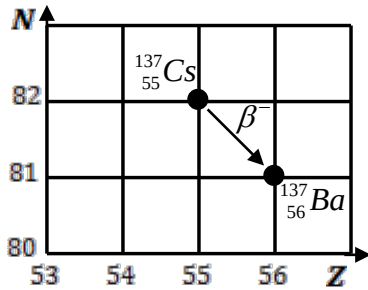


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
00,5	0,25	التمرين الأول: (04 نقاط) 1 <u>تعريف النواة المشعة:</u> النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتكون نواة أكثر استقرار مع إصدار اشعاعات. * <u>خصائص النشاط الإشعاعي:</u> تلقائي، عشوائي ، حتمي. 1.2. إيجاد كلا من Z و A مع تحديد النواة الناتجة: بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $Z = 56$ ، $A = 137$ النواة الناتجة هي: $^{137}_{56}Ba$ 2.2. <u>نمط التفكك و تفسير كيفية حدوثه:</u> - تفكك β^-. - يتحول نوترون الى بروتون داخل النواة مع انبعاث الكترون وفق المعادلة: $^1_0n \longrightarrow ^1_1P + ^0_{-1}e$ 3.2. <u>تمثيل التحول الحادث في مخطط المقابل (N, Z):</u>
	0,25	
	0,25x2	
	0,25	
01,50	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
01,50	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
00,25	0,25	
	0,25	
	0,25x3	
	0,25	



$$^{137}_{55}Cs \longrightarrow ^{137}_{56}Ba + ^0_{-1}e$$

1.3. تحديد زمن نصف العمر $t_{1/2}$:

$$t_{1/2} = 30,2 \text{ ans}$$

2.3. قانون تناقص النشاط $A(t)$:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

* إثبات العبارة $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$:

لما $t = t_{1/2}$ فإن $A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2}$ بالتعويض بعبارة $A(t)$ نجد $A_0 e^{-\lambda \cdot t_{1/2}} = \frac{A_0}{2}$ نجد العبارة المطلوبة $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

3.3. حساب كتلة السيزيوم الابتدائية $m_0(^{137}Cs)$:

$$m_0 = \frac{A_0 M}{N_A \lambda} = \frac{A_0 \cdot M \cdot t_{1/2}}{N_A \cdot \ln 2} \quad \text{و} \quad N_0 = \frac{m_0}{M} N_A \quad \text{و} \quad A_0 = \lambda \cdot N_0$$

(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 $m_0 = 9,39 \times 10^{-3} \text{ g}$

4. حساب المدة الزمنية لتفكك 99% من السيزيوم ^{137}Cs للتخلص من الآثار السلبية:

$$t \approx 200,5 \text{ ans} \quad \text{نجد} \quad t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln 100 \quad \leftarrow \quad \frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$$

00,25	0,25	5. هل أصبحت المنطقة آمنة في الوقت الحالي؟ ط(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). ط(2)- بحساب نشاط العينة بعد مرور 37 سنة من حدوث الانفجار تكون نسبة نشاط العينة: $\frac{A(37\text{ans})}{A_0} = e^{-\frac{\ln 2}{30,2}(37)} = 43\%$ و بالتالي مازالت المنطقة غير آمنة من أخطار الانفجار. التمرين الثاني: (04 نقاط) I- تحليل ودراسة فيديو حركة قذف الكرة المعدنية: 1.1. عبارة شعاع الموضع $\overrightarrow{OM_0}$: $\overrightarrow{OM_0} = x_0 \vec{i} + y_0 \vec{j} \Rightarrow \overrightarrow{OM_0} = 0,5 \vec{i} + 2,1 \vec{j}$ 2.1. عبارة شعاع السرعة الابتدائية $\vec{v}_0$: $\vec{v}_0 = v_{0x} \vec{i} + v_{0y} \vec{j} \text{ حيث } v_{0x} = v_0 \cos \alpha \text{ و } v_{0y} = v_0 \sin \alpha$ $\vec{v}_0 = 12,9 \cos \alpha \vec{i} + 12,9 \sin \alpha \vec{j}$ 1.2. إثبات أن دافعة أرخميدس مهمة أمام قوة الثقل: $\frac{P}{\Pi} = \frac{mg}{\rho_0 Vg} = \frac{\rho}{\rho_0}$ نجد $\frac{P}{\Pi} = 6154$ و منه دافعة أرخميدس مهمة أمام قوة الثقل 2.2. إثبات أن قوة الاحتكاك مع الهواء مهمة أمام قوة الثقل: $\frac{P}{f} = \frac{m \cdot g}{0,003v^2} = \frac{7,27 \times 9,8}{0,003 \times (15)^2} = 105,5$ إذن قوة الاحتكاك مهمة أمام قوة الثقل. 1.3. بتطبيق قانون نيوتن، إيجاد عبارة $\vec{a}_G$. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P} = m\vec{a}_G$ بالاسقاط على $\overrightarrow{Ox}$: $0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$ بالاسقاط على $\overrightarrow{Oy}$: $-mg = ma_y \Rightarrow a_y = -g$ ومنه عبارة $\vec{a}_G(t)$ هي $\vec{a}_G(t) = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} = -g \vec{j} = -9,8 \vec{j}$ 2.3. المعادلتان الزميتان $v_x(t)$ و $v_y(t)$: $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \Rightarrow v_x(t) = v_0 \cos \alpha$ $a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \Rightarrow v_y(t) = -gt + v_0 \sin \alpha$ 3.3. المعادلتان الزميتان $x(t)$ و $y(t)$: $v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \cos \alpha \Rightarrow x(t) = v_0 (\cos \alpha)t + x_0$ $v_y = \frac{dy}{dt} = -gt + v_0 \sin \alpha \Rightarrow y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 (\sin \alpha)t + y_0$
00,75	0,25	
	0,25x2	
00,75	0,25x2	
	0,25	
02,00	0,25x4	
	0,25x2	
	0,25x2	

II- إبراز تأثير زاوية القذف α على المسافة المحققة:

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	$n_0(Mg) = m_0/M$	$n_0 = c_0 V_0$	0	0	بوفرة
الانتقالية	X	$n_0(Mg) - x$	$c_0 V_0 - 2x$	x	x	بوفرة
النهائية	$X_f = X_{max}$	$n_0(Mg) - X_f$	$c_0 V_0 - 2X_f$	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 $m_0(Mg) = 0,036 \text{ g} = 36 \text{ mg}$

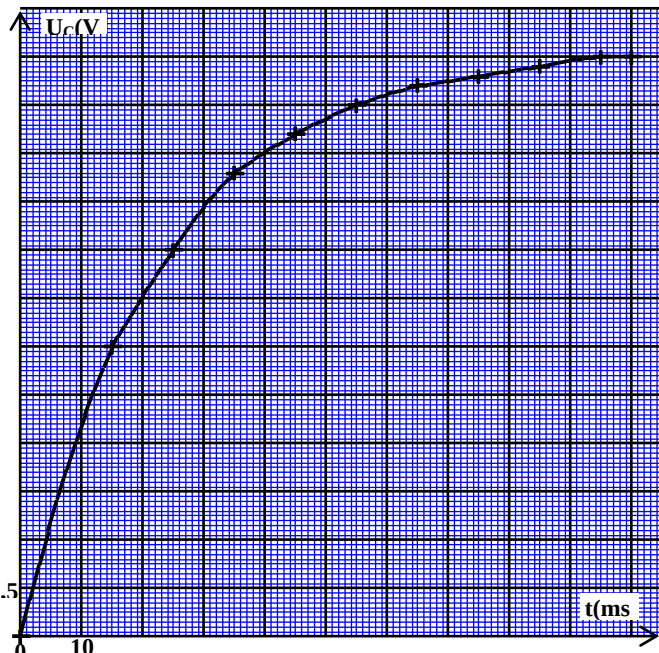
*استنتاج قيمة $V_f(H_2)$:

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

(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:

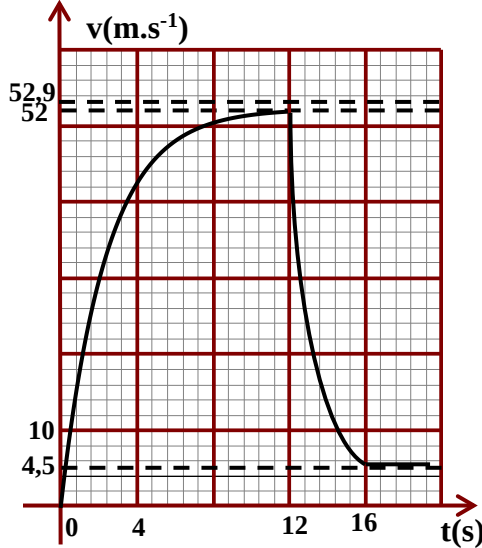
$$m_0(Mg) = 36 \text{ mg} \text{ و منه يكون سلم الرسم: } 1 \text{ cm} \rightarrow 9 \text{ mg} \text{ أي } 1 \text{ cm} \rightarrow \frac{36}{4}$$

	0,25X2	3.2. إيجاد قيمة c_0: $\left[H_3O^+(aq) \right]_0 = \frac{c_0 V_0}{V_T} \Rightarrow c_0 = \frac{V_T \cdot \left[H_3O^+(aq) \right]_0}{V_0}$ ومن بيان الشكل (6): $\left[H_3O^+(aq) \right]_0 = 30.10^{-2} mol.L^{-1}$ (تطبيق عددي): $c_0 = \frac{25 \times 30.10^{-2}}{10} = 0,75 mol.L^{-1}$ نجد
	0,25X2	4.2. تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: ومن بيان الشكل (5)، لما $t = t_{1/2}$ فإن $m(Mg) = \frac{m_0}{2} = \frac{36}{2} = 18 mg$ بالإسقاط نجد $t_{1/2} = 5 min$
	0,25X3	5.2. اثبات عبارة السرعة الحجمية للتفاعل: $v_{Vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ حيث $n_{(Mg)}(t) = n_0 - x(t)$ أي $x(t) = n_0 - n_{(Mg)}(t) = \frac{m_0 - m(t)}{M(Mg)}$ بالتعويض $v_{Vol} = \frac{1}{V_T} \frac{d\left(\frac{m_0 - m(t)}{M}\right)}{dt} = -\frac{1}{V_T \cdot M} \frac{dm(t)}{dt}$ و هي العبارة المطلوبة
	0,25X2	* حساب قيمتها بوحدة $mol.L^{-1}.min^{-1}$ لما $t = 0$: $\left(\frac{dm}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{36.10^{-3}}{7,5} = -4,8.10^{-3} g.min^{-1}$ (تطبيق عددي): $v_{Vol(t=0)} = -\frac{1}{25.10^{-3} \times 24} \times (-4,8.10^{-3}) = 8.10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$ نجد
	0,25X2	* استنتاج قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم عند اللحظة نفسها: حسب معادلة التفاعل فإن: $v_{Vol}(H_3O^+) = 2 \times v_{Vol}$ (تطبيق عددي): $v_{Vol}(H_3O^+) = 2 \times 8.10^{-3} = 16.10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$ نجد
00,50	0,50	التمرين التجريبي: (06 نقاط) البداية في الوضع (1): 1. المتابعة العملية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة: بما أن الفارق الزمني بين ومضتين صغير، يمكن استعمال راسم اهتزاز ذي ذاكرة أو ExAO 1.2. رسم المنحنى البياني $u_c(t)$: 2.2. بتطبيق قانون جمع التوترات، إيجاد المعادلة التفاضلية لـ $u_c(t)$: حيث $u_R(t) + u_c(t) = E$ 

		$u_R(t) = RC \frac{du_C}{dt}$ بالتعويض في قانون جمع التوترات نجد $RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E$ (يمكن كتابتها على الشكل : $\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC}$) 3.2. تحديد عبارتي الثابتين A و α : 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 $RC \frac{A}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} + A - Ae^{-\frac{t}{\alpha}} = E \Leftrightarrow RC \frac{A}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}} + A - Ae^{-\frac{t}{\alpha}} = E$ و منه $\alpha = RC$ ، $A = E$ و $(\frac{RC}{\alpha} - 1) = 0$
0,25x4		
0,25x2		4.2. تعيين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ مع تحديد طريقة تعيينه: باستخدام طريقة حساب u_C لما $t = \tau$، حيث من المعادلة الزمنية $u_C(t)$: $u_C(\tau) = 0,63 \times E = 0,63 \times 6 = 3,78 V$ $\tau \approx 23 ms$ نجد: $u_C(\tau) = 0,63 \times E = 0,63 \times 6 = 3,78 V$ ملاحظة: يمكن ذكر طريقة مماس المنحنى لما $t = 0$، وتقبل قيم τ في مجال $[21s - 24s]$
0,25x2		5.2. استنتاج قيمة سعة المكثفة: $C = \frac{\tau}{R} \Leftrightarrow \tau = RC$ (تطبيق عددي): $C = \frac{23.10^{-3}}{47}$ نجد $C = 4,89.10^{-4} F \approx 490 \mu F$ ملاحظة: تقبل قيم C في مجال $[450 \mu F - 500 \mu F]$
		البادلة في الوضع (2): 1. استنتاج المدة الزمنية Δt اللازمة لتفريغ المكثفة: بيانيا نجد $\Delta t = 8 ms$ 2. تعيين ثابت الزمن τ' الموافق لعملية التفريغ: بتمديد مماس منحنى التفريغ لما $t = 0$ نجد $\tau' \approx 12 ms$ *مقارنة τ و τ' $\tau > \tau'$ (مقاومة دارة التفريغ أصغر من مقاومة دارة الشحن) 3. تحديد قيمة التوتر U_S: بيانيا نجد $U_S = 3,3 V$ 4. *حساب التغير في الطاقة الكهربائية: $E_C(t=0) = \frac{1}{2}CE^2 = \frac{1}{2} \times 490 \times 10^{-6} \times 6^2$ $E_C(t=0) = 8,8.10^{-3} J$ $E_C(t=8) = \frac{1}{2}Cu_C^2(t=8) = \frac{1}{2} \times 490 \times 10^{-6} \times (3,3)^2$ $E_C(t=8) = 2,7.10^{-3} J$ $\Delta E_C = E_C(t=8) - E_C(t=0) \approx -6 \times 10^{-3} J$ ملاحظة: تقبل قيم $E_C(t=0)$ في مجال $[8.10^{-3} J - 9.10^{-3} J]$ تقبل قيم $E_C(t=8)$ في مجال $[2.10^{-3} J - 3.10^{-3} J]$
00,25	0,25	
00,50	0,25	
	0,25	
00,25	0,25	
01,25	0,25x3	

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

	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) $\Delta m = \frac{17,6 \times 1,66 \cdot 10^{-24}}{931,5} \text{ g}$ نجد $\Delta m = 3,14 \cdot 10^{-26} \text{ g}$
		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) $v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 1000}$ نجد $v = 140 \text{ m.s}^{-1} = 504 \text{ km.h}^{-1}$ 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 $v_{lim}^2 = \frac{mg}{k}$ و منه $v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{k}}$ (تطبيق عددي) $v_{lim} = \sqrt{\frac{80 \times 9,8}{0,28}}$ نجد $v_{lim} = 52,9 \text{ m.s}^{-1}$

00,50	0,25x2	3. الأنظمة التي يبرزها المنحنى البياني $v = f(t)$ وطبيعة الحركة: البيان يظهر نظام واحد وهو النظام الانتقالي: 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 $v_{\text{lim}} = 52,9 \text{ m.s}^{-1}$. الحركة مستقيمة متغيرة (متسارعة) بدون انتظام. II- المرحلة الثانية: 1. تحديد قيمة k': بعد فتح المظلي مظلته تصبح الجملة خاضعة لـ $\vec{P}$ و $\vec{f}'$. $k' = \frac{mg}{v_{\text{lim}}^2}$ ومنه $v_{\text{lim}}^2 = \frac{mg}{k'}$ (تطبيق عددي) $k' = \frac{80 \times 9,8}{4,5^2}$ نجد $k' \approx 38,7 \text{ kg.m}^{-1}$ 2. تمثيل كفي لبيان $v = f(t)$ لكامل السقوط:
00,25	0,25	
00,50	0,50	
00,25	0,25	التمرين الثالث: (06 نقاط) 1. تفسير متابعة $i(t)$ من $u_{R0}(t)$: حسب قانون أوم $u_{R0}(t) = R_0 i(t)$ ومنه $i(t) = \frac{u_{R0}(t)}{R_0}$ أي أن $i(t)$ و $u_{R0}(t)$ يتناسبان طرديا و منه تغيرات $i(t)$ هي نفسها تغيرات $u_{R0}(t)$.
01,75	0,25x2	1.2. عبارة المقاومة المكافئة في كل دائرة: الدائرة (RC): $R = R_0$ ، الدائرة (RL): $R = R_0 + r$ 2.2. ارفاق كل منحنى بالدائرة الوافقة: الدائرة (RC): $I_{\text{max}} = \frac{E}{R_0}$ ، الدائرة (RL): $I_{\text{max}} = \frac{E}{R_0 + r}$ نلاحظ أن $I_{\text{max}}(RC) > I_{\text{max}}(RL)$ ، لنحسب I_{max} الموافق لكل منحنى:
	0,25	

00,50	0,25	بالنسبة للمنحنى (a) : $I_{\max} = \frac{U_{R0}}{R_0} = \frac{10}{10} = 1 A$
	0,25	بالنسبة للمنحنى (b) : $I_{\max} = \frac{U_{R0}}{R_0} = \frac{5}{10} = 0,5 A$
	0,25x2	و منه : المنحنى (a) يوافق الدارة (RC) والمنحنى (b) يوافق الدارة (RL)
	0,25	3. ابراز تأثير المكثفة والوشية 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.
01,25	0,25	- بالنسبة لدارة تحتوي على وشية تحريضية: في النظام الانتقالي تكون شدة التيار منعدمة لحظة غلق الدارة $i(0) = 0$ ، لنتزايد بشكل رتيب حتى تبلغ قيمة أعظمية، وفي النظام الدائم تبقى شدة التيار ثابتة عند القيمة الأعظمية.
	0,25x3	4. المعادلة التفاضلية لشدة التيار، بتطبيق قانون جمع التوترات:
	0,25x2	- بالنسبة للدارة (RC) : $u_{R0}(t) + u_C(t) = E$ أي $R_0 i(t) + \frac{1}{C} q = E$ باشتقاق العبارة نجد:
		$R_0 C \frac{di(t)}{dt} + i(t) = 0$ نجد: (C) المقدار في الضرب $R_0 \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} i(t) = 0$
		- 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:
01,00		$\frac{L}{(R_0 + r)} \frac{di(t)}{dt} + i(t) = \frac{E}{(R_0 + r)}$
		5. استنتاج عبارة τ وقيمة I_p لكل دارة:
		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		6. إيجاد قيمة كل من: E ، C ، r و L :
	0,25x2	من المنحنى (a) (الدارة (RC)) : - لما $(t = 0)$ نعلم أن $u_{R0}(0) = E$ $E = 10 V \Leftarrow$
		- بيانيا $\tau = 0,01 s$ و $\tau = R_0 C$ $C = \frac{\tau}{R_0} \Leftarrow$ (تطبيق عددي) $C = \frac{0,01}{10} F$ نجد $C = 10^{-3} F$
	0,50	من المنحنى (b) (الدارة (RL)) : - حسب قانون جمع التوترات في النظام الدائم لدينا:
		$U_{R0} + U_b = E$ أي $R_0 I_{\max} + r I_{\max} = E$ 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	نجد $L = 0,2 H$. التمرين التجريبي: (06 نقاط) I- التعرف على صيغة واسم الحمض الكربوكسيلي: 1. الصيغة المجملة للأحماض الكربوكسيلية: $C_n H_{2n+1} - COOH$ ملاحظة: تقبل صيغ الأحماض الكربوكسيلية الآتية: $R - COOH$, $C_n H_{2n} O_2$ 2. مخطط التركيب التجريبي لعملية المعايرة مع ذكر البيانات الكافية: 3. معادلة تفاعل المعايرة: $C_n H_{2n+1} - COOH + HO^- = C_n H_{2n+1} - COO^- + H_2O$ 1.4. *احداثي نقطة التكافؤ E: عن طريق مماسي منحنى المعايرة نجد احداثي نقطة التكافؤ E: $E(V_{bE} = 12 mL , pH_E = 8,4)$ ملاحظة: تقبل قيمة pH_E في المجال: $[8,0 - 8,6]$ *استنتاج التركيز المولي c_1: عند التكافؤ، يكون المتفاعلين بنسب ستوكيومترية أي $c_1 V_1 = c_b V_{bE}$ و منه $c_1 = \frac{c_b V_{bE}}{V_1}$ (تطبيق عددي) $c_1 = \frac{2.10^{-2} \times 12}{10} \text{ mol.L}^{-1}$ نجد $c_1 = 2,4.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ 2.4. استنتاج الصيغة الجزيئية للحمض واسمه: نحدد أولا 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 $pH = pK_A = 4,8$ و حسب الجدول، فالحمض الموافق، صيغته الجزيئية المجملة $C_3 H_7 CO_2 H$ و بما أن سلسلته الفحمية غير متفرعة، فيكون اسم الحمض: حمض البوتانويك الموافق للصيغة نصف منشورة: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$. II- تحضير أستر بنكهة الأناناس: 1. دور حمض الكبريت المركز: دور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل، فهو عبارة عن وسيط للتفاعل.
00,25	0,25	
00,50	0,50	
00,25	0,25	
01,25	0,25	
	2x0,25	
	2x0,25	
00,25	0,25	

00,50	0,25	2. *معادلة التفاعل الحادث:					
	0,25	$C_3H_7COOH(l) + R-OH(l) = C_3H_7COOR(l) + H_2O(l)$					
		*مميزات التفاعل الأسترة:					
		بطيء ، محدود (غير تام، عكوس)، لا حراري.					
01,00	0,50	3. *جدول تقدم التفاعل:					
		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 $X_{\max} = n_0 = 0,1 \text{ mol}$					
		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					
		$X_f = 0,067 \text{ mol}$ نجد $X_f = 0,1 - \frac{2,9}{88}$ (تطبيق عددي): $M(Acide) = 88 \text{ g.mol}^{-1}$					
		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:					
		$n(ester) = n(eau) = X_f = 0.067 \text{ mol}$					
		$n(Acide) = n(Alcool) = n_0 - X_f = 0.033 \text{ mol}$					
	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:					
		$M(C_3H_7COOC_nH_{2n+1}) = 14n + 88 = 116 \text{ g.mol}^{-1}$ 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 ينزاح باستمرار في جهة تحسين مردود الأسترة					