}$ ومنه نواة $^{102}_{41}\text{Nb}$ أكثر استقرارا من نواة $^{135}_{53}\text{I}$.
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
0,5	0,25	4- حساب الطاقة الكهربائية التي ينتجها المفاعل النووي عند استهلاك 1kg من البلوتونيوم 239: $\rho = \frac{E_e}{E'_{lib}} \times 100 \Rightarrow E_e = \frac{\rho \times E'_{lib}}{100} = \frac{\rho \times E_{lib} \times N}{100} = \frac{\rho \times E_{lib} \times m \times N_A}{100M}$ $E_e = \frac{30 \times 186,3 \times 10^3 \times 6,02 \times 10^{23}}{100 \times 239} = 1,41 \cdot 10^{26} \text{Mev} = 2,25 \cdot 10^{13} \text{J}$

العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,25	0,25	التمرين الثاني (04 نقاط): (1) الظاهرة التي تحدث في الدارة هي ظاهرة التحريض الذاتي (انقطاع التيار تدريجيا) (2) المعادلة التفاضلية: حسب قانون جمع التوترات :
0,5	0,5	$U_R + U_b = 0$ $U_R + L \frac{di}{dt} + ri = 0$ $U_R + \frac{L}{R} \frac{dU_R}{dt} + \frac{r}{R} U_R = 0$ $\frac{dU_R}{dt} + \frac{R+r}{L} U_R = 0$
0,75	0,25	(3) إيجاد عبارة A و α: الحل هو $U_R(t) = A \cdot e^{\frac{-t}{\alpha}}$ بالاشتقاق نجد $\frac{dU_R}{dt} = \frac{-A}{\alpha} \cdot e^{\frac{-t}{\alpha}}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $\alpha = \frac{L}{R+r} = \tau$
	0,25	ومن الشروط الابتدائية نجد: $U_R(0) = RI_0 \Rightarrow A = RI_0$ ومنه الحل هو $U_R(t) = RI_0 \cdot e^{\frac{-t}{\tau}}$
	0,25	- إيجاد عبارة $i(t)$: لدينا $i(t) = \frac{U_R(t)}{R} = I_0 \cdot e^{\frac{-t}{\tau}}$
0,25	0,25	(4) عبارة الاستطاعة : $P(t) = R \cdot i(t)^2 = R \cdot \left(I_0 \cdot e^{\frac{-t}{\tau}} \right)^2 = R \cdot I_0^2 \cdot e^{\frac{-2t}{\tau}} = P_{\max} \cdot e^{\frac{-2t}{\tau}}$
1,75	0,5	(5) أ- برهان المماس : لدينا معامل توجيه المماس $a = \left(\frac{dP(t)}{dt} \right)_{t=0} = \left(\frac{-2P_{\max}}{\tau} e^{\frac{-2t}{\tau}} \right)_{t=0} = \frac{-2P_{\max}}{\tau} \dots\dots (1)$ ولدينا معامل توجيه المماس ببياننا (2) $a = tg \alpha = \frac{-P_{\max}}{t'}$ بمطابقة (1) و (2) نجد $\frac{-P_{\max}}{t'} = \frac{-2P_{\max}}{\tau} \Rightarrow t' = \frac{\tau}{2}$
	0,25	- استنتاج ثابت الزمن: من البيان نجد $\frac{\tau}{2} = 5ms \Rightarrow \tau = 10ms$
	0,5	ب- شدة التيار الاعظمي : $P_{\max} = R \cdot I_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R}}$ $I_0 = \sqrt{\frac{50 \times 10^{-2}}{50}} = 0,1A$

العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
		ج - إيجاد r و L :
	0,25	$I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R$ إيجاد r: $r = \frac{6}{0,1} - 50 = 10\Omega$
	0,25	- إيجاد L : $\frac{L}{R+r} = \tau \Rightarrow L = \tau(R+r) \Rightarrow L = 0,01(60) = 0,6H$
0,5	0,25	(6) زمن تناقص الاستطاعة إلى النصف: لدينا : $t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \begin{cases} P(t_{1/2}) = \frac{P_{\max}}{2} \\ P(t_{1/2}) = P_{\max} \cdot e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} \end{cases} \Rightarrow P_{\max} \cdot e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} = \frac{P_{\max}}{2}$
	0,25	$\Rightarrow e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{2} \ln 2 = 3.46 \text{ mS}$
0,25	0,25	التمرين الثالث (06 نقاط): 1.I تمثيل القوة الخارجية المؤثرة على الكرة في الجزء AB. 
0,5	0,5	(2) عبارة V_B^2 بدلالة θ : مبدأ انحفاظ الطاقة للجoule (كرة) بين M و B نجد: $E_{CB} = E_{CM} + W(\vec{P})$ $\frac{1}{2} m V_B^2 = mgh$ $V_B^2 = 2gh$ $V_B^2 = 2gr(1 - \cos\theta)$
0,75	0,25	(3) دراسة طبيعة الحركة على الجزء BC ثم استنتج تسارعها: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم السطحي الارضي : $\vec{R} + \vec{f} + \vec{P} = m \vec{a} \text{ اي } \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}$ بالاسقاط نجد $-f = ma$ ومنه $a = -f/m$

العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
	0,25 0,25	وبالتالي الحركة مستقيمة متباطئة ($a \times V < 0$) بانتظام ($a = C^{te}$). 
0,75	0,25 0,25 0,25	(4) عبارة V_C^2 بدلالة θ : لدينا $V_C^2 - V_B^2 = 2a \cdot BC$ (حيث $x = BC$) $V_C^2 = 2a \cdot BC + V_B^2$ $V_C^2 = -2f \cdot BC/m + 2gr(1 - \cos\theta)$ $V_C^2 = -2gr \cos\theta + 2(gr - f \cdot BC/m)$ اذن: $a = -2gr$ و $b = 2(gr - f \cdot BC/m)$
0,5	0,5	(1.II) معادلة البيان: $V_C^2 = -10 \cos\theta + 9$
0,5	0,25 0,25	(2) ايجاد كل من: نصف قطر المسار و شدة قوة الاحتكاك بالمطابقة نجد $\begin{cases} 2gr = 10 \\ 2\left(gr - \frac{f \cdot BC}{m}\right) = 9 \end{cases}$ ومنه $\begin{cases} r = 0.5m \\ f = 0.25N \end{cases}$
0,5	0,5	(3) تحديد اصغر زاوية θ تمكن الكرة من الوصول الى النقطة C: اصغر زاوية توافق $V_C = 0$ وبالتالي $V_C^2 = 0$ من البيان نجد $V_C^2 = 0 \Rightarrow \cos\theta = 0.9 \Rightarrow \theta = 25,84^\circ$
0,25	0,25	(1 III) تحديد السرعة V_C . لما $\cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = 90^\circ$ من البيان نجد $V_C = 3m/s$ $V_C^2 = 9$
0,5	0,25 0,25	(2) تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة: - القوة المسؤولة عن توقف الكرة ه قوة توتر النابض 
0,5	0,25 0,25	(3) حساب المسافة X_0 : $E_{Pe}(D) = E_{CC} \Rightarrow \frac{1}{2} K X_0^2 = \frac{1}{2} m V_C^2$ $\Rightarrow X_0 = V_C \sqrt{\frac{m}{K}} = 0,15m$
01	0,25 0,25*3	(4. أ) ايجاد المعادلة التفاضلية للحركة من C الى M D $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow -T = m \cdot a$ $-Kx = m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m} x = 0$ (ب) المعادلة: $x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi)$ حل للمعادلة التفاضلية ومنه: حيث $A = 0,15m$ و $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 rad/s$ و $\varphi = \frac{3\pi}{2} rad$

العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,5	0,5	الجزء الثاني: (06 نقاط): التمرين التجريبي: (06 نقاط): (1) البروتوكول التجريبي: 
01,0	0,5 0,5	(2) معادلة تفاعل المعايرة لكل حمض: $H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$ $HCOOH + OH^- = HCOO^- + H_2O$
01,5	0,5 0,5 0,25 0,25	(3) احداثيات نقطة التكافؤ لكل منحنى: المنحنى (1): $E(V_{bE}; pH_E) = (20ml; 7)$ المنحنى (2): $E(V_{bE}; pH_E) = (20ml; 8,2)$ المنحنى (1) يوافق معايرة محلول حمض كلور الهيدروجين لأن $pH_E=7$ المنحنى (2) يوافق معايرة محلول حمض الميثانويك لأن $pH_E>7$
01,0	0,5 0,5	(4) استنتاج التركيز المولي لكل محلول حمضي: $C_1 V_1 = C_b V_{bE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_b V_{bE}}{V_1} = \frac{0,1 \times 20}{30} = 6,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$ $C_2 V_2 = C_b V_{bE} \Rightarrow C_2 = \frac{C_b V_{bE}}{V_2} = \frac{0,1 \times 20}{20} = 10^{-1} \text{ mol / L}$
0,5	0,5	(5) استنتاج ثابت الحموضة: عند نقطة نصف التكافؤ يكون $pKa = 3,8$
01,0	0,5 0,25 0,25	(6) حساب ثابت التوازن K لتفاعل معايرة حمض الميثانويك: $K = \frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f \cdot [OH^-]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f} = \frac{Ka}{Ke} = 10^{pKe - pKa} = 1,58 \times 10^{10}$ الاستنتاج: $K \gg 10^4$ التفاعل تام.
0,5	0,25 0,25	(7) الكاشف المناسب لكل معايرة هو: معايرة حمض كلور الهيدروجين: BBT لأن $pH_E=7$ ينتمي إلى مجال تغيره اللوني معايرة حمض الميثانويك: فينول فتالين لأن $pH_E=8,2$ ينتمي إلى مجال تغيره اللوني

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,5	0,25	الجزء الأول: (14 نقطة) التمرين الأول: (04 نقاط) 1- الحالة الأولى: إيجاد سرعة قذف الكرة عند A : وفق مبدأ انحفاظ الطاقة يكون: $E_A = E_C$ أي: $E_{cA} + E_{ppA} = E_{cC} + E_{ppC}$ ، بأخذ مرجع الطاقة الكامنة الثقالية عند مستوى نقطة القذف، نكتب: $\frac{1}{2} m \cdot v_A^2 = m \cdot g \cdot r$ ، فنجد: $v_A = \sqrt{2 \cdot g \cdot r} = 3,16 \text{ m.s}^{-1}$.
	0,25	
03,5	0,5	2- الحالة الثانية: أ. إيجاد سرعة قذف الكرة عند A : وفق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (كرة) يكون: أي: $E_{cA} + W(\vec{p}) = E_{cD}$ ، فنكتب: $\frac{1}{2} m \cdot v_A^2 - m \cdot g \cdot 2r = \frac{1}{2} m \cdot v_D^2$ ، فنجد: $v_A = \sqrt{4 \cdot g \cdot r + v_D^2} = 8,06 \text{ m.s}^{-1}$
	0,25	ب. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة كرة الغولف باعتماد المرجع السطحي أرضي: $\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G \text{ ، أي: } \sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ و بالاسقاط وفق Dz نجد: $P + R = m \cdot a_N$ فيكون: $mg + R = m \cdot a_N = m \cdot \frac{v_D^2}{r} = m \cdot \frac{v_A^2 - 4 \cdot g \cdot r}{r}$ إذن: $R = m \cdot \left(\frac{v_A^2}{r} - 5g \right)$ ت.ع: $R = 3,6 \text{ N}$
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	ج . بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة كرة الغولف باعتماد المرجع السطحي أرضي: $\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G \text{ ، أي: } \sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ بالاسقاط: نجد: $\begin{cases} 0 = m \cdot a_x \\ P = m \cdot a_z \end{cases} \text{ و } \begin{cases} v_x = v_D \\ v_z = g \cdot t \end{cases}$ باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مغادرة الكرة المسلك عند D ، يكون: $\begin{cases} x = v_D \cdot t \\ z = \frac{g}{2} \cdot t^2 \end{cases}$ ، وبالتالي عبارة معادلة المسار من الشكل: $z = \frac{g}{2v_D^2} \cdot x^2$. عند نقطة الارتطام $z = 2r$ ، وبالتالي: $x = 2v_D \cdot \sqrt{\frac{r}{g}}$
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0,25 0,25	د . تطبيق عددي: $x = 2 \times 6,71 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{10}} = 3,00 m$ لقد وفق اللاعب في رميته، لأن: $x = BN = BA + AN = 3,00 m$
0,5	0,25 0,25	التمرين الثاني: (04 نقاط) (1) النشاط الإشعاعي β^- : إصدار النواة المشعة الأم لإلكترون تلقائيا يتحول نيترون إلى بروتون و إلكترون ${}_0^1n \longrightarrow {}_{-1}^0e + {}_{+1}^1p$ معادلة التفتك: ${}_{27}^{60}Co \longrightarrow {}_{28}^{60}Ni^* + {}_{-1}^0e$
01,5	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5	(2) أ- عدد الأنوية الابتدائية $N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A$ $N_0 = 2 \times 10^{16} \text{ noyaux}$ ب- عبارة قانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ ج- عبارة قانون النشاط $A(t)$ و إثبات أن $\frac{A(t)}{A_0} = \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda t}$ العبارة: $A(t) = \lambda \cdot N(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ لدينا: $\left. \begin{aligned} N(t) &= N_0 \cdot e^{-\lambda t} \\ \frac{m}{M} \cdot N_A &= \frac{m_0}{M} \cdot N_A \cdot e^{-\lambda t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$ ومنه: $\frac{A(t)}{A_0} = \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda t}$
02,0	0,5 0,5 0,5	(3) أ- تعريف $t_{1/2}$: زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتناقص نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$ قيمة $t_{1/2}$: بالتعريف $\frac{A(t_{1/2})}{A_0} = \frac{1}{2}$ بيانيا نقرأ: $t_{1/2} = 5,3 \text{ ans}$ (ملاحظة: تقبل قيم $t_{1/2}$ ضمن المجال $[5,2 - 5,4] \text{ ans}$) ب- إثبات أن العينة المستقبلية في المخبر هي للنظير ${}_{27}^{60}Co$: من الدراسة التجريبية لدينا: $t_{1/2} = 5,3 \text{ ans}$ و منه: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,13 \text{ an}^{-1}$ و هي توافق القيمة المعطاة للنظير ${}_{27}^{60}Co$. ج- قيمة النشاط $A(t_{1/2})$: $A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2} = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{2t_{1/2}}$ ت. ع: $A(t_{1/2}) = 4,17 \times 10^7 \text{ Bq}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)						
مجموع	مجزأة							
05,5		التمرين الثالث: (06 نقاط)						
		1- أ. كتابة عبارة y :						
		جدول التقدم:						
	0,25	حالة الجملة	التقدم (mol)	$Zn(s) + 2H_3O^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$				
	0,25			كمية المادة بـ (mol)				
	0,25	الابتدائية	0	0,01	CV	0	0	بوفرة
		الانتقالية	x	$0,01 - x$	$CV - 2x$	x	x	بوفرة
		النهائية	$x_{\max}$	$0,01 - x_{\max}$	$CV - 2x_{\max}$	$x_{\max}$	$x_{\max}$	بوفرة
	0,5	$\frac{[Zn^{2+}]}{[H_3O^+]} = \frac{x}{CV - 2x}$ من جدول التقدم لدينا :						
	0,25	ب. إذا كانت الشوارد H_3O^+ عاملا محدا للتفاعل فإن النسبة $y = \frac{[Zn^{2+}]}{[H_3O^+]}$ تنتهي إلى ما لا						
	0,25	نهاية، لأن $[H_3O^+]_{\max} = CV - 2x_{\max} = 0$. لكن وفق المنحنى البياني المعطى $y_{\max} = 1$.						
	0,25	إذن معدن الزنك محد للتفاعل. و $x_{\max} = 0,01 \text{ mol}$.						
		- إيجاد التركيز المولي C :						
	0,5	$C = \frac{3 x_{\max}}{V} = \frac{0,03}{0,075} = 0,4 \text{ mol / L}$ ، أي: $y_{\max} = \frac{x_{\max}}{CV - 2x_{\max}} = 1$						
	0,25	- إيجاد قيمة $t_{1/2}$: يوافق $x = \frac{x_{\max}}{2} = 0,005 \text{ mol}$ وبالتعويض في عبارة y نجد:						
0,25	$t_{1/2} = 8 \text{ min}$ ، وبالإسقاط نجد: $y = \frac{x}{CV - 2x} = \frac{0,005}{0,03 - 0,01} = 0,25$.							
	ج. عبارة السرعة اللحظية:							
0,25	لدينا $y = \frac{x}{CV - 2x}$ ، تكون عبارة x من الشكل: $x = \frac{CV y}{1 + 2y}$							
0,75	بالاشتقاق نجد: $v(t) = \frac{dx}{dt} = \frac{CV}{(1 + 2y(t))^2} \cdot \frac{dy(t)}{dt}$							
0,5	- عند $t_{1/2}$: $y(t_{1/2}) = 0,25$ و $\frac{dy(t_{1/2})}{dt} = \frac{1}{30} = 0,033 \text{ min}^{-1}$							
0,25	ومنه: $v(t_{1/2}) = \frac{0,03}{(1 + 0,50)^2} \cdot 0,033 = 4,4 \times 10^{-4} \text{ mol / min}$							

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)								
مجموع	مجزأة									
	0,25	د. التركيب المولي للمزيج التفاعلي: $x = \frac{CV y}{1+2y} = \frac{0,03 \times 0,50}{1+2 \times 0,50} = 0,0075 \text{ mol}$ من أجل $y = \frac{1}{2}$ ، فإن تقدم التفاعل من جدول التقدم نجد: <table><tr><td>Zn</td><td>H_3O^+</td><td>Zn^{2+}</td><td>H_2</td></tr><tr><td>0,0025 mol</td><td>0,015 mol</td><td>0,0075 mol</td><td>0,0075 mol</td></tr></table>	Zn	H_3O^+	Zn^{2+}	H_2	0,0025 mol	0,015 mol	0,0075 mol	0,0075 mol
	Zn		H_3O^+	Zn^{2+}	H_2					
	0,0025 mol		0,015 mol	0,0075 mol	0,0075 mol					
	0,25									
	0,25									
0,25										
0,5	0,5	(2) في غياب الحمام المائي تنقص سرعة التفاعل مما يؤدي إلى زيادة زمن نصف التفاعل.								
0,75	0,75	<u>الجزء الثاني: (06 نقاط)</u> <u>التمرين التجريبي: (06 نقاط)</u> I -1 تحديد المنحنى الموافق: المنحنى (a) : $\tau_a = 4ms$ و المنحنى (b) : $\tau_b = 16ms$ و نعلم أنه عند وجود النواة داخل الوشيلة يرفع قيمة ذاتيتها، مما يزيد في قيمة τ . إذن: المنحنى (a) يوافق $i = g(t)$ و المنحنى (b) يوافق $i = f(t)$.								
		2- أ) مقاومتها الوشيلة : $R_T = R + r = \frac{E}{I_0} = \frac{6}{0,12} = 50 \Omega$ ، وبالتالي: $r = 50 - 40 = 10 \Omega$ ب) ذاتيتها: - بدون نواة: $L = \tau_a \cdot (R + r) = 4 \times 10^{-3} \cdot 50 = 0,2 \text{ H}$ - بوجود نواة: $L = \tau_b \cdot (R + r) = 16 \times 10^{-3} \cdot 50 = 0,8 \text{ H}$								
01,5	0,5	(3) حساب مقدار الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيلة: $\mathcal{E} = \frac{1}{2} L \cdot I_0^2$ * وجود النواة: $\mathcal{E} = \frac{1}{2} \times 0,8 \times 0,12^2 = 5,76 \times 10^{-3} \text{ J}$ * عدم وجود النواة: $\mathcal{E} = \frac{1}{2} \times 0,2 \times 0,12^2 = 1,44 \times 10^{-3} \text{ J}$ التبرير: الاختلاف ناتج عن الاختلاف في الذاتية								
	0,5									
	0,5									
1,25	0,5	II -1 حساب سعة المكثفة: $C = \frac{Q}{U_0} \Rightarrow C = \frac{2,5}{5} = 0,5 \mu F$ 2- أ) الاهتزازات حرة غير متخادمة ودورية لأن الجملة لم تتلق الطاقة من الوسط الخارجي والسعة ثابتة (عدم وجود مقاومة). ب) قيمة ذاتية الوشيلة المستعملة في الدارة المهتزة: من منحنى الطاقة $\mathcal{E}(t)$ لدينا: $\frac{T_0}{2} = 1ms \Rightarrow T_0 = 2ms$ وعلاقة دور الاهتزازات الحرة: $T_0 = 2 \pi \sqrt{L'C}$								
	0,5									
	0,25									
0,5	0,5									
02	0,5									
	0,5									

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0,5	و منه: $L' = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$ ت.ع: $L' = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 0,5 \times 10^{-6}} = 0,2 H$ (ج) الوشيعية الجديدة غير مماثلة للوشيعية السابقة. التبرير:
	0,5	* الوشيعية الجديدة: مقاومتها معدومة نظرا لوجود اهتزازات حرة غير متخامدة، رغم أن ذاتيتها تساوي $0,2 H$).