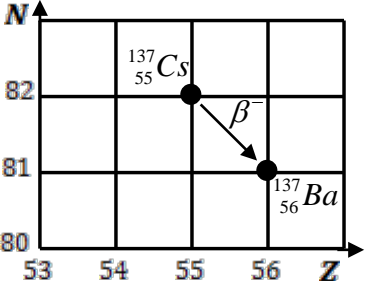


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
		التمرين الأول: (04 نقاط)
		1 تعريف النواة المشعة:
00,5	0,25	النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتكون نواة أكثر استقرار مع إصدار اشعاعات.
	0,25	* <u>خصائص النشاط الإشعاعي:</u>
		تلقائي، عشوائي، حتمي.
		1.1. إيجاد كلا من A و Z مع تحديد النواة الناتجة:
01,50	0,25x2	بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $A = 137$ ، $Z = 56$
	0,25	النواة الناتجة هي: $^{137}_{56}Ba$
	0,25	2.2. نمط التفكك و تفسير كيفية حدوثه:
		- تفكك β^- .
	0,25	- يتحول نوترون الى بروتون داخل النواة مع انبعاث الكترون وفق المعادلة: $^1_0n \rightarrow ^1_1P + ^0_{-1}e$
	0,25	3.2. تمثيل التحول الحادث في مخطط المقابل (N, Z) :
01,50	0,25	
	0,25	$^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Ba + ^0_{-1}e$
	0,25	1.3. تحديد زمن نصف العمر $t_{1/2}$:
		$t_{1/2} = 30,2 \text{ ans}$
	0,25	2.3. قانون تناقص النشاط $A(t)$:
		$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$
	0,25	* إثبات العبارة $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$:
	0,25	لما $t = t_{1/2}$ فإن $A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2}$ بالتعويض بعبارة $A(t)$ نجد $\frac{A_0}{2} = A_0 e^{-\lambda \cdot t_{1/2}}$ نجد العبارة المطلوبة $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$
	0,25x3	3.3. حساب كتلة السيزيوم الابتدائية $m_0(^{137}Cs)$:
		$A_0 = \lambda \cdot N_0$ و $N_0 = \frac{m_0}{M} N_A$ و منه: $m_0 = \frac{A_0 M}{N_A \lambda} = \frac{A_0 \cdot M \cdot t_{1/2}}{N_A \cdot \ln 2}$
		(تطبيق عددي): $m_0 = \frac{3 \times 10^{10} \times 137 \times (30,2 \times 31557600)}{6,02 \cdot 10^{23} \times 0,693}$ نجد $m_0 = 9,39 \times 10^{-3} \text{ g}$
00,25	0,25	4. حساب المدة الزمنية لتفكك 99% من السيزيوم ^{137}Cs للتخلص من الآثار السلبية:
		$t \approx 200,5 \text{ ans}$ نجد $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln 100 \leftarrow \frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$

00,25	0,25	<p>5. هل أصبحت المنطقة آمنة في الوقت الحالي؟</p> <p>(1)- مدة التخلص من أخطار النشاط الإشعاعي $200,5 \text{ ans}$ ، بالمقارنة مع 37 ans فالمنطقة غير آمنة من أخطار الانفجار. (في حدود 2183م تصبح المنطقة آمنة).</p> <p>(2)- بحساب نشاط العينة بعد مرور 37 سنة من حدوث الانفجار تكون نسبة نشاط العينة:</p> $\frac{A(37\text{ans})}{A_0} = e^{-\frac{\text{Ln}2}{30,2}(37)} = 43\%$ <p>و بالتالي مازالت المنطقة غير آمنة من أخطار الانفجار.</p> <p>التمرين الثاني: (04 نقاط)</p> <p>I- تحليل ودراسة فيديو حركة قذف الكرة المعدنية:</p>
00,75	0,25	<p>1.1. <u>عبارة شعاع الموضع \overline{OM}_0:</u></p> $\overline{OM}_0 = x_0 \vec{i} + y_0 \vec{j} \Rightarrow \overline{OM}_0 = 0,5 \vec{i} + 2,1 \vec{j}$ <p>2.1. <u>عبارة شعاع السرعة الابتدائية \vec{v}_0:</u></p> $\vec{v}_0 = v_{0x} \vec{i} + v_{0y} \vec{j} \quad \text{حيث } v_{0x} = v_0 \cos \alpha \text{ و } v_{0y} = v_0 \sin \alpha$ $\vec{v}_0 = 12,9 \cos \alpha \vec{i} + 12,9 \sin \alpha \vec{j}$
00,75	0,25x2	<p>1.2. <u>إثبات أن دافعة أرخميدس مهملة أمام قوة الثقل:</u></p> $\frac{P}{\Pi} = \frac{mg}{\rho_0 V g} = \frac{\rho}{\rho_0}$ <p>نجد $\frac{P}{\Pi} = 6154$ و منه دافعة أرخميدس مهملة أمام قوة الثقل</p> <p>2.2. <u>إثبات أن قوة الاحتكاك مع الهواء مهملة أمام قوة الثقل:</u></p> $\frac{P}{f} = \frac{m \cdot g}{0,003 v^2} = \frac{7,27 \times 9,8}{0,003 \times (15)^2} = 105,5$ <p>إذن قوة الاحتكاك مهملة أمام قوة الثقل.</p>
02,00	0,25x4	<p>1.3. <u>بتطبيق قانون نيوتن، إيجاد عبارة \overline{a}_G.</u></p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\overline{P} = m \overline{a}_G$</p> <p>بالاسقاط على \overline{Ox}: $0 = m a_x \Rightarrow a_x = 0$</p> <p>بالاسقاط على \overline{Oy}: $-mg = m a_y \Rightarrow a_y = -g$</p> <p>ومنه عبارة $\overline{a}_G(t)$ هي $\overline{a}_G(t) = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} = -g \vec{j} = -9,8 \vec{j}$</p> <p>2.3. <u>المعادلتان الزمئيتان $v_x(t)$ و $v_y(t)$:</u></p> $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \Rightarrow v_x(t) = v_0 \cos \alpha$ $a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \Rightarrow v_y(t) = -gt + v_0 \sin \alpha$ <p>3.3. <u>المعادلتان الزمئيتان $x(t)$ و $y(t)$:</u></p> $v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \cos \alpha \Rightarrow x(t) = v_0 (\cos \alpha) t + x_0$ $v_y = \frac{dy}{dt} = -gt + v_0 \sin \alpha \Rightarrow y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 (\sin \alpha) t + y_0$

II- إبراز تأثير زاوية القذف α على المسافة المُحققة:

1. إيجاد α التي تحقق أكبر مسافة:

من المنحنى البياني $\alpha = 42^\circ$.

ملاحظة: تقبل قيم α في المجال $[41^\circ - 43^\circ]$

2. إيجاد قيمة x_M :

من المنحنى البياني: $x_M = 19,47m$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1.1. استنتاج الثنائيتين المشاركتين في التفاعل:



2.1. جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$Mg(s) + 2 H_3O^+(aq) = Mg^{2+}(aq) + H_2(g) + 2 H_2O(l)$				
حالة الجملة	تقدم التفاعل x	كمية المادة				
الابتدائية	0	$n_0(Mg) = m_0/M$	$n_0 = c_0V_0$	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$n_0(Mg) - x$	$c_0V_0 - 2x$	x	x	بوفرة
النهائية	$X_f = X_{max}$	$n_0(Mg) - X_f$	$c_0V_0 - 2X_f$	X_f	X_f	بوفرة

1.2. تحديد المتفاعل المحد:

من بيان الشكل (6)، وعند نهاية التفاعل $[H_3O^+(aq)]_f \neq 0$ و بما أن التحول تام فإن

$Mg(s)$ هو المتفاعل المحد .

*استنتاج $m_0(Mg)$:

$$n_f(Mg) = n_0(Mg) - X_f = \frac{m_0(Mg)}{M(Mg)} - X_f = 0$$

و منه $m_0(Mg) = M(Mg) \times X_f$.

من بيان الشكل (6) $X_f = 1,5 \text{ mmol} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

(تطبيق عددي): $m_0(Mg) = 24 \times 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ نجد $m_0(Mg) = 0,036 \text{ g} = 36 \text{ mg}$

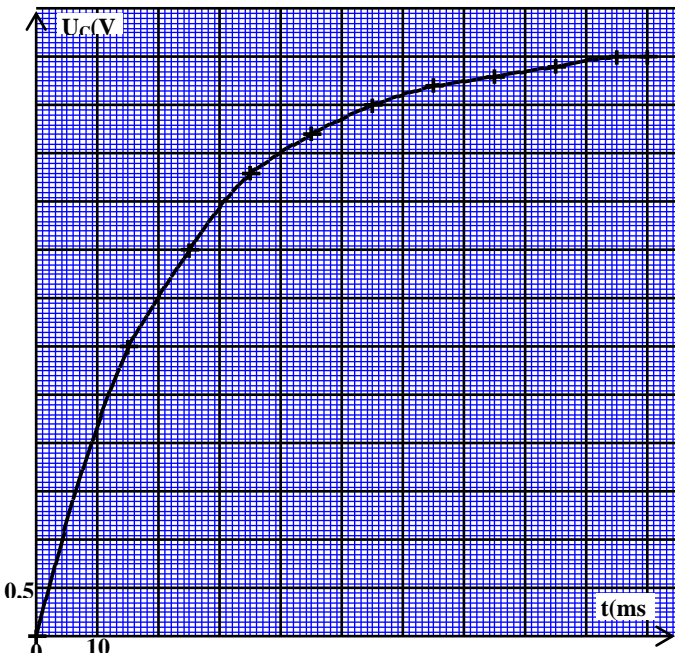
*استنتاج قيمة $V_f(H_2)$:

$$V_f(H_2) = V_M \cdot X_f \text{ و } n_f(H_2) = \frac{V_f(H_2)}{V_M} = X_f$$

(تطبيق عددي): $V_f(H_2) = 24 \times 1,5 \cdot 10^{-3}$ نجد $V_f(H_2) = 0,036 \text{ L} = 36 \text{ mL}$

2.2. استنتاج سلم الرسم:

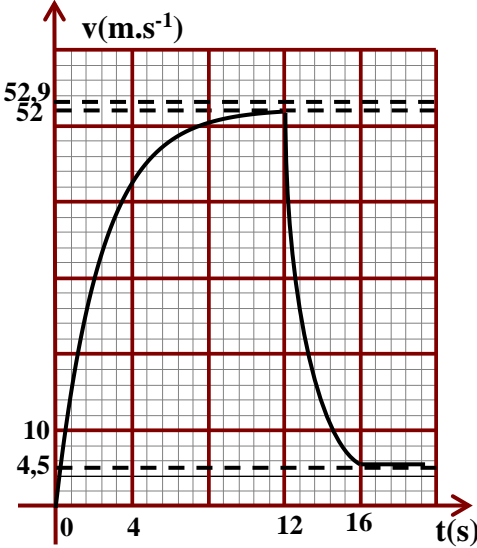
$$1 \text{ cm} \rightarrow 9 \text{ mg} \text{ أي } 1 \text{ cm} \rightarrow \frac{36}{4} \text{ و منه يكون سلم الرسم: } m_0(Mg) = 36 \text{ mg}$$

0,25X2	<p>3.2. إيجاد قيمة c_0:</p> $[H_3O^+(aq)]_0 = \frac{c_0 V_0}{V_T} \Rightarrow c_0 = \frac{V_T \cdot [H_3O^+(aq)]_0}{V_0}$ <p>ومن بيان الشكل (6): $[H_3O^+(aq)]_0 = 30 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$</p> <p>(تطبيق عددي): $c_0 = \frac{25 \times 30 \cdot 10^{-2}}{10} = 0,75 \text{ mol.L}^{-1}$ نجد</p>
0,25X2	<p>4.2. تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:</p> <p>ومن بيان الشكل (5)، لما $t = t_{1/2}$ فإن $m(Mg) = \frac{m_0}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ mg}$ بالإسقاط نجد $t_{1/2} = 5 \text{ min}$</p>
0,25X3	<p>5.2. اثبات عبارة السرعة الحجمية للتفاعل:</p> $x(t) = n_0 - n_{(Mg)}(t) = \frac{m_0 - m(t)}{M(Mg)}$ <p>حيث $v_{Vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ أي $n_{(Mg)}(t) = n_0 - x(t)$ بالتعويض</p> $v_{Vol} = \frac{1}{V_T} \frac{d(\frac{m_0 - m(t)}{M})}{dt} = -\frac{1}{V_T \cdot M} \frac{dm(t)}{dt}$ <p>وهي العبارة المطلوبة</p>
0,25X2	<p>* حساب قيمتها بوحدة $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ لما $t = 0$</p> $\left. \frac{dm}{dt} \right _{t=0} = -\frac{36 \cdot 10^{-3}}{7,5} = -4,8 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ <p>(تطبيق عددي): $v_{Vol(t=0)} = -\frac{1}{25 \cdot 10^{-3} \times 24} \times (-4,8 \cdot 10^{-3}) = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ نجد</p>
0,25X2	<p>* استنتاج قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم عند اللحظة نفسها:</p> <p>حسب معادلة التفاعل فإن: $v_{Vol}(H_3O^+) = 2 \times v_{Vol}$ (تطبيق عددي): $v_{Vol}(H_3O^+) = 2 \times 8 \cdot 10^{-3} = 16 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ نجد</p>
00,50 03,25	<p>التمرين التجريبي: (06 نقاط)</p> <p>البداية في الوضع (1):</p> <p>1. المتابعة العملية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة:</p> <p>بما أن الفارق الزمني بين ومضتين صغير، يمكن استعمال راسم اهتزاز ذي ذاكرة أو ExAO</p> <p>1.2. رسم المنحنى البياني $u_c(t)$:</p> <p>2.2. بتطبيق قانون جمع التوترات، إيجاد المعادلة التفاضلية لـ $u_c(t)$:</p> $u_R(t) + u_c(t) = E$ <p>حيث</p> 

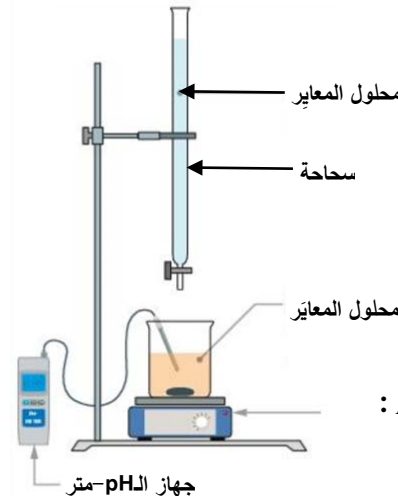
		$u_R(t) = RC \frac{du_C}{dt}$ <p>بالتعويض في قانون جمع التوترات نجد</p> $\left(\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_C(t) \right) = \frac{E}{RC} \quad \text{(يمكن كتابتها على الشكل: } RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$ <p>3.2. تحديد عبارتي الثابتين A و α:</p> <p>حل المعادلة التفاضلية هو $u_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$ بالاشتقاق نجد $\frac{du_C(t)}{dt} = \frac{A}{\alpha} e^{-\frac{t}{\alpha}}$ بالتعويض نجد</p> $Ae^{-\frac{t}{\alpha}} \left(\frac{RC}{\alpha} - 1 \right) + A = E \Leftrightarrow RC \frac{A}{\alpha} e^{-\frac{t}{\alpha}} + A - Ae^{-\frac{t}{\alpha}} = E$ $A = E \quad , \quad \alpha = RC \quad \text{و منه } \left(\frac{RC}{\alpha} - 1 \right) = 0$
0,25x4		
	0,25x2	<p>4.2. تعيين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ مع تحديد طريقة تعيينه:</p> <p>باستخدام طريقة حساب u_C لما $t = \tau$، حيث من المعادلة الزمنية $u_C(t)$:</p> $u_C(\tau) = 0,63 \times E = 0,63 \times 6 = 3,78 V \quad \tau \approx 23 ms$ <p>ملاحظة: يمكن ذكر طريقة مماس المنحنى لما $t = 0$، وتقبل قيم τ في مجال $[21s - 24s]$</p>
	0,25x2	<p>5.2. استنتاج قيمة سعة المكثفة:</p> $C = \frac{\tau}{R} \Leftrightarrow \tau = RC \quad \text{(تطبيق عددي): } C = \frac{23 \cdot 10^{-3}}{47} \quad \text{نجد } C = 4,89 \cdot 10^{-4} F \approx 490 \mu F$ <p>ملاحظة: تقبل قيم C في مجال $[450 \mu F - 500 \mu F]$</p>
00,25	0,25	<p>البادلة في الوضع (2):</p> <p>1. استنتاج المدة الزمنية Δt اللازمة لتفريغ المكثفة:</p> <p>بيانيا نجد $\Delta t = 8 ms$</p>
00,50	0,25	<p>2. تعيين ثابت الزمن τ' الموافق لعملية التفريغ:</p> <p>بتمديد مماس منحنى التفريغ لما $t = 0$ نجد $\tau' \approx 12 ms$</p> <p>*مقارنة τ و τ'</p> <p>$\tau > \tau'$ (مقاومة دارة التفريغ أصغر من مقاومة دارة الشحن)</p>
00,25	0,25	<p>3. تحديد قيمة التوتر U_S:</p> <p>بيانيا نجد $U_S = 3,3 V$</p>
01,25	0,25x3	<p>4. *حساب التغير في الطاقة الكهربائية:</p> $E_C(t=0) = \frac{1}{2} C E^2 = \frac{1}{2} \times 490 \times 10^{-6} \times 6^2 \quad , \quad E_C(t=0) = 8,8 \cdot 10^{-3} J$ $E_C(t=8) = \frac{1}{2} C u_C^2(t=8) = \frac{1}{2} \times 490 \times 10^{-6} \times (3,3)^2 \quad , \quad E_C(t=8) = 2,7 \cdot 10^{-3} J$ $\Delta E_C = E_C(t=8) - E_C(t=0) \approx -6 \times 10^{-3} J$ <p>ملاحظة: تقبل قيم $E_C(t=0)$ في مجال $[8 \cdot 10^{-3} J - 9 \cdot 10^{-3} J]$</p> <p>تقبل قيم $E_C(t=8)$ في مجال $[2 \cdot 10^{-3} J - 3 \cdot 10^{-3} J]$</p>

		*شكل الطاقة المستهلكة:
	0,50	تستهلك هذه الطاقة على شكل حرارة وضوء لأن الصمام الثنائي له مقاومة، غير مثالي.
		الموضوع الثاني
		التمرين الأول: (04 نقاط)
		1. <u>تفاعل الاندماج بين الديتيريوم و التريتيوم:</u>
01,50	0,25x2	1.1 * <u>تركيب نواتي الديتيريوم و التريتيوم:</u> نواة الديتيريوم 2_1H : عدد البروتونات: $Z = 1$ ، عدد النوترونات: $N = 1$ نواة التريتيوم 3_1H : عدد البروتونات: $Z = 1$ ، عدد النوترونات: $N = 2$
	0,25	* ندعوها بنظيري عنصر الهيدروجين لأن لهما نفس الرقم الذري Z ويختلفان في العدد الكتلي A
	0,25x2	2.1. <u>معادلة تفاعل الاندماج:</u> ${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^A_ZX$ ، انحفاظ عدد النويات: $A = 1$ ، انحفاظ الشحنة الكهربائية: $Z = 0$ ${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$ ، اسم الجسيم: نوترون
	0,25	3.1. <u>شرح لماذا يتطلب الاندماج النووي حرارة عالية وضغط كبير:</u> يتطلب الاندماج النووي حرارة عالية وضغط كبير من أجل التغلب على التنافر الكهربائي بين النواتين المندمجتين.
		2. <u>طاقة تماسك (ترابط) النواة:</u>
01,25	0,25	1.2. <u>اسم المنحنى والفائدة منه:</u> - يسمى المنحنى $f(A) = \left(-\frac{E_l({}^A_ZX)}{A}\right)$: منحنى أستون - الفائدة منه: - يحدّد طاقة الربط لكل نوية لمختلف الأنوية.
	0,25	- يحدد منطقة الاستقرار، ومنطقة الأنوية التي يحدث لها انشطار أو اندماج نووي.
	0,25	2.2. <u>تعريف تفاعل الاندماج النووي:</u> الاندماج هو تحول نووي مفتعل لنواتين خفيفتين بتوفير طاقة عالية، لتشكيل نواة أكثر استقراراً وأثقل منهما، مع تحرير طاقة كبيرة.
	2x0,25	3.2. <u>ترتيب تصاعدي للأنوية الموضحة في المنحنى حسب استقرارها:</u> النواة 1_1H أقل استقراراً، ثم 2_1H ثم 3_1H ثم 4_2He لأن $\frac{E_l({}^1_1H)}{A} < \frac{E_l({}^2_1H)}{A} < \frac{E_l({}^3_1H)}{A} < \frac{E_l({}^4_2He)}{A}$ فكلما كانت طاقة الربط لكل نوية كبيرة، كلما كانت النواة أكثر استقراراً.
		3. <u>الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج النووي:</u>
01,25	0,25	1.3. <u>علاقة تكافؤ: كتلة-طاقة:</u> $E = m \times c^2$

	0,25x2	2.3. التحقق من قيمة الطاقة المحررة: $E_{lib} = E_l(^4He) - E_l(^2H) - E_l(^3H)$ (تطبيق عددي): $E_{lib} = (7,07 \times 4) - (1,11 \times 2) - (2,82 \times 3)$ نجد $E_{lib} = 17,6 \text{ MeV}$
	0,25x2	3.3. استنتاج قيمة Δm بوحدة الغرام (g): $E_{lib} (\text{MeV}) = \Delta m (u) \times 931,5$ و منه $\Delta m (u) = \frac{E_{lib} (\text{MeV})}{931,5}$ (تطبيق عددي) نجد $\Delta m = \frac{17,6 \times 1,66 \cdot 10^{-24}}{931,5} g = 3,14 \cdot 10^{-26} g$
		التمرين الثاني: (04 نقاط) *بفرض اهمال مقاومة الهواء:
00,25	0,25	1. اسم حركة السقوط: الجملة (S) خاضعة لثقلها (\vec{P}) فقط، فنسمي هذا السقوط بـ السقوط الحر
00,50	0,25x2	2. تحديد طبيعة حركة (S) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}_G$ ، $\vec{P} = m \times \vec{a}_G$ بالاسقاط على محور الحركة (oz) نجد $mg = m \times a_G$ $a_G = g \leftarrow$ تسارع مركز عطالة الجملة ثابت و المسار مستقيم \leftarrow الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام و هي متسارعة.
00,75	0,25x3	3. حساب v لحظة الاصطدام بسطح الأرض بـ $km.h^{-1}$: $v^2 - v_0^2 = 2.a.(z - z_0)$ وحسب الشروط الابتدائية للحركة تصبح $v^2 = 2.g.h$ أي $v = \sqrt{2.g.h}$ (تطبيق عددي) نجد $v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 1000} = 140 \text{ m.s}^{-1} = 504 \text{ km.h}^{-1}$ التعليق على النتيجة: هي سرعة كبيرة جدا و خطيرة على المظلي لحظة اصطدامه بسطح الأرض اذا كان سقوطه تحت تأثير ثقله فقط. *السقوط بوجود مقاومة الهواء:
		I- المرحلة الأولى:
00,75	0,25x3	1. إيجاد المعادلة التفاضلية لسرعة مركز عطالة الجملة (S)، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}_G$ ، $\vec{P} + \vec{f} = m \times \vec{a}_G$ بالاسقاط على محور الحركة (oz) نجد $mg - f = m \times \frac{dv}{dt}$ و منه : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 = g$
00,50	0,25x2	2. استنتاج عبارة السرعة الحدية v_{lim} لمركز عطالة (S)، وحساب قيمتها: لما $v = v_{lim}$ تكون الحركة مستقيمة منتظمة أي $\frac{dv}{dt} = 0$ بالتعويض نجد $v_{lim} = \frac{mg}{k}$ و منه $v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{k}}$ (تطبيق عددي) نجد $v_{lim} = \sqrt{\frac{80 \times 9,8}{0,28}} = 52,9 \text{ m.s}^{-1}$

00,50	0,25x2	<p>3. الأنظمة التي يبرزها المنحنى البياني $v = f(t)$ وطبيعة الحركة:</p> <p>البيان يظهر نظام واحد وهو النظام الانتقالي:</p> <p>بيانيا آخر قيمة لسرعة مركز عطالة (S) عند $t = 12\text{ s}$ هي $v = 52\text{ m.s}^{-1}$ وهي أقل من قيمة السرعة الحدية $v_{\text{lim}} = 52,9\text{ m.s}^{-1}$.</p> <p>الحركة مستقيمة متغيرة (متسارعة) بدون انتظام.</p> <p>II- المرحلة الثانية:</p> <p>1. تحديد قيمة k':</p> <p>بعد فتح المظلي مظلته تصبح الجملة خاضعة لـ \bar{P} و \bar{f}'.</p> <p>$k' = \frac{mg}{v_{\text{lim}}^2}$ ومنه $v_{\text{lim}}^2 = \frac{mg}{k'}$ (تطبيق عددي) $k' = \frac{80 \times 9,8}{4,5^2}$ نجد $k' \approx 38,7\text{ kg.m}^{-1}$.</p> <p>2. تمثيل كفي لبيان $v = f(t)$ لكامل السقوط:</p>
00,50	0,50	
00,25	0,25	<p>التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>1. تفسير متابعة $i(t)$ من $u_{R_0}(t)$:</p> <p>حسب قانون أوم $u_{R_0}(t) = R_0 i(t)$ ومنه $i(t) = \frac{u_{R_0}(t)}{R_0}$ أي أن $i(t)$ و $u_{R_0}(t)$ يتناسبان طرديا و منه تغيرات $i(t)$ هي نفسها تغيرات $u_{R_0}(t)$.</p> <p>1.2. عبارة المقاومة المكافئة في كل دارة:</p> <p>الدارة (RC): $R = R_0$ ، الدارة (RL): $R = R_0 + r$</p> <p>2.2. ارفاق كل منحنى بالدارة الوافقة:</p> <p>الدارة (RC): $I_{\text{max}} = \frac{E}{R_0}$ ، الدارة (RL): $I_{\text{max}} = \frac{E}{R_0 + r}$</p> <p>نلاحظ أن $I_{\text{max}}(RC) > I_{\text{max}}(RL)$ ، لنحسب I_{max} الموافق لكل منحنى:</p>
01,75	0,25x2	
	0,25	

	0,25	بالنسبة للمنحنى (a) : $I_{\max} = \frac{U_{R0}}{R_0} = \frac{10}{10} = 1 A$
	0,25	بالنسبة للمنحنى (b) : $I_{\max} = \frac{U_{R0}}{R_0} = \frac{5}{10} = 0,5 A$
00,50	0,25x2	و منه : المنحنى (a) يوافق الدارة (RC) والمنحنى (b) يوافق الدارة (RL) 3. ابراز تأثير المكثفة والشبيعة على تغيرات شدة التيار:
	0,25	- بالنسبة لدارة تحتوي على مكثفة: في النظام الانتقالي تكون شدة التيار أعظمية لحظة غلق الدارة $i(0) = I_{\max}$ ، لتتناقص بشكل رتيب حتى تنعدم، وفي النظام الدائم تبقى شدة التيار منعدمة.
	0,25	- بالنسبة لدارة تحتوي على وشبيعة تحريضية: في النظام الانتقالي تكون شدة التيار منعدمة لحظة غلق الدارة $i(0) = 0$ ، لتتزايد بشكل رتيب حتى تبلغ قيمة أعظمية، وفي النظام الدائم تبقى شدة التيار ثابتة عند القيمة الأعظمية.
01,25	0,25x3	4. <u>المعادلة التفاضلية لشدة التيار، بتطبيق قانون جمع التوترات:</u> - بالنسبة للدارة (RC) : $u_{R0}(t) + u_C(t) = E$ أي $R_0 i(t) + \frac{1}{C} q = E$ باشتقاق العبارة نجد: $R_0 C \frac{di(t)}{dt} + i(t) = 0$ بالضرب في المقدار (C) نجد: $R_0 \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} i(t) = 0$
	0,25x2	- بالنسبة للدارة (RL) : $u_b(t) + u_{R0}(t) = E$ أي $L \frac{di(t)}{dt} + r i(t) + R_0 i(t) = E$ و منه $L \frac{di(t)}{dt} + (R_0 + r) i(t) = E$ بالقسمة على المقدار $(R_0 + r)$ نجد: $\frac{L}{(R_0 + r)} \frac{di(t)}{dt} + i(t) = \frac{E}{(R_0 + r)}$
01,00	0,25x2	5. <u>استنتاج عبارة τ وقيمة I_p لكل دارة:</u> بالتطابق مع العلاقة: $\tau \frac{di(t)}{dt} + i(t) = I_p$
	0,25x2	- بالنسبة للدارة (RC) : $\tau = R_0 C$ ، $I_p = 0$
	0,25x2	- بالنسبة للدارة (RL) : $\tau = \frac{L}{R_0 + r}$ ، $I_p = I_{\max} = 0,5 A$
01,25	0,25x2	6. <u>إيجاد قيمة كل من: E ، C ، r و L:</u> من المنحنى (a) (الدارة (RC)) : - لما $(t=0)$ نعلم أن $u_{R0}(0) = E$ $E = 10 V$ - بيانيا $\tau = 0,01 s$ و $\tau = R_0 C$ $C = \frac{\tau}{R_0} \Leftarrow C = \frac{0,01}{10}$ (تطبيق عددي) نجد $C = 10^{-3} F$ من المنحنى (b) (الدارة (RL)) : - حسب قانون جمع التوترات في النظام الدائم لدينا: $R_0 I_{\max} + r I_{\max} = E$ أي $U_{R0} + U_b = E$ و منه $r I_{\max} = E - R_0 I_{\max} = 10 - 5 = 5 V$ $r = R_0 = 10 \Omega \Leftarrow$ - بيانيا $\tau = 0,01 s$ و $\tau = \frac{L}{R_0 + r} \Leftarrow L = \tau (R_0 + r)$ (تطبيق عددي) $L = 0,01(10+10)$

	0,25	<p>نجد $L = 0,2 H$.</p> <p>التمرين التجريبي: (06 نقاط)</p> <p>I- التعرف على صيغة واسم الحمض الكربوكسيلي:</p> <p>1. الصيغة المجملة للأحماض الكربوكسيلية:</p> $C_n H_{2n+1} - COOH$ <p>ملاحظة: تقبل صيغ الأحماض الكربوكسيلية الآتية: $R - COOH$, $C_n H_{2n} O_2$</p> <p>2. مخطط التركيب التجريبي لعملية المعايرة مع ذكر البيانات الكافية:</p>
00,25	0,25	<p>3. معادلة تفاعل المعايرة:</p> $C_n H_{2n+1} - COOH + HO^- = C_n H_{2n+1} - COO^- + H_2O$ <p>1.4 * احداثي نقطة التكافؤ E:</p> <p>عن طريق مماسي منحنى المعايرة نجد احداثي نقطة التكافؤ E:</p> $E(V_{bE} = 12 mL , pH_E = 8,4)$ <p>ملاحظة: تقبل قيمة pH_E في المجال: $[8,0 - 8,6]$</p> <p>* استنتاج التركيز المولي c_1:</p>
00,50	0,50	 <p>3. معادلة تفاعل المعايرة:</p> $C_n H_{2n+1} - COOH + HO^- = C_n H_{2n+1} - COO^- + H_2O$ <p>1.4 * احداثي نقطة التكافؤ E:</p> <p>عن طريق مماسي منحنى المعايرة نجد احداثي نقطة التكافؤ E:</p> $E(V_{bE} = 12 mL , pH_E = 8,4)$ <p>ملاحظة: تقبل قيمة pH_E في المجال: $[8,0 - 8,6]$</p> <p>* استنتاج التركيز المولي c_1:</p>
01,25	0,25	<p>عند التكافؤ، يكون المتفاعلين بنسب ستوكيومترية أي $c_1 V_1 = c_b V_{bE}$ و منه $c_1 = \frac{c_b V_{bE}}{V_1}$</p> <p>(تطبيق عددي) $c_1 = \frac{2 \cdot 10^{-2} \times 12}{10} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ نجد $c_1 = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$</p> <p>2.4. استنتاج الصيغة الجزيئية للحمض واسمه:</p> <p>نحدد أولاً pK_A الثنائية $(C_n H_{2n+1} - COOH(aq) / C_n H_{2n+1} - COO^-(aq))$ المتواجدة بالمزيج حيث عند نصف التكافؤ يكون $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ mL}$ بالإسقاط نجد $pH = pK_A = 4,8$</p> <p>و حسب الجدول، فالحمض الموافق، صيغته الجزيئية المجملة $C_3 H_7 CO_2 H$</p> <p>و بما أن سلسلته الفحمية غير متفرعة، فيكون اسم الحمض: حمض البوتانويك الموافق للصيغة نصف منشورة: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$.</p> <p>II- تحضير أستر بنكهة الأناناس:</p> <p>1. دور حمض الكبريت المركز:</p> <p>دور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل، فهو عبارة عن وسيط للتفاعل.</p>
2x0,25	2x0,25	<p>عند التكافؤ، يكون المتفاعلين بنسب ستوكيومترية أي $c_1 V_1 = c_b V_{bE}$ و منه $c_1 = \frac{c_b V_{bE}}{V_1}$</p> <p>(تطبيق عددي) $c_1 = \frac{2 \cdot 10^{-2} \times 12}{10} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ نجد $c_1 = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$</p> <p>2.4. استنتاج الصيغة الجزيئية للحمض واسمه:</p> <p>نحدد أولاً pK_A الثنائية $(C_n H_{2n+1} - COOH(aq) / C_n H_{2n+1} - COO^-(aq))$ المتواجدة بالمزيج حيث عند نصف التكافؤ يكون $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ mL}$ بالإسقاط نجد $pH = pK_A = 4,8$</p> <p>و حسب الجدول، فالحمض الموافق، صيغته الجزيئية المجملة $C_3 H_7 CO_2 H$</p> <p>و بما أن سلسلته الفحمية غير متفرعة، فيكون اسم الحمض: حمض البوتانويك الموافق للصيغة نصف منشورة: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$.</p> <p>II- تحضير أستر بنكهة الأناناس:</p> <p>1. دور حمض الكبريت المركز:</p> <p>دور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل، فهو عبارة عن وسيط للتفاعل.</p>
00,25	0,25	<p>دور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل، فهو عبارة عن وسيط للتفاعل.</p>

00,50	0,25	2. *معادلة التفاعل الحادث: $C_3H_7COOH(l) + R-OH(l) = C_3H_7COOR(l) + H_2O(l)$																														
	0,25	*مميزات التفاعل الأسترة: بطيء ، محدود(غير تام، عكوس)، لا حراري.																														
01,00	0,50	3. * جدول تقدم التفاعل:																														
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">معادلة التفاعل</td> <td colspan="4">$C_3H_7COOH(l) + R-OH(l) = C_3H_7COOR(l) + H_2O(l)$</td> </tr> <tr> <td>حالة الجملة</td> <td>تقدم التفاعل x</td> <td colspan="4">كمية المادة (mol)</td> </tr> <tr> <td>الابتدائية</td> <td>0</td> <td>$n_0 = 0,1$</td> <td>$n_0 = 0,1$</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الانتقالية</td> <td>x</td> <td>$n_0 - x$</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>$n_0 - X_f$</td> <td>X_f</td> <td>X_f</td> </tr> </table>	معادلة التفاعل		$C_3H_7COOH(l) + R-OH(l) = C_3H_7COOR(l) + H_2O(l)$				حالة الجملة	تقدم التفاعل x	كمية المادة (mol)				الابتدائية	0	$n_0 = 0,1$	$n_0 = 0,1$	0	0	الانتقالية	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x	النهائية	X_f	$n_0 - X_f$	$n_0 - X_f$	X_f	X_f
معادلة التفاعل		$C_3H_7COOH(l) + R-OH(l) = C_3H_7COOR(l) + H_2O(l)$																														
حالة الجملة	تقدم التفاعل x	كمية المادة (mol)																														
الابتدائية	0	$n_0 = 0,1$	$n_0 = 0,1$	0	0																											
الانتقالية	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x																											
النهائية	X_f	$n_0 - X_f$	$n_0 - X_f$	X_f	X_f																											
	2x0,25	*استنتاج مردود التفاعل r : عند نهاية التفاعل، يعطى مردود التفاعل بالعلاقة: $r = \frac{X_f}{X_{\max}} \times 100\%$ حيث $X_{\max} = n_0 = 0,1 mol$ ولدينا $n_f(Acide) = n_0 - X_f = \frac{m_f(Acide)}{M(Acide)}$ ومنه $X_f = n_0 - \frac{m_f(Acide)}{M(Acide)}$ علما أن $M(Acide) = 88 g.mol^{-1}$ (تطبيق عددي): $X_f = 0,1 - \frac{2,9}{88}$ نجد $X_f = 0,067 mol$ فيكون مردود التفاعل $r = \frac{0,067}{0,1} \times 100\%$ نجد $r = 67\%$																														
00,75	0,25x2	4. *التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل: $n(ester) = n(eau) = X_f = 0.067 mol$ $n(Acide) = n(Alcool) = n_0 - X_f = 0.033 mol$																														
	0,25	*حساب قيمة ثابت التوازن K : $K = \frac{[Ester] \times [eau]}{[Acide] \times [Alcool]} = \frac{n_f(Ester) \times n_f(Ester)}{n_f(Acide) \times n_f(Alcool)} = \frac{(0,033)^2}{(0,067)^2}$ نجد $K = 4,12$																														
00,75	3x0,25	5. استنتاج الصيغة نصف المفصلة للأستر واسمه: صيغة الأستر العامة: $C_3H_7COOC_nH_{2n+1}$ كتلته المولية: $M(C_3H_7COOC_nH_{2n+1}) = 14n + 88 = 116 g.mol^{-1}$ ومنه $n = 2$ فتكون صيغة الأستر نصف مفصلة: $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$ يكون اسمه: بوتانوات الإيثيل																														
00,50	2x0,25	6. تحديد الاقتراحات الصحيحة مع التعليل: - تعويض الحمض الكربوكسيلي بكلور البوتانويل لأنه يجعل تفاعل الأسترة تاما و بتالي المردود يقترب من 100% - نزع الأستر المتشكل يجعل التفاعل يمزح باستمرار في جهة تحسين مردود الأسترة																														