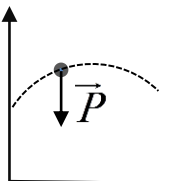


العلامة		عناصر الإجابة الموضوع 01
مجموع	مجزأة	
1.00	0.50	<p><b>التمرين الأول: ( 3,5 ن )</b></p> <p>1- أ- معادلة انحلال الحمض (HA) في الماء:</p> $HA(aq) + H_2O(l) = A^-(aq) + H_3O^+(aq)$ <p>ب- البرتوكول التجريبي: * ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. ( أو شكل توضيحي إن أمكن ).</p> <p>* خطوات العمل:</p> <p>- وزن الكتلة <math>m = 0,9 g</math></p> <p>- و ضع الكتلة <math>m</math> في حوجة عيارية (100mL) بها كمية من الماء المقطر، المزج، إتمام الحجم إلى خط العيار، ثم سد الحوجة و رجهما لمجانسة المحلول المحضر.</p>
	0.50	<p>2- أ- أسماء العناصر:</p> <p>1- مسبار ال pH متر . 2- محلول حمض السولفاميك.</p> <p>3- مخلاط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم.</p> <p>ملاحظة: ( 0.25 لإجابتين صحيحتين و 0.50 لأربع إجابات صحيحة )</p>
2.50	0.50	<p>ب- معادلة تفاعل المعايرة: <math>H_3O^+(aq) + OH^-(aq) = 2H_2O(l)</math></p>
	0.25	<p>ج - حساب التركيز المولي <math>C_A</math>: عند التكافؤ <math>n_A = n_{bE}</math> و منه: <math>C_A \cdot V_A = C_b \cdot V_{bE}</math></p>
	0.25	<p>إذن: <math>C_A = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V_A} = 1,53 \times 10^{-2} mol.L^{-1}</math> ومنه: <math>C_A = 5 C'_A = 7,65 \times 10^{-2} mol.L^{-1}</math></p>
	0.25	<p>أو <math>C_A \cdot V_A = C_b \cdot V_{bE} \rightarrow C_A = \frac{0,1 \times 15,3}{20}</math></p>
	0.25	<p>د- تعيين النقاوة: <math>\frac{m'}{m} = 0,82</math> إذن: <math>p \simeq 82\%</math></p>
	0.25	<p>كثلة الحمض: <math>m = C_A \cdot M \cdot V = 0,74 g</math></p>

		التمرين الثاني: ( 4,5 ن )					
1.00	0.25	$2I_{(aq)}^- = I_{2(aq)} + 2\bar{e}$		1 - المعادلتان النصفيتان :			
	0.25	$H_2O_{2(aq)} + 2H_{(aq)}^+ + 2\bar{e} = 2H_2O_{(l)}$					
	0.25	$H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)} \quad , \quad I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-$		الشائيتان <i>ox / red</i> :			
	0.25	$n(I_{(aq)}^-) = 0,1 \times 36 \times 10^{-3} = 3,6 \text{ mmol}$		أ - الكميات الابتدائية : المزيج الأول :			
	0.25	$n(H_2O_{2(aq)}) = 0,1 \times 4 \times 10^{-3} = 0,4 \text{ mmol}$					
1.25	0.25	$n(I_{(aq)}^-) = 0,1 \times 20 \times 10^{-3} = 2 \text{ mmol}$		المزيج الثاني :			
	0.25	$n(H_2O_{2(aq)}) = 0,1 \times 2 \times 10^{-3} = 0,2 \text{ mmol}$					
		ب- جدول التقدم : (يقبل الجدول بالعبارات الحرفية لكميات المادة)					
	0.25	المعادلة		$2I_{(aq)}^- + H_2O_{2(aq)} + 2H_{(aq)}^+ = I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$			
		حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بـ (mmol)			
الحالة الابتدائية		0	3,6	0.4	0	بوفرة	
الحالة الانتقالية		$x$	$3,6 - 2x$	$0,4 - x$	$x$		
الحالة النهائية	$x_{max}$	$3,6 - 2x_{max}$	$0,4 - x_{max}$	$x_{max}$			

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.25	0.25	<p>3 - أ - التركيز النهائي: <math>[I_2]_f = \frac{n(I_2)_f}{V_T} = \frac{x_{\max}}{V_T} \quad [I_2]_f = \frac{0,4}{0,06} = 6,67 \text{ mmol/L}</math></p> <p>ب - عند <math>t = 30 \text{ min}</math> من البيان: <math>[I_2] = 6,2 \text{ mmol/L}</math></p> <p>ج - التفاعل لم يتوقف عند هذه اللحظة لأن: <math>[I_2]_{30} &lt; [I_2]_f</math></p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
1.00	0.25	<p>4 - أ - السرعة الحجمية: <math>v_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dn(I_2)}{dt} \Rightarrow v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}</math></p> <p>ب - <math>v_{vol1} = 0,24 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}</math>  <math>v_{vol2} = 0,12 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}</math></p> <p>نلاحظ السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج (1) أكبر منها في المزيج (2).  نستنتج أن سرعة التفاعل تتزايد بتزايد التراكيز الابتدائية للمفاعلات.</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.75	0.25	<p><b>التمرين الثالث: (4,0 ن)</b></p> <p>1- نحسب المدة الزمنية <math>5\tau</math> لكل عنصر حيث <math>\tau = t_{1/2} / \ln 2</math>:  نجد بالنسبة للـ <math>^{137}\text{Cs}</math> ← 216.4 سنة  بالنسبة للـ <math>^{134}\text{Cs}</math> ← 14.4 سنة</p> <p>الفصل الزمني بين الحادثة و 2016 هو 30 سنة ومنه: <math>^{134}\text{Cs}</math> يخفي تماما ويبقى <math>^{137}\text{Cs}</math> في الطبيعة .</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.50	0.25	<p>2- أ- معادلة التفتك: <math>^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + \beta^-</math></p> <p>ب- نصف العمر لا يتعلق بدرجة الحرارة ولا بالكمية الابتدائية للعنصر المشع.</p> <p>3- أ- قيمة العددين <math>x</math> و <math>Z</math>:  بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: <math>Z = 38</math> ، <math>x = 2</math></p> <p>ب- النواة الأكثر استقرارا:</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
2.75	0.25	<p><math>\frac{E_l}{A} (^{140}\text{Xe}) = 8,28 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}</math> ، <math>\frac{E_l}{A} (^{94}\text{Sr}) = 8,59 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}</math></p> <p>نلاحظ أن: <math>\frac{E_l}{A} (^{94}\text{Sr}) &gt; \frac{E_l}{A} (^{140}\text{Xe})</math> إذن: نواة <math>^{94}\text{Sr}</math> هي الأكثر استقرارا.</p> <p>ج - حساب <math>E'_{lib}</math>: <math>E_{lib} = E_l (^{94}\text{Sr}) + E_l (^{140}\text{Xe}) - E_l (^{235}\text{U}) = 221,86 \text{ MeV}</math></p> <p><math>E'_{lib} = E_{lib} \times N = E_{lib} \times \frac{m \cdot N_A}{M} = 5,686 \times 10^{20} \text{ MeV} = 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}</math></p> <p>د- كتلة <math>(C_4 H_{10})</math> الموافقة:</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.25	0.25	<p><math>1 \text{ mol} (C_4 H_{10}) \rightarrow 58 \text{ g} \rightarrow 1126 \text{ kJ}</math> <math>m(C_4 H_{10}) = 4,682 \text{ kg}</math></p> <p><math>m \rightarrow 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}</math></p>
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
3.00	0.25	<p><b>التمرين الرابع: (4 ن)</b></p> <p>1- أ- المعادلات الزمنية <math>x(t)</math> و <math>y(t)</math> :  الجملة المدروسة: الكرة، في مرجع سطحي أرضي الذي نعتبره غاليليا.  بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: <math>\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}</math> ، أي: <math>\vec{P} = m \cdot \vec{a}</math></p>  <p>و بالإسقاط نجد:</p> $\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y = -g t + v_0 \sin \alpha \end{cases}$ <p>فنجد:</p> $\begin{cases} x(t) = 5\sqrt{3} t \\ y(t) = -5.t^2 + 5.t + 2 \end{cases}$ <p>ب- معادلة المسار <math>y = f(x)</math> : <math>y = -\frac{1}{15}.x^2 + 0.58.x + 2</math></p> <p>ج - عند الذروة <math>v_y = 0</math> ومنه: <math>v_s = v_x = v_0 \cos \alpha = 8,66 \text{ m.s}^{-1}</math></p> <p>2- أ - الشروط هي: لما <math>x \geq d</math> يجب <math>0 &lt; y &lt; L</math></p> <p>ب- من أجل <math>x = d = 10 \text{ m}</math> ، ومن معادلة المسار نجد: <math>y = 1,11 \text{ m} &lt; L = 2.44 \text{ m}</math></p> <p><u>النتيجة:</u> لقد سجل اللاعب الهدف بهذه الرأسية.</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.50	
	0.50	
	0.50	
	0.25	
	0.25	
1.00	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.75	0.50	<p><b>التمرين التجريبي: (4,0 ن)</b></p> <p>1- المدخل <math>y_1</math> : يوافق المنحنى (b). لأنه عند بلوغ النظام الدائم، يكون <math>i = 0 \Leftrightarrow u_{R_2} = 0</math> (يمنح 0.25 للتبرير) وتقبل الإجابات الصحيحة الأخرى</p> <p>المدخل <math>y_2</math> يوافق المنحنى (a).</p> <p>2- المعادلة التفاضلية للتيار <math>i(t)</math> :</p> <p>بتطبيق قانون جمع التوترات: <math>E = u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) + u_C(t)</math></p> <p><math>E = (R_1 + R_2)i(t) + u_C(t)</math> و بالاشتقاق نجد: <math>\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C} i(t) = 0</math></p> <p>3- عبارة <math>I_0</math> :</p> <p>عند اللحظة <math>t = 0</math> تكون: <math>E = (R_1 + R_2) \cdot I_0</math> و منه: <math>I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}</math></p> <p>4- استنتاج عبارة <math>u_{R_2}(t)</math> : <math>u_{R_2}(0) = R_2 I_0 = R_2 \frac{E}{R_1 + R_2}</math></p> <p>5- استنتاج قيم كل من <math>E</math> و <math>I_0</math> و <math>R_2</math> و <math>C</math> بيانياً:</p> <p><math>R_2 = (\frac{u_{R_2}}{I_0})_0 = 575 \Omega</math> ، <math>I_0 = (\frac{u_{R_1}}{R_1})_0 = 4 \text{ mA}</math> ، <math>E = 6,3 \text{ V}</math></p> <p>تقبل قيم C المحصورة في المجال: <math>[4,4 ; 4,8] \text{ mF}</math></p> <p><math>C = \frac{\tau}{R_1 + R_2} = \frac{7,3}{1575} = 4,635 \times 10^{-3} \text{ F}</math> و منه: <math>\tau = (R_1 + R_2) \cdot C</math></p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
1.50	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع 02
مجموع	مجزأة	
0.50	0.25	التمرين الأول: ( 4,0 ن )
	0.25	1. لدينا من التعريف: $^{\circ}\text{Chl} = V (\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot V_M$
	0.25	$n(\text{Cl}_2) = n(\text{ClO}^-) = C_0 \cdot V$ ; $V = 1\text{L} \rightarrow ^{\circ}\text{Chl} = C_0 \cdot V_M$
	0.25	2. أ. معادلة تفاعل المعايرة :
	0.25	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^-$ م.ن للأكسدة :
	0.25	$\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$ م.ن للإرجاع :
	0.25	معادلة تفاعل الأكسدة . إرجاع : $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) = \text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq})$
	0.25	ب. عند التكافؤ يتحقق : $C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{2V_1} \Leftarrow \frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} = \frac{n(\text{I}_2)}{1}$
	0.25	ج. $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ ثم $C_0 = 4 C_1 = 2 \text{ mol.L}^{-1}$
	0.25	$^{\circ}\text{Chl} = 2 \times 22.4 = 44.8^{\circ}$
1.75	0.25	3. أ. من الشكل-1: $[\text{ClO}^-]_0 = 2.15 \text{ mol/L}$
	0.25	العينة A ليست حديثة الصنع
	0.25	ب. عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيبوكلوريت $\text{ClO}^-$ :
	0.25	$v_v(\text{ClO}^-) = -\frac{1}{V} \frac{dn(\text{ClO}^-)}{dt} = -\frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$
	0.25	عند اللحظة $t = 50 \text{ jour}$
	0.25	من المنحنى-1: $V_{\text{vol}}(\text{ClO}^-)_{(20^{\circ}\text{C})} = 7.33 \times 10^{-3} \text{ mol/(L.Jour)}$
	0.25	من المنحنى-2: $V_{\text{vol}}(\text{ClO}^-)_{(40^{\circ}\text{C})} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol/(L.Jour)}$
	0.25	الإستنتاج : يكون تفكك ماء جافيل أسرع بارتفاع درجة الحرارة.
	0.25	ج- النصيحة : يحفظ ماء جافيل في مكان بارد.
	0.25	تقبل النتائج ضمن المجال: $V_{v1} = [6,5 ; 7,5] \cdot 10^{-3} \text{ unité}$ $V_{v2} = [14 ; 16] \cdot 10^{-3} \text{ unité}$
0.50	0.25	التمرين الثاني: (4,0 نقطة)
	0.25	1- أ - كتابة المعادلة: $^{10}_4\text{Be} \rightarrow ^{10}_5\text{B} + ^0_{-1}\text{e}$
	0.25	ب - الجسيم $\beta^-$ ناتج عن تحول نيوترون إلى بروتون حسب المعادلة : $^1_0\text{n} \rightarrow ^1_1\text{p} + ^0_{-1}\text{e}$
	0.25	2- أ - العبارة : $N = N_0 e^{-\lambda t}$
	0.75	ب - نعوض كل من $N$ و $N_0$ باستعمال القانون $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ نحصل على
	0.50	$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ ومنه $\frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} N_A e^{-\lambda t}$
	0.25	3- أ- زمن نصف العمر: هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية (كتلة) الابتدائية للعينة المشعة.
	0.50	$t = t_{1/2} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2}$ ; $\frac{m_0}{2} = m_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
	0.25	ب- زمن نصف العمر من البيان: لما $t = t_{1/2}$ لدينا: $m = \frac{4}{2} = 2 \text{ g}$ من البيان: $t_{1/2} = 0,5 \text{ ans}$
	0.25	$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,69}{0,5 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 4,37 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$
2.25	0.25	ج- عدد الأنوية المتفككة : عند $t = 1 \text{ année}$ من البيان الكتلة المتبقية $m = 1 \text{ g}$
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.50	0.25	تقبل الاجابة حسابيا باستعمال العلاقة النظرية
	0.50	الكتلة المتفككة : $m_d = 4 - 1 = 3 \text{ g}$
	0.25	$N_d = \frac{m_d}{M} N_A$ $N_d = \frac{3}{10} \times 6,02 \times 10^{23} = 1,806 \times 10^{23} \text{ noyaux}$
	0.25	$A = \lambda \cdot N = \lambda \cdot \frac{m \cdot N_A}{M} \rightarrow m = \frac{A \cdot M}{\lambda \cdot N_A}$ , $m = 0,4 \text{ g}$ -أ- 4
	0.25	ب- عمر العينة: بالاسقاط على البيان نجد: $t = 1,6 \text{ an}$ أو
		$m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ ← هو : $t = 609,849 \text{ jours} = 1,67 \text{ an}$ ; $t = \frac{\ln m_0 - \ln m}{\lambda}$

		التمرين الثالث: (4,0 نقطة)																							
		1 - أ - معادلة التفاعل :																							
	0.25	$\text{CH}_3\text{COOH} (\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH} (\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$																							
		ب - جدول التقدم: من البيان يقبل الجدول بالعبارات الحرفية لكميات المادة																							
		<table><tr><td>الحالة</td><td colspan="4"><math>\text{CH}_3\text{COOH} (\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH} (\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})</math></td></tr><tr><td>الابتدائية</td><td>0,05</td><td>0,08</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>الانتقالية</td><td><math>0,05 - x</math></td><td><math>0,08 - x</math></td><td><math>x</math></td><td><math>x</math></td></tr><tr><td>النهائية</td><td>0,01</td><td>0,04</td><td>0,04</td><td>0,04</td></tr></table>				الحالة	$\text{CH}_3\text{COOH} (\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH} (\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$				الابتدائية	0,05	0,08	0	0	الانتقالية	$0,05 - x$	$0,08 - x$	$x$	$x$	النهائية	0,01	0,04	0,04	0,04
الحالة	$\text{CH}_3\text{COOH} (\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH} (\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$																								
الابتدائية	0,05	0,08	0	0																					
الانتقالية	$0,05 - x$	$0,08 - x$	$x$	$x$																					
النهائية	0,01	0,04	0,04	0,04																					
1.75	0.25	$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0.04}{0.05} = 0,8$ ج - نسبة التقدم النهائي : من البيان : $x_f = 0.04 \text{ mol}$ $x_{\max} = 0.05 \text{ mol}$ د - نحسب ثابت التوازن :																							
	0.25																								
	0.25																								
	0.25																								
	0.25																								
	0.50	$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}]_f} = \frac{x_f^2}{(0.05 - x_f)(0.08 - x_f)} = 4$																							
	0.25	إذن صنف الكحول : أولي																							
	0.25	هـ - لتحسين مردود التفاعل : - نزع الماء و/أو - إضافة الكحول																							
		2 - أ - معادلة تفاعل المعايرة :																							
	0.25	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{L})$																							
	0.25	ب - $\text{pH} = 4.8 = \text{pK}_a$ ← يمثل $V$ حجم نصف التكافؤ ← $V_E = 2V = 20\text{mL}$ .																							
	0.25	$n(\text{حمض}) = n(\text{OH}^-) = C \cdot V_E = 0.01 \text{ mol}$																							
1.25		ج - تفاعل تام ⇒																							
	0.25	$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{HO}^-]_f} = \frac{K_a}{K_e} \rightarrow K = 10^{(\text{pK}_e - \text{pK}_a)} = 1,6 \cdot 10^9$																							
	0.25																								

		التمرين الرابع: (4,0 نقطة)	
0.50	0.50	1 - إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة سالبة ( $i < 0$ ) لأن جهته عكس الجهة الإصطلاحية.	
	0.25	2 - المعادلة التفاضلية للتوتر $U_c$ : بتطبيق قانون جمع التوترات : $U_c + U_R = 0$	
0.75	0.50	$U_c + RC \frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow U_c + \frac{1}{RC} \frac{dU_c}{dt} = 0$	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.75	0.50	3 - بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية واستعمال الشروط الابتدائية:
	0.25	$Ae^{-\alpha t}(1 - RC\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$
	0.50	$Uc(0) = Ae^0 = E \Rightarrow A = E$
	0.25	4 - أ - من البيان : $\ln Uc = -a t + b \leftarrow \ln Uc = -50 t + 1,8$
1.50	0.25	ب - العلاقة النظرية: $\ln Uc = -\alpha t + \ln E$
	0.25	بالمطابقة نجد: $E = 6V$ و $\alpha = 50 s^{-1}$
	0.25	$\alpha = \frac{1}{RC} \Rightarrow C = \frac{1}{R\alpha} = 2 \mu F$
	0.25	5 - حساب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي في اللحظة $t = 2,5 \tau$
0.50	0.50	$E = E_c(0) - E_c(2,5\tau) = \frac{1}{2} CE^2 - \frac{1}{2} CE^2 e^{-5} = \frac{1}{2} CE^2 (1 - e^{-5}) \approx \frac{1}{2} CE^2$ نستنتج أن الطاقة المخزنة في المكثفة حولت تقريبا كليا.

		<b>التمرين التجريبي: (4,0 ن)</b>													
1.50	0.25	1 - أ - حساب السرعة اللحظية للجسم في المواضع : $G_6, G_5, G_4, G_3, G_2$ .													
	0.25	بتطبيق العلاقة: $v_{G_n} = \frac{G_{n-1}G_{n+1}}{2\tau}$													
	0.25	<table border="1"> <tr> <th>الموضع</th> <th><math>G_2</math></th> <th><math>G_3</math></th> <th><math>G_4</math></th> <th><math>G_5</math></th> <th><math>G_6</math></th> </tr> <tr> <td><math>v(cm.s^{-1})</math></td> <td>75,0</td> <td>112,5</td> <td>150,0</td> <td>187,5</td> <td>225,0</td> </tr> </table>		الموضع	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$G_5$	$G_6$	$v(cm.s^{-1})$	75,0	112,5	150,0	187,5	225,0
	الموضع	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$G_5$	$G_6$									
$v(cm.s^{-1})$	75,0	112,5	150,0	187,5	225,0										
0.25	ب - إيجاد قيمة التسارع في المواضع $G_5, G_4, G_3$														
1.25	0.25	بتطبيق العلاقة: $a_{G_n} = \frac{v_{n+1} - v_{n-1}}{2\tau}$													
	0.25	<table border="1"> <tr> <th>الموضع</th> <th><math>G_3</math></th> <th><math>G_4</math></th> <th><math>G_5</math></th> </tr> <tr> <td><math>a (m.s^{-2})</math></td> <td>4.69</td> <td>4.69</td> <td>4.69</td> </tr> </table>		الموضع	$G_3$	$G_4$	$G_5$	$a (m.s^{-2})$	4.69	4.69	4.69				
	الموضع	$G_3$	$G_4$	$G_5$											
	$a (m.s^{-2})$	4.69	4.69	4.69											
0.25	ج - بما أن المسار مستقيم وتسارع مركز عطالة الجسم ثابت فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.														
0.25	2 - أ - تمثيل القوى.														
1.25	0.25	ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي (سطحي أرضي) :													
	0.25	$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}$													
	0.25	نجد: $a = 5,74 m.s^{-2}$ ، $a = g \cdot \sin \alpha$													
	0.25	نلاحظ أن: $a_{exp} < a_{th}$ . لأنه في الواقع الاحتكاكات غير مهملة.													
1.25	0.25	3 - أ - $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}$													
	0.25	نجد: $f = m (g \cdot \sin \alpha - a) = m (a_{th} - a_{exp})$ ؛ $f = 0,94 N$													
	0.25	ب - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) بين النقطتين A و B													
	0.25	$\frac{1}{2} m v_B^2 = mg \cdot AB \cdot \sin \alpha - f \cdot AB$ ؛ $v_B = \sqrt{2 \cdot AB (g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m})}$ ؛ $v_B = 3,02 m/s$													