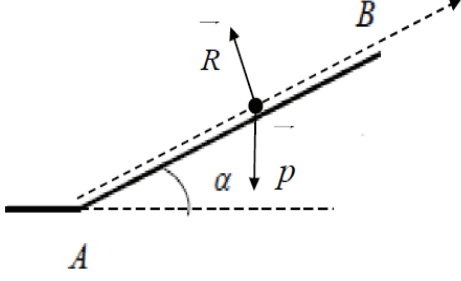


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
1	0.25	<p>التمرين الأول: (04 نقاط)</p> <p>1.1. تعريف النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة تسعى للإستقرار من خلال التفكك التلقائي إلى نواة أكثر إستقرارا مع إنبعاث جسيمة α و β^- و β^+ تكون مرفوقة بالإشعاع γ.</p> <p>- تعريف الإشعاع β^-: هو جسيم ${}_{-1}^0e$ ناتج عن تحول نوترون إلى بروتون.</p>
	0.25	<p>2.1. معادلة التفكك النووي: ${}_{27}^{60}Co \rightarrow {}_Z^AX + {}_{-1}^0e$</p> <p>حسب قانوني الانحفاظ:</p> ${}_{28}^{60}Ni \Leftrightarrow {}_Z^AX \Leftrightarrow \begin{cases} 60 = A + 0 \Rightarrow A = 60 \\ 27 = Z - 1 \Rightarrow Z = 28 \end{cases}$
	0.50	<p>1.2. التأكيد من العلاقة: $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$</p> <p>من قانون التناقص الإشعاعي $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$</p> $0.25 \quad \frac{M \cdot N(t)}{N_A} = \frac{M \cdot N_0(t)}{N_A} \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad 0.25$
3	0.25	<p>2.2. تحدد الكتلة m_0 بيانيا $m_0 = 2g$</p>
	0.25	<p>3.2. تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك أو بقاء نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية.</p> <p>تعيين قيمته بيانيا: $m(t_{1/2}) = m_0 / 2 = 1g$ $t_{1/2} = 5,2 \text{ ans}$</p> <p>$t_{1/2}$ أكبر أو يساوي 5.2 سنة أو $t_{1/2}$ أصغر أو يساوي 5.6 سنة</p>
	0.25	<p>4.2. إثبات العبارة: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$</p> <p>حساب قيمته: $\lambda = \frac{\ln 2}{5,2} = 0,133 \text{ ans}^{-1} = 4,2 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$</p>
	0.25	<p>5.2. حساب عدد الأنوية المشعة الابتدائية:</p> $0.25 \quad N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A = 2 \times 10^{22} \text{ noy}$
	0.25	<p>6.2. حساب النشاط الإشعاعي A_0</p> $A_0 = \lambda \cdot N_0 = 8,4 \times 10^{13} \text{ Bq}$ <p>0.25 0.25</p>
	0.25	<p>7.2. تحديد المدة الزمنية:</p> <p>بالإسقاط نجد $t = 10.4 \text{ ans}$</p>
	0.50	<p>7.2. تحديد المدة الزمنية:</p> $m(t) = 0,25 m_0 = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$ <p>بالإسقاط نجد $t = 10.4 \text{ ans}$</p>

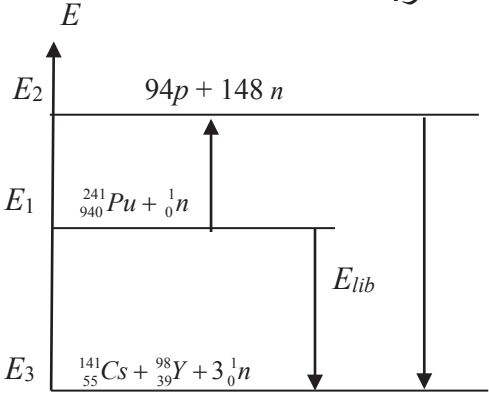
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
2.75		<p>التمرين الثاني: (04 نقاط)</p> <p>(1)</p> <p>1.1.1. احصاء وتمثيل القوى المؤثرة على مركز عتالة الجملة:</p> <p>- قوة الثقل \vec{p}</p> <p>- رد فعل المستوي \vec{R}</p> 
	0.25	2.1.1. المعادلة التفاضلية للسرعة: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$
	0.25	بالأسقاط: $-m \cdot g \cdot \sin \alpha = m \cdot a_G$ ومنه نجد: $\frac{dv}{dt} + g \cdot \sin \alpha = 0$
	0.25	3.1.1. حساب a_G : $a_G = \frac{dv}{dt} = -9,8 \sin(20^\circ) = -3,35 m \cdot s^{-2}$
	0.25	1.2.1. طول المسار: المتزلق وصل الى النقطة B بسرعة $v_B = 8 m \cdot s^{-1}$ من القيم المعطاة لدينا: $v_B^2 = (8)^2 = 64 m^2 \cdot s^{-2}$ ومنه: $x = AB = 3,6 m$
	0.25	2.2.1. التسارع التجريبي a'_G : لدينا: $a'_G = \frac{A}{2} = -5 m \cdot s^{-2}$
	0.25	حيث $A = \frac{64 - 100}{3.6 - 0} = -10 m \cdot s^{-2}$ يمثل ميل المنحنى.
	0.25	إن: a'_G لا تساوي a_G .
	0.25	3.2.1. التخمين: فرضية إهمال قوى الاحتكاك على المسار AB غير صحيحة. المقدار الفيزيائي المميز: قوى الاحتكاك f
	0.25	حساب شدة قوة الاحتكاك f.
0.25	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}'_G \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}'_G$	
0.25	بالإسقاط نجد: $f = -m(g \times \sin \alpha + a'_G) = 131,8 N$	
		(2)
0.25	1.2. معادلة المسار:	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن
		$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{p} = m \cdot \vec{a}_G$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
1.25	0.25	$\begin{cases} Ox: a_x = 0 \\ Oz: a_z = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = (v_B \cos \alpha)t \dots \dots \dots (1) \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_B \sin \alpha)t + z_0 \dots \dots (2) \end{cases}$ <p>بالإسقاط:</p>
	0.25	<p>من (1) و (2) نجد معادلة المسار: $z(t) = -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha}x^2 + (\tan \alpha)x + z_0$</p>
	0.25	<p>فتكون الثوابت: $a = -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha}$ ، $b = \tan \alpha$ ، $c = z_0 = OB$</p> <p>قيمة $z_0 = AB \sin \alpha = 1,23m$</p>
	0.25	<p>2.2. حساب المسافة OD :</p> $z = 0 \Rightarrow -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha}x^2 + (\tan \alpha)x + z_0 = 0$ <p>منه $x = OD = 6,4m$</p> <p>أو: حساب الزمن من (2) تساوي الصفر ومنه نعوض في (1).</p>
3.25	0.25	<p>التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>(1)</p> <p>1.1.1. طبيعة ثنائي القطب D : مكثفة.</p> <p>التعليل: لأن شدة التيار منعدمة في النظام الدائم.</p>
	0.25	<p>2.1.1. التوتر الأعظمي $U_{Dmax} = E = R.I_0 = 100 \times 0,12 = 12V$</p>
	0.25	<p>2.1.1. التأكد من المعادلة التفاضلية للتوتر U_C :</p>
	0.25	$u_R(t) + u_C(t) = E \Rightarrow RC \frac{du_C}{dt} + u_C(t) = E \Rightarrow \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC}$
	0.25	<p>من الشكل $\frac{du_C}{dt} + A.u_C = B$ حيث:</p> $\begin{cases} A = 1/RC \\ B = E/RC \end{cases}$
	0.25	<p>2.2.1. المعادلة التفاضلية للتوتر u_C تقبل $u_C = E(1 - e^{-t/RC})$ حلاً لها:</p> <p>التعليل: لأن العبارة $u_C = E(1 - e^{-t/RC})$ تحقق المعادلة التفاضلية.</p>
0.25	<p>3.2.1. من البيان: ثابت الزمن $\tau = 0,02s$ ، $c = \frac{\tau}{R} = \frac{0,02}{100} = 2 \times 10^{-4}F$</p>	
	0.25	<p>(2)</p> <p>1.2. المعادلة التفاضلية لـ: $q(t)$</p>
	0.25	$u_b(t) + u_C(t) = 0 \Rightarrow L \frac{di(t)}{dt} + u_C(t) = 0$
	0.25	<p>ومنه: $\frac{d^2q(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC}q(t) = 0$</p>

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
2.75	0.25 0.25	2.2. العبارة الحرفية للثابتين Q_0 و T_0 : بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية نجد : $Q_0 = CE$ ومن الشروط الابتدائية $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$
	0.25	3.2 1.3.2 الوشية صرفة ($r=0$): لأنه لا يوجد ضياع في الطاقة.
	0.25 0.25	2.3.2. حساب $E_{C \max}$: $E_{C \max} = \frac{1}{2} C.E^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-4} \times (12)^2 = 14,4 \text{ mJ}$
	0.25 0.25 0.25	3.3.2 $T_0 = 2 \cdot T_{\text{Energie}} = 2 \times 10 \text{ ms} = 20 \text{ ms}$ استنتاج الذاتية L للوشية: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(0.02)^2}{40 \times 2 \times 10^{-4}} = 0,05 \text{ H}$
3.0	0.50	التمرين التجريبي: (06 نقاط) (1 1.1. الصيغ الجزيئية نصف المفصلة مع التسمية: الحمض (A): CH_3COOH حمض الإيثانويك 0.25 الكحول (B): CH_3CH_2OH الإيثانول 0.25
	0.25 0.25	2.1. معادلة التفاعل الحادث: $CH_3COOH(aq) + CH_3CH_2OH(aq) = CH_3COOC_2H_5(aq) + H_2O(l)$ خصائصه: . محدود، لا حراري، بطيء.
	0.25	3.1. الكحول أولي فإن ثابت التوازن: $k = 4$ 0.25
	0.25 0.25 0.25	4.1 1.4.1. تبيان أن: $n_0(A) = n_0(B) = 2 \text{ mol}$ عبارة ثابت التوازن $k = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} \Rightarrow n_0 = x_f \left(\frac{1 + \sqrt{k}}{\sqrt{k}} \right)$ من البيان فإن $x_f = 1,34 \text{ mol}$ و $K = 4$ فنجد: $n_0 = 2 \text{ mol}$
	0.50	2.4.1. مردود تفاعل الأسترة: $r\% = \frac{x_f}{x_{\max}} \times 100 = \frac{n_{f \text{ ester}}}{n_0(A)} \times 100 = \frac{1,34}{2} \times 100 = 67\%$ يمكن الاستنتاج دون حساب
	0.25 0.25	5.1. يمكن تحسين المردود: - استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي المولات - باستبدال حمض الإيثانويك بكلور الإيثانويل

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																														
مجموع	مجزأة																															
	0.25	(2) 1.2. يمكن انجاز متابعة زمنية عن طريق قياس الناقلية أو قياس الـ pH .																														
	0.25	2.2. جدول التقدم للتفاعل <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">$CH_3COOC_2H_5(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + C_2H_5OH(l)$</th> </tr> <tr> <th>ح. الجملة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="4">كمية المادة (mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0</td> <td>$n_0 = \frac{m}{M}$</td> <td>$n_0(HO^-) = cV$</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>x</td> <td>$n_0 - x$</td> <td>$cV - x$</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>x_f</td> <td>$cV - x_f$</td> <td>$cV - x_f$</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة		$CH_3COOC_2H_5(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + C_2H_5OH(l)$				ح. الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)				ح. ابتدائية	0	$n_0 = \frac{m}{M}$	$n_0(HO^-) = cV$	0	0	ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	$cV - x$	x	x	ح. نهائية	x_f	$cV - x_f$	$cV - x_f$	x_f	x_f
المعادلة		$CH_3COOC_2H_5(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + C_2H_5OH(l)$																														
ح. الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)																														
ح. ابتدائية	0	$n_0 = \frac{m}{M}$	$n_0(HO^-) = cV$	0	0																											
ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	$cV - x$	x	x																											
ح. نهائية	x_f	$cV - x_f$	$cV - x_f$	x_f	x_f																											
	0.5	3.2. إثبات العلاقة: $x(t) = 10^{-3} - 0,1 \times [HO^-]$ من جدول التقدم: $[HO^-]V = cV - x(t) \Rightarrow x(t) = 10^{-3} - 0,1 [HO^-]$ 0.25																														

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																														
مجموع	مجزأة																															
3.0		<p>4.2. تكملة الجدول $x(t) = f(t)$.</p> <p>0.25</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>$t(\text{min})$</th> <th>0</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>30</th> <th>50</th> <th>70</th> <th>90</th> <th>110</th> <th>120</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$[HO^-] \text{mmol} \cdot L^{-1}$</td> <td>10,00</td> <td>8,00</td> <td>6,00</td> <td>2,50</td> <td>1,00</td> <td>0,40</td> <td>0,10</td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> </tr> <tr> <td>$x(\text{mmol})$</td> <td>0,00</td> <td>0,20</td> <td>0,40</td> <td>0,75</td> <td>0,90</td> <td>0,96</td> <td>0,99</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>رسم المنحنى البياني: $x = f(t)$</p> <p>0.75</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>	$t(\text{min})$	0	5	10	30	50	70	90	110	120	$[HO^-] \text{mmol} \cdot L^{-1}$	10,00	8,00	6,00	2,50	1,00	0,40	0,10	0,04	0,04	$x(\text{mmol})$	0,00	0,20	0,40	0,75	0,90	0,96	0,99	1,00	1,00
	$t(\text{min})$	0	5	10	30	50	70	90	110	120																						
	$[HO^-] \text{mmol} \cdot L^{-1}$	10,00	8,00	6,00	2,50	1,00	0,40	0,10	0,04	0,04																						
	$x(\text{mmol})$	0,00	0,20	0,40	0,75	0,90	0,96	0,99	1,00	1,00																						
	0.25	<p>5.2. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته الأعظمية.</p> <p>0.25</p> <p>تحديد قيمته: من البيان وبعد الإسقاط نجد : $t_{1/2} = 14 \text{min}$</p>																														
	0.25	<p>6.2. حساب السرعة الحجمية للتفاعل $v_{VOL} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$:</p> <p>0.25</p> $v_{VOL}(0) = \frac{1}{0,1} \cdot \frac{(1-0)}{(20-0)} = 0,5 \text{mmol} / L \cdot \text{min}$ <p>0.25</p> $v_{VOL}(70 \text{min}) = \frac{1}{0,1} \cdot \frac{(0,97-0,83)}{(70-0)} = 0,02 \text{mmol} / L \cdot \text{min}$ <p>0.25</p> <p>تطور السرعة: تتناقص السرعة الحجمية مع مرور الزمن وهذا راجع لتناقص التصادمات الفعالة بين المتفاعلات.</p>																														

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
1.50		التمرين الأول : (04 نقاط) 1. دراسة نواة البلوتونيوم 214: 1.1. النواة الانشطارية: هي نواة ثقيلة قابلة للانقسام عند قذفها بنيوترون إلى نواتين خفيفتين أكثر استقرارا مع تحرير طاقة. النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة تسعى إلى الاستقرار عن طريق التفكك التلقائي لتتحول إلى نواة أكثر استقرارا مع إصدار إشعاعات.
	0.25	2.1. تركيب نواة البلوتونيوم 241 94 بروتون 147 نيوترون
	0.25	3.1. كتابة معادلة التفكك الإشعاعي لنواة Pu : ${}_{94}^{241}\text{Pu} \rightarrow {}_Z^A X^* + {}_{-1}^0 e$ ${}_{94}^{241}\text{Pu} \rightarrow {}_{95}^{241}\text{Am}^* + {}_{-1}^0 e$
	0.25	4.1. إصدار γ ناتج عن انتقال النواة البنت المتشكلة من حالة مثارة إلى حالة أقل طاقة.
	0.25	2. انشطار نواة البلوتونيوم 214: 1.2. حساب طاقة الربط لنواة البلوتونيوم 241: حساب طاقة الربط لنواة السيزيوم 141: $E_l({}_{94}^{241}\text{Pu}) = \Delta m.c^2 = 1818,47\text{MeV}$ $E_l({}_{55}^{141}\text{Cs}) = \Delta m.c^2 = 1259,05\text{MeV}$ $\frac{E_l({}_{94}^{241}\text{Pu})}{A} = 7,54\text{MeV} / \text{nuc}$ $\frac{E_l({}_{55}^{141}\text{Cs})}{A} = 8,93\text{MeV} / \text{nuc}$ وبالتالي نواة السيزيوم 141 أكثر استقرارا من نواة البلوتونيوم 241. $\frac{E_l({}_{55}^{141}\text{Cs})}{A} > \frac{E_l({}_{94}^{241}\text{Pu})}{A}$
2.50	0.25	2.2. حساب الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة البلوتونيوم 241 : $ E_{lib} = (m_i - m_f).c^2 = 273,49\text{MeV}$ تقبل الاجابة باستعمال E
	0.25	3.2. مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار: 
	0.50	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0.50	4.2. حساب الطاقة المحررة من انشطار 1g من البلوتونيوم 241: $ E'_{lib} = N \cdot E_{lib} = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot E_{lib} = 6,83 \times 10^{23} \text{ MeV}$
1	0.25	<p>التمرين الثاني : (04 نقاط)</p> <p>1. عبارة الطول l_e عند التوازن:</p> <p>الجملة المدروسة: {جسم (s)}</p> <p>مرجع الدراسة: الأرضي الذي نعتبره غاليلي</p> <p>عند التوازن: $\sum \vec{F}_{ex} = \vec{0} \Rightarrow \vec{p} + \vec{T}_0 = \vec{0}$</p> <p>بإسقاط العلاقة الشعاعية وفق المحور الشاقولي: $mg - ky_0 = 0$ حيث</p> <p>$y_0 = l_e - l_0$:</p> <p>وعليه: $l_e = l_0 + \frac{mg}{k}$</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
3	0.25	2. 1.2. إيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها فاصلة المتحرك $y = f(t)$: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة في المرجع الأرضي الذي نعتبره غاليليا: $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = m \vec{a}_G$ بإسقاط هذه العلاقة الشعاعية وفق المحور الشاقولي: $P - T = ma \Rightarrow mg - k(y + \Delta l) = ma \Rightarrow (mg - k\Delta l) - ky = ma$ من وضعية التوازن: $mg - k\Delta l = 0$ وعليه $\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{k}{m} y = 0$
	0.25	2.2 1.2.2. إيجاد عبارة الدور الذاتي T_0 لدينا: $\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{k}{m} y = 0$ وباشتقاق الفاصلة y مرتين، نجد: $\frac{d^2 y}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 y$ وعليه:
	0.25	$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
	0.25	2.2.2. قيمة كل من T_0 ، φ و Y_m . قيمة T_0 : من البيان $T_0 = 0,2s$. قيمة φ : لدينا لما $t = 0$ فإن $y = +Y_m$ ومنه $\cos \varphi = +1$ وعليه $\varphi = 0$. قيمة Y_m : من البيان لما $t = 0$ فإن $a = -a_{max} = -20m \cdot s^{-2}$ حيث $a_{max} = \frac{4\pi^2}{T_0^2} Y_{max}$
	0.25	وعليه $Y_m = 0,02m = 2cm$
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0.25 0.25	3.2.2. استنتاج قيمة ثابت مرونته النابض: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ومنه $k = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T_0^2} = 25N.m^{-1}$
	0.25	التمرين الثالث: (06 نقاط) 1. دراسة تفاعل حمض الايتانويك مع الماء 1.1. كتابة معادلة التفاعل المنمذج لانحلال حمض الإيثانويك في الماء $CH_3 - COOH (aq) + H_2O (l) = CH_3 - COO^- (aq) + H_3O^+ (aq)$
	0.25 0.25	2.1. إيجاد النسبة τ_f لتقدم التفاعل بدلالة c و pH بالاستعانة بجدول التقدم: $CH_3 - COOH (aq) + H_2O (l) = CH_3 - COO^- (aq) + H_3O^+ (aq)$ $\forall t \geq 0: \quad n - x_f \quad \text{بوفرة} \quad x_f \quad x_f$
	0.25	لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_m}$ من جدول التقدم: الماء موجود بوفرة ومنه المتفاعل المحد هو الحمض $CH_3 - COOH$ وعليه $x_m = n = cV$
	0.25 0.25	3.1. حساب قيمة النسبة τ_f لتقدم التفاعل للمحلول S_1 مع الاستنتاج: $\tau_f = 3,98\%$ نستنتج أن التفاعل غير تام لأن $\tau_f < 1$
3.25	0.25 0.25 0.25	4.1 1.4.1. تبيان في حالة $c \leq 1,0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ عبارة pH هي: $pH = \frac{1}{2}(pka - \log c)$ لدينا: $pH = pka + \log \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$ من جدول التقدم: $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f$ $[CH_3COOH]_f = C - [CH_3COO^-]_f$ وباعتماد الفرضية، فإن $[CH_3COOH]_f = c$ إذن: $pH = pka + \log \frac{[H_3O^+]_f}{c}$ ومنه $pH = pka - \log [H_3O^+]_f$ وعليه $pH = \frac{1}{2}(pka - \log c)$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0.50	<p>2.4.1. تمثيل المنحنى البياني $pH = f(-\log c)$</p>
	0.25 0.25	<p>3.4.1. استنتاج القيمة العددية لثابت الحموضة pka للثنائية CH_3COOH / CH_3COO^-</p> <p>لدينا : نظريا $pH = \frac{1}{2}(pka - \log c)$</p> <p>معدلة البيان $pH = a + b \log c$</p> <p>بالمطابقة، نجد: $pka = 2a = 4,8$</p>
0.25	0.25	<p>ثانيا : دراسة عمود الفضة - حديد:</p> <p>1. القيمة المسجلة على جهاز الفولطمتر: القيمة بالقيمة المطلقة هي القوة المحركة الكهربائية للعمود $E = 1,24V$</p>
0.25	0.25	<p>2. كتابة الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس:</p> <p>القطب السالب لجهاز الفولطمتر (Com) مربوط بالصفحة Ag و $U_0 < 0$ ومنه:</p> <p>الصفية Fe تمثل القطب السالب و Ag تمثل القطب الموجب وعليه الرمز الاصطلاحي للعمود هو:</p> $\ominus Fe Fe^{2+} Ag^+ Ag \oplus$
0.75	0.25 0.25 0.25	<p>3. كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الحادثتين عند القطبين مع استنتاج معادلة التفاعل المنذج للتحويل الذي يحدث أثناء اشتغال العمود:</p> <p>المعادلتان النصفيتان: عند القطب الموجب: $Ag^+(aq) + e = Ag(s)$</p> <p>عند القطب السالب: $Fe(s) = Fe^{2+}(aq) + 2e$</p> <p>معادلة التفاعل المنذج للتحويل الحادث أثناء اشتغال العمود:</p> $2Ag^+(aq) + Fe(s) = 2Ag(s) + Fe^{2+}(aq)$
1.50	0.25 0.25	<p>4.</p> <p>1.4. تبيان أن: $[Ag^+] = c_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t$</p> <p>بالاستعانة بجدول التقدم</p> <p>مع $[Ag^+] = \frac{n_1 - 2x}{V_1}$ حيث $Z = 2$ وعليه: $Q = I \cdot t = Z \cdot x \cdot F$</p> $[Ag^+] = c_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		<p>2.4. تحديد قيمة شدة التيار I</p> <p>معادلة البيان: $[Ag^+] = at + b$ ولدينا $[Ag^+] = c_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t$</p> <p>بمطابقة المعادلتين، نجد: $a = -\frac{I}{V_1 \cdot F}$ ومنه $I = -V_1 \cdot F \cdot a$</p> <p>حيث: $a = -10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ وعليه $I = 16 \text{ mA}$</p> <p>$c_1 = b = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$</p>
		<p>التمرين التجريبي: (06 نقاط)</p> <p>1. الطاقة الأعظمية:</p> <p>$E_{Cmax} = \frac{1}{2} \times Q_0 \times U_{Cmax} = \frac{1}{2} \times Q_0 \times E$</p> <p>$E_{Cmax} = 3,96 \times 10^{-4} \text{ J}$</p> <p>سعة المكثفة: $C = \frac{Q_0}{E} = 22 \times 10^{-6} \text{ F}$</p>
1	0.25 0.25 0.25 0.25	<p>2. نمط الاهتزازات الذي يبينه البيان (1): اهتزازات حرة غير متخامدة</p> <p>نمط الاهتزازات الذي يبينه البيان (3): اهتزازات حرة متخامدة</p>
5	0.25 0.25 4x0.25	<p>2.2. البيان (3): نظام شبه دوري لوجود مقاومة بالدارة فهو يوافق الوشيعية $(L_3, r_3 = 10\Omega)$ ، b_3</p> <p>البيانين (1) و (2) نظام دوري تنعدم فيهما المقاومة فهما يوافقان الوشيعتين</p> <p>$b_1(L_1 = 260 \text{ mH}, r_1 = 0)$ ، $b_2(L_2 = 115 \text{ mH}, r_2 = 0)$ لكن $L_2 < L_1$</p> <p>فإن: $T_2 < T_1$ حسب عبارة الدور: $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$</p> <p>إذن: البيان (1) يوافق الوشيعية $b_2(L_2 = 115 \text{ mH}, r_2 = 0)$</p> <p>والبيان (2) يوافق الوشيعية $b_1(L_1 = 260 \text{ mH}, r_1 = 0)$</p>
	4x0.25	<p>3.2</p> <p>1.3.2. حالة تفريغ المكثفة في الوشيعية $b_2(L_2 = 115 \text{ mH}, r_2 = 0)$</p> <p>إيجاد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$:</p> <p>بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا $u_C + L \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow u_C + u_L = 0$ حيث $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$ و</p> <p>ومنه $\frac{di}{dt} = C \frac{d^2 u_C}{dt^2}$: $LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0$ بالقسمة على LC نجد: $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C = 0$</p>

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		<p>2.3.2. حل المعادلة التفاضلية بالشكل: $u_C(t) = u_{Cmax} \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$</p> <p>- إيجاد قيمة كل من: U_{Cmax} و T_0، ω_0 و φ : $u_{Cmax} = E = 6V$ (القيمة العظمى للتوتر)</p> <p>$T_0 = 2\pi\sqrt{L \times C} = \frac{2\pi}{\omega_0} = 10ms$ (الدور الذاتي للاهتزازات للبيان (1))</p> <p>$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0.01} = 200\pi \text{ rad/s}$ (النبض الذاتي للاهتزازات)</p> <p>من البيان (1) لدينا لما $t = 0$ يكون: $u_C(0) = U_{Cmax} = U_{Cmax} \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$ (الصفحة الابتدائية)</p>
		<p>3.3.2. إثبات أن الطاقة الكلية للدارة L, C ثابتة:</p> <p>$E_T = E_C + E_L = \frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}Li^2$ حيث $u_C = E \cos(\omega_0 t + \varphi)$ 0.25</p> <p>و $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt} = -C\omega_0 E \sin(\omega_0 t + \varphi)$ 0.25</p> <p>$E_T = \frac{1}{2}CE^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \frac{1}{2}L(-C\omega_0 E)^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$ 0.25 $T_0^2 = 4\pi^2 L \times C$ حيث: $E_T = \frac{1}{2}CE^2 = C^{te}$ ومنه $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$ و نستنتج أن : طاقة الدارة LC ثابتة والدارة مثالية.</p> <p>قيتها: $E_T = 3,96 \times 10^{-4} J$ 0.25</p>
		<p>4.2. تفسير تناقص سعة الاهتزازات في البيان (3): تتناقص سعة الاهتزازات في البيان (3) نتيجة وجود مقاومة (وهي مقاومة الوشيعية b_3) أي هناك ضياع للطاقة على شكل حرارة بفعل جول.</p>