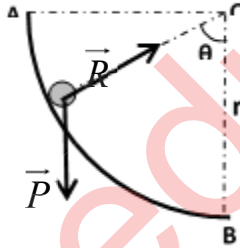
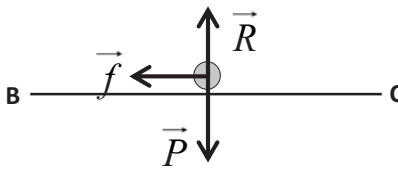
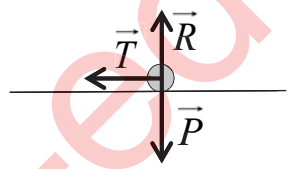
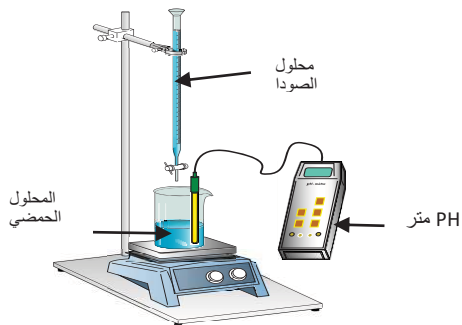


العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0,5	0,25	الجزء الأول: (14 نقطة): التمرين الأول: (04 نقاط): 1-كتابة معادلة التفاعل: $^{239}_{94}\text{Pu} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ^{135}_{53}\text{I} + ^{102}_{41}\text{Nb} + a {}^1_0\text{n}$ تعيين العدد a : بتطبيق قانون انحفاظ العدد الكتلي : $\sum A_i = \sum A_f \Rightarrow 239 + 1 = 153 + 102 + a \Rightarrow a = 3$
	0,25	
0,5	0,5	2- تفسير العبارة: تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا : تفاعل انشطار نووي مغذى ذاتيا لأن النوترونات 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 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 $^{135}_{53}\text{I}$: $\Delta m(^{135}_{53}\text{I}) = \Delta m_2 - \Delta m(^{102}_{41}\text{Nb}) = 2,3981 - 2,4195 \cdot 10^2 - 0,93119 = 1,20881 \text{ u}$ $E_l(^{135}_{53}\text{I}) = 1,20881 \times 931,5 = 1126,00 \text{ Mev}$ 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	
	0,5	
	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 $\frac{\tau}{2} = 5 \text{ ms} \Rightarrow \tau = 10 \text{ ms}$
	0,5	ب- شدة التيار الاعظمي : $P_{\max} = R \cdot I_0^2 \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R}}$ $I_0 = \sqrt{\frac{50 \times 10^{-2}}{50}} = 0,1 \text{ A}$

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 :
	0,25	$t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \begin{cases} P(t_{1/2}) = \frac{P_{\max}}{2} \\ P(t_{1/2}) = P_{\max} \cdot e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} \end{cases} \Rightarrow P_{\max} \cdot e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} = \frac{P_{\max}}{2}$ $\Rightarrow e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{2} \ln 2 = 3.46 \text{ mS}$
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 : $\vec{R} + \vec{f} + \vec{P} = m \vec{a} \text{ اي } \sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}$ بالاسقاط نجد $-f = ma$ ومنه $a = -f/m$

العلامة		عناصر إجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
	0,25	وبالتالي الحركة مستقيمة متباطئة ($a \times V < 0$) بانتظام ($a = C^{te}$).
	0,25	
0,75	0,25	(4) عبارة V_c^2 بدلالة θ :
	0,25	لدينا $V_c^2 - V_B^2 = 2a \cdot BC$ (حيث $x = BC$)
	0,25	$V_c^2 = 2a \cdot BC + V_B^2$
	0,25	$V_c^2 = -2f \cdot BC/m + 2gr(1 - \cos\theta)$
	0,25	$V_c^2 = -2gr \cos\theta + 2(gr - f \cdot BC/m)$
	0,25	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	(2) ايجاد كل من: نصف قطر المسار و شدة قوة الاحتكاك
	0,25	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	(2) تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة: - القوة المسؤولة عن توقف الكرة ه قوة توتر النابض
	0,25	
0,5	0,25	(3) حساب المسافة X_0 : $E_{pe}(D) = E_{cc} \Rightarrow \frac{1}{2} K X_0^2 = \frac{1}{2} m V_c^2$
	0,25	$\Rightarrow X_0 = V_c \sqrt{\frac{m}{K}} = 0,15m$
01	0,25	(4. أ) ايجاد المعادلة التفاضلية للحركة من C الى M D $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow -T = m \cdot a$
	0,25	$-Kx = m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{K}{m} x = 0$
	0,25*3	(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: $C_1 V_1 = C_b V_{bE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_b V_{bE}}{V_1} = \frac{0,1 \times 20}{30} = 6,6 \cdot 10^{-2} mol / L$ $C_2 V_2 = C_b V_{bE} \Rightarrow C_2 = \frac{C_b V_{bE}}{V_2} = \frac{0,1 \times 20}{20} = 10^{-1} mol / L$
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: $v_A = \sqrt{2 \cdot g \cdot r} = 3,16 m \cdot s^{-1}$.
	0,25	2- الحالة الثانية: أ. إيجاد سرعة قذف الكرة عند A : وفق مبدأ انحفاظ الطاقة للجoule (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: $v_A = \sqrt{4 \cdot g \cdot r + v_D^2} = 8,06 m \cdot s^{-1}$ ب. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة كرة الغولف باعتماد المرجع السطحي أرضي: أي: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ ، $\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$ 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: $R = 3,6 N$ ج. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على جملة كرة الغولف باعتماد المرجع السطحي أرضي: أي: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ ، $\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$ 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: $x = 2v_D \cdot \sqrt{\frac{r}{g}}$

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 نيوترون 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: $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \\ \frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} \cdot N_A \cdot e^{-\lambda t} \end{array} \right\}$ 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: <table><tr><th rowspan="2">حالة الجملة</th><th rowspan="2">التقدم (mol)</th><th colspan="5">$Zn(s) + 2H_3O^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$</th></tr><tr><th colspan="5">كمية المادة بـ (mol)</th></tr><tr><td>الابتدائية</td><td>0</td><td>0,01</td><td>CV</td><td>0</td><td>0</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>الانتقالية</td><td>x</td><td>$0,01 - x$</td><td>$CV - 2x$</td><td>x</td><td>x</td><td>بوفرة</td></tr><tr><td>النهائية</td><td>$x_{\max}$</td><td>$0,01 - x_{\max}$</td><td>$CV - 2x_{\max}$</td><td>$x_{\max}$</td><td>$x_{\max}$</td><td>بوفرة</td></tr></table> من جدول التقدم لدينا: $\frac{[Zn^{2+}]}{[H_3O^+]} = \frac{x}{CV - 2x}$ ب. إذا كانت الشوارد H_3O^+ عاملا محدا للتفاعل فإن النسبة $y = \frac{[Zn^{2+}]}{[H_3O^+]}$ تتناهي إلى ما لا نهاية، لأن $[H_3O^+]_{\max} = CV - 2x_{\max} = 0$. لكن وفق المنحنى البياني المعطى $y_{\max} = 1$. إذن معدن الزنك محد للتفاعل. و $x_{\max} = 0,01 \text{ mol}$ - إيجاد التركيز المولي C : $C = \frac{3 x_{\max}}{V} = \frac{0,03}{0,075} = 0,4 \text{ mol / L} \quad \text{أي: } y_{\max} = \frac{x_{\max}}{CV - 2x_{\max}} = 1$ - إيجاد قيمة $t_{1/2}$: يوافق $x = \frac{x_{\max}}{2} = 0,005 \text{ mol}$ وبالتعويض في عبارة y نجد: $y = \frac{x}{CV - 2x} = \frac{0,005}{0,03 - 0,01} = 0,25 \quad \text{وبالاسقاط نجد: } t_{1/2} = 8 \text{ min}$ ج. عبارة السرعة اللحظية: لدينا $y = \frac{x}{CV - 2x}$ ، تكون عبارة x من الشكل: $x = \frac{CV y}{1 + 2y}$ بالاشتقاق نجد: $v(t) = \frac{dx}{dt} = \frac{CV}{(1 + 2y(t))^2} \cdot \frac{dy(t)}{dt}$ - عند $t_{1/2}$: $y(t_{1/2}) = 0,25$ و $\frac{dy(t_{1/2})}{dt} = \frac{1}{30} = 0,033 \text{ min}^{-1}$ ومنه: $v(t_{1/2}) = \frac{0,03}{(1 + 0,50)^2} \cdot 0,033 = 4,4 \times 10^{-4} \text{ mol / min}$	حالة الجملة	التقدم (mol)	$Zn(s) + 2H_3O^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$					كمية المادة بـ (mol)					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
	حالة الجملة	التقدم (mol)			$Zn(s) + 2H_3O^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$																														
			كمية المادة بـ (mol)																																
	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																												
	0,25																																		
	0,25																																		
	0,25																																		
	0,5																																		
	0,25																																		
	0,25																																		
	0,25																																		
	0,5																																		
	0,25																																		
0,25																																			
0,25																																			
0,5																																			
0,25																																			

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)								
مجموع	مجزأة									
	0,25 0,25 0,25 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							
0,5	0,5	(2) في غياب الحمام المائي تنقص سرعة التفاعل مما يؤدي إلى زيادة زمن نصف التفاعل.								
0,75	0,75	الجزء الثاني: (06 نقاط) التمرين التجريبي: (06 نقاط) I -1 تحديد المنحنى الموافق: المنحنى (a) : $\tau_a = 4 \text{ ms}$ و المنحنى (b) : $\tau_b = 16 \text{ ms}$ 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 $i = f(t)$.								
01,5	0,5 0,5 0,5	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: $L = \tau_b \cdot (R + r) = 16 \times 10^{-3} \cdot 50 = 0,8 \text{ H}$								
1,25	0,5 0,5 0,25	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	II -1 حساب سعة المكثفة: $C = \frac{Q}{U_0} \Rightarrow C = \frac{2,5}{5} = 0,5 \mu F$								
02	0,5 0,5	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: $\frac{T_0}{2} = 1 \text{ ms} \Rightarrow T_0 = 2 \text{ ms}$ وعلاقة دور الاهتزازات الحرة: $T_0 = 2 \pi \sqrt{L'C}$								

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