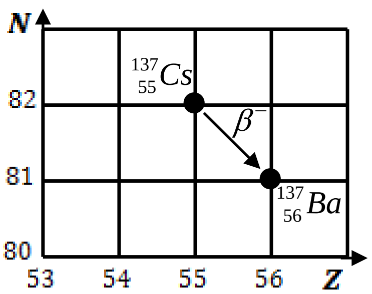
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول:(04 نقاط)		
1 تعريف النواة المشعة: النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتكون نواة أكثر استقرار مع إصدار اشعاعات.	0,25	**00,5**
*خصائص النشاط الاشعاعي: تلقائي، عشوائي ، حتمي.	0,25	
1.2. إيجاد كلا من A و Z مع تحديد النواة الناتجة: بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $A=137$ ، $Z=56$	0,25x2	**01,50**
النواة الناتجة هي: ${}^{137}_{56}Ba$	0,25	
2.2. نمط التفكك و تفسير كيفية حدوثه: – تفكك β^- .	0,25	
– يتحول نترون الى بروتون داخل النواة مع انبعاث الكترون وفق المعادلة: ${}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}e$	0,25	
3.2. تمثيل التحول الحادث في مخطط المقابل (N,Z): ${}^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e$ 	0,25	
1.3. تحديد زمن نصف العمر $t_{1/2}$: $t_{1/2}=30,2\ ans$	0,25	**01,50**
2.3. قانون تناقص النشاط $A(t)$: $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$	0,25	
*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 $\frac{A_0}{2}=A_0e^{-\lambda . t_{1/2}}$ نجد العبارة المطلوبة $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$	0,25	
3.3. حساب كتلة السيزيوم الابتدائية $m_0({}^{137}Cs)$: $A_0=\lambda.N_0$ و $N_0=\frac{m_0}{M}N_A$ و منه: $m_0=\frac{A_0M}{N_A\lambda}=\frac{A_0.M.t_{1/2}}{N_A.\ln 2}$ (تطبيق عددي): $m_0=\frac{3\times10^{10}\times137\times(30,2\times31557600)}{6,02.10^{23}\times0,693}$ نجد $m_0=9,39\times10^{-3}g$	0,25x3	
4. حساب المدة الزمنية لتفكك 99% من السيزيوم ${}^{137}Cs$ للتخلص من الأثار السلبية: $\frac{A_0}{100}=A_0e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}t} \Leftarrow t=\frac{t_{1/2}}{Ln2}.Ln100$ نجد $t\simeq 200,5\ ans$	0,25	**00,25**

00,25	0,25	5. هل اصبحت المنطقة آمنة في الوقت الحالي؟ ط1)- مدة التخلص من أخطار النشاط الاشعاعي $200,5\,ans$ ، بالمقارنة مع $37\,ans$ فالمنطقة غير آمنة من أخطار الانفجار. (في حدود 2183م تصبح المنطقة آمنة). ط2)- بحساب نشاط العينة بعد مرور 37 سنة من حدوث الانفجار تكون نسبة نشاط العينة: $\frac{A(37ans)}{A_0}=e^{-\frac{Ln2}{30,2}(37)}=43\%$ و بالتالي مازالت المنطقة غير آمنة من أخطار الانفجار.
		التمرين الثاني:(04 نقاط) **I- تحليل ودراسة فيديو حركة قذف الكرة المعدنية:**
00,75	0,25	1.1. عبارة شعاع الموضع $\overrightarrow{OM_0}$: $\overrightarrow{OM_0}=x_0\vec{i}+y_0\vec{j} \Rightarrow \overrightarrow{OM_0}=0,5\vec{i}+2,1\vec{j}$
	0,25X2	2.1. عبارة شعاع السرعة الابتدائية $\vec{v_0}$: $\vec{v_0}=v_{0x}\vec{i}+v_{0y}\vec{j}$ حيث $v_{0x}=v_0\cos\alpha$ 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	1.2. إثبات أن دافعة أرخميدس مهملة أمام قوة الثقل: $\frac{P}{\Pi}=\frac{mg}{\rho_0 Vg}=\frac{\rho}{\rho_0}$ نجد $\frac{P}{\Pi}=6154$ و منه دافعة ارخميدس مهملة أمام قوة الثقل
	0,25	2.2. إثبات أن قوة الاحتكاك مع الهواء مهملة أمام قوة الثقل: $\frac{P}{f}=\frac{m.g}{0,003v^2}=\frac{7,27\times 9,8}{0,003\times(15)^2}=105,5$ إذن قوة الاحتكاك مهملة أمام قوة الثقل.
02,00	0,25X4	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 $\vec{a_G}(t)=a_x\vec{i}+a_y\vec{j}=-g\vec{j}=-9,8\vec{j}$
	0,25X2	2.3. المعادلتان الزمنيتان $v_x(t)$ و $v_y(t)$: $a_x=\frac{dv_x}{dt}=0 \Rightarrow v_x(t)=v_0\cos\alpha$ $a_y=\frac{dv_y}{dt}=-g \Rightarrow v_y(t)=-gt+v_0\sin\alpha$
	0,25X2	3.3. المعادلتان الزمنيتان $x(t)$ و $y(t)$: $v_x=\frac{dx}{dt}=v_0\cos\alpha \Rightarrow x(t)=v_0(\cos\alpha)t+x_0$ $v_y=\frac{dy}{dt}=-gt+v_0\sin\alpha \Rightarrow y(t)=-\frac{1}{2}gt^2+v_0(\sin\alpha)t+y_0$

II– ابراز تأثير زاوية القذف α على المسافة المُحققة:

1. إيجاد α التي تحقق اكبر مسافة:

0,25 — **00,25**

من المنحنى البياني $\alpha = 42^0$.

ملاحظة: تقبل قيم α في المجال $\left[41^0 - 43^0\right]$

2. ايجاد قيمة x_M :

0,25 — **00,25**

من المنحنى البياني : $x_M = 19,47m$

التمرين الثالث:(06 نقاط)

1.1. استنتاج الثنائيتين المشاركتين في التفاعل:

0,25x2 — **01,25**

$(H_3O^+(aq)/H_2(g))$ ، $(Mg^{2+}(aq)/Mg(s))$

2.1. جدول تقدم التفاعل:

0,25x3

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:

0,25x2 — **04,75**

من بيان الشكل (6)، وعند نهاية التفاعل $\left[H_3O^+(aq)\right]_f \neq 0$ و بما أن التحول تام فإن $Mg(s)$ هو المتفاعل المحّد .

*استنتاج $m_0(Mg)$:

0,25x3

$Mg(s)$ متفاعل المحّد : $n_f(Mg) = n_0(Mg) - X_f = \dfrac{m_0(Mg)}{M(Mg)} - X_f = 0$

و منه $m_0(Mg) = M(Mg) \times X_f$.

من بيان الشكل (6) $X_f = 1,5\,mmol = 1,5.10^{-3}\,mol$

(تطبيق عددي): $m_0(Mg) = 24 \times 1,5.10^{-3} mol$ نجد $m_0(Mg) = 0,036\,g = 36\,mg$

*استنتاج قيمة $V_f(H_2)$:

0,25x2

من جدول التقدم $n_f(H_2) = \dfrac{V_f(H_2)}{V_M} = X_f$ و من $V_f(H_2) = V_M.X_f$

(تطبيق عددي): $V_f(H_2) = 24 \times 1,5.10^{-3}$ نجد $V_f(H_2) = 0,036\,L = 36\,mL$

2.2. استنتاج سلم الرسم:

0,25

$m_0(Mg) = 36\,mg$ و منه يكون سلم الرسم : $1\,cm \to \dfrac{36}{4}$ أي $1\,cm \to 9\,mg$

0,25x2

3.2. <u>إيجاد قيمة</u> c_0:

$$\left[H_3O^+(aq)\right]_0=\frac{c_0V_0}{V_T}\Rightarrow c_0=\frac{V_T.\left[H_3O^+(aq)\right]_0}{V_0}$$

ومن بيان الشكل(6): $\left[H_3O^+(aq)\right]_0=30.10^{-2}\,mol.L^{-1}$

(تطبيق عددي): $c_0=\dfrac{25\times30.10^{-2}}{10}$ نجد $c_0=0,75\,mol.L^{-1}$

0,25x2

4.2. <u>تحديد زمن نصف التفاعل</u> $t_{1/2}$:

ومن بيان الشكل(5)، لما $t=t_{1/2}$ فإن $m(Mg)=\dfrac{m_0}{2}=\dfrac{36}{2}=18\,mg$ بالإسقاط نجد $t_{1/2}=5\min$

0,25x3

5.2. <u>اثبات عبارة السرعة الحجمية للتفاعل</u>:

حيث $v_{Vol}=\dfrac{1}{V_T}\dfrac{dx}{dt}$ أي $n_{(Mg)}(t)=n_0-x(t)$ $x(t)=n_0-n_{(Mg)}(t)=\dfrac{m_0-m(t)}{M(Mg)}$ بالتعويض

$$v_{Vol}=\frac{1}{V_T}\frac{d(\frac{m_0-m(t)}{M})}{dt}=-\frac{1}{V_T.M}\frac{dm(t)}{dt}$$ و هي العبارة المطلوبة

0,25x2

<u>*حساب قيمتها بوحدة</u> $mol.L^{-1}.\min^{-1}$ <u>لما</u> $t=0$:

$$\frac{dm}{dt})_{t=0}=-\frac{36.10^{-3}}{7,5}=-4,8.10^{-3}g.\min^{-1}$$

(تطبيق عددي): $v_{Vol(t=0)}=-\dfrac{1}{25.10^{-3}\times24}\times(-4,8.10^{-3})$ نجد $v_{Vol(t=0)}=8.10^{-3}mol.L^{-1}.\min^{-1}$

0,25x2

<u>*استنتاج قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم عند اللحظة نفسها</u>:

حسب معادلة التفاعل فإن: $v_{Vol}(H_3O^+)=2\times v_{Vol}$ (تطبيق عددي): $v_{Vol}(H_3O^+)=2\times8.10^{-3}$

نجد $v_{Vol}(H_3O^+)=16.10^{-3}mol.L^{-1}.\min^{-1}$

<u>التمرين التجريبي</u>:(06 نقاط)

<u>البادلة في الوضع(1)</u>:

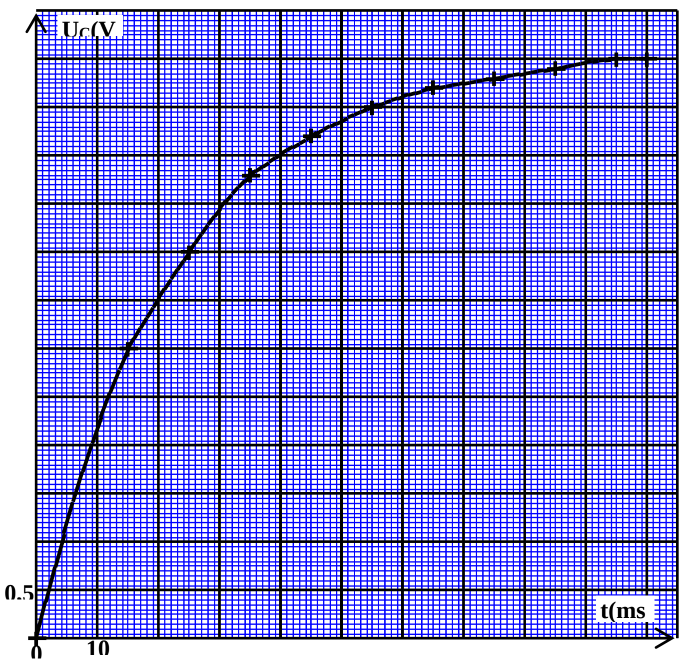
00,50 — 0,50

1. <u>المتابعة العملية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة</u>:

بما أن الفارق الزمني بين ومضتين صغير، يمكن استعمال راسم اهتزاز ذي ذاكرة أو ExAO

03,25 — 0,50

1.2. <u>رسم المنحنى البياني</u> $u_c(t)$:



0,25x3

2.2. <u>بتطبيق قانون جمع التوترات، إيجاد المعادلة التفاضلية لـ</u> $u_c(t)$:

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 $RC\frac{A}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}}+A-Ae^{-\frac{t}{\alpha}}=E \Rightarrow Ae^{-\frac{t}{\alpha}}(\frac{RC}{\alpha}-1)+A=E$ و عليه : $(\frac{RC}{\alpha}-1)=0$ و منه $\alpha=RC$ ، $A=E$	0,25x4	
4.2. تعيين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ مع تحديد طريقة تعيينه: باستخدام طريقة حساب u_C لما $t=\tau$، حيث من المعادلة الزمنية $u_c(t)$: $u_c(\tau)=0,63\times E=0,63\times 6=3,78\,V$ بالإسقاط على المنحنى البياني نجد: $\tau\simeq 23\,ms$ ملاحظة: يمكن ذكر طريقة مماس المنحنى لما $t=0$ ، وتقبل قيم τ في مجال $[21s-24s]$	0,25x2	
5.2. استنتاج قيمة سعة المكثفة: $\tau=RC \Rightarrow C=\frac{\tau}{R}$ (تطبيق عددي): $C=\frac{23.10^{-3}}{47}$ نجد $C=4,89.10^{-4}F\simeq 490\,\mu F$ ملاحظة: تقبل قيم C في مجال $[450\mu F-500\mu F]$	0,25x2	
البادلة في الوضع(2):		
1. استنتاج المدة الزمنية Δt اللازمة لتفريغ المكثفة: بيانيا نجد $\Delta t=8\,ms$	0,25	**00,25**
2. تعيين ثابت الزمن τ' الموافق لعملية التفريغ: بتمديد مماس منحنى التفريغ لما $t=0$ نجد $\tau'\simeq 12\,ms$	0,25	**00,50**
*مقارنة τ' و τ: $\tau>\tau'$ (مقاومة دارة التفريغ أصغر من مقاومة دارة الشحن)	0,25	
3. تحديد قيمة التوتر U_S: بيانيا نجد $U_S=3,3\,V$	0,25	**00,25**
4. *حساب التغير في الطاقة الكهربائية: $E_C(t=0)=\frac{1}{2}CE^2=\frac{1}{2}\times 490\times10^{-6}\times 6^2$, $E_C(t=0)=8,8.10^{-3}J$ $E_C(t=8)=\frac{1}{2}C\,u_C^2(t=8)=\frac{1}{2}\times490\times10^{-6}\times(3,3)^2$, $E_C(t=8)=2,7.10^{-3}J$ $\Delta E_C=E_C(t=8)-E_C(t=0)\simeq -6\times10^{-3}J$ 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 $[2.10^{-3}J-3.10^{-3}J]$	0,25x3	**01,25**

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

2.3. التحقق من قيمة الطاقة المحررة: $E_{lib} = E_l({}_{2}^{4}He) - E_l({}_{1}^{2}H) - E_l({}_{1}^{3}H)$ (تطبيق عددي): $E_{lib} = (7,07\times4) - (1,11\times2) - (2,82\times3)$ نجد $E_{lib} = 17,6\ MeV$	0,25x2	
3.3. استنتاج قيمة Δm بوحدة الغرام (g): $E_{lib}(MeV) = \Delta m\,(u)\times931,5$ و منه $\Delta m\,(u) = \dfrac{E_{lib}(MeV)}{931,5}$ (تطبيق عددي) $\Delta m = \dfrac{17,6\times1,66.10^{-24}}{931,5}$ نجد $\Delta m = 3,14.10^{-26}\ g$	0,25x2	
التمرين الثاني: (04 نقاط) *بفرض اهمال مقاومة الهواء: 1. اسم حركة السقوط: الجملة (S) خاضعة لثقلها $(\vec{P})$ فقط، فنسمي هذا السقوط بـ السقوط الحر	0,25	**00,25**
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 $mg = m\times a_G$ $\Leftarrow$ $a_G = g$ تسارع مركز عطالة الجملة ثابت و المسار مستقيم$\Leftarrow$الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام و هي متسارعة.	0,25x2	**00,50**
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) $v = \sqrt{2\times9,8\times1000}$ نجد $v = 140\ m.s^{-1} = 504\ km.h^{-1}$ التعليق على النتيجة: هي سرعة كبيرة جدا و خطيرة على المظلي لحظة اصطدامه بسطح الأرض اذا كان سقوطه تحت تأثير ثقله فقط.	0,25x3	**00,75**
*السقوط بوجود مقاومة الهواء: I- المرحلة الأولى: 1. إيجاد المعادلة التفاضلية لسرعة مركز عطالة الجملة (S)، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum\vec{F}_{ext} = m\times\vec{a}_G$، $\vec{P} + \vec{f} = m\times\vec{a}_G$ بالإسقاط على محور الحركة (oz) نجد $mg - f = m\times\dfrac{dv}{dt}$ و منه : $\dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v^2 = g$	0,25x3	**00,75**
2. استنتاج عبارة السرعة الحدية $v_{\lim}$ لمركز عطالة (S)، وحساب قيمتها: لما $v = v_{\lim}$ تكون الحركة مستقيمة منتظمة أي $\dfrac{dv}{dt} = 0$ بالتعويض نجد $v_{\lim}^2 = \dfrac{mg}{k}$ و منه $v_{\lim} = \sqrt{\dfrac{mg}{k}}$، (تطبيق عددي) $v_{\lim} = \sqrt{\dfrac{80\times9,8}{0,28}}$ نجد $v_{\lim} = 52,9\ m.s^{-1}$	0,25x2	**00,50**

<table>
<tr><td>

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 $t=12\,s$ هي $v=52\,m.s^{-1}$ وهي أقل من قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}=52,9\,m.s^{-1}$.

الحركة مستقيمة متغيرة (متسارعة) بدون انتظام.

II- المرحلة الثانية:

</td><td>0,25x2</td><td>**00,50**</td></tr>
<tr><td>

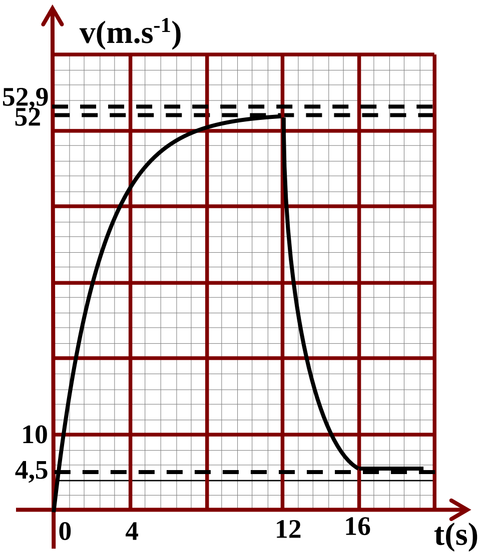
1. تحديد قيمة k':

بعد فتح المظلي مظلته تصبح الجملة خاضعة لـ $\vec{P}$ و $\vec{f}'$.

$v'^2_{\lim}=\frac{mg}{k'}$ ومنه $k'=\frac{mg}{v'^2_{\lim}}$ (تطبيق عددي) $k'=\frac{80\times 9,8}{4,5^2}$ نجد $k'\simeq 38,7\,kg.m^{-1}$

</td><td>0,25</td><td>**00,25**</td></tr>
<tr><td>

2. تمثيل كيفي لبيان $v=f(t)$ لكامل السقوط:



التمرين الثالث:(06 نقاط)

</td><td>0,50</td><td>**00,50**</td></tr>
<tr><td>

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 $u_{R0}(t)$.

</td><td>0,25</td><td>**00,25**</td></tr>
<tr><td>

1.2. عبارة المقاومة المكافئة في كل دارة:

الدارة (RC): $R=R_0$ ، الدارة (RL): $R=R_0+r$

</td><td>0,25x2</td><td>**01,75**</td></tr>
<tr><td>

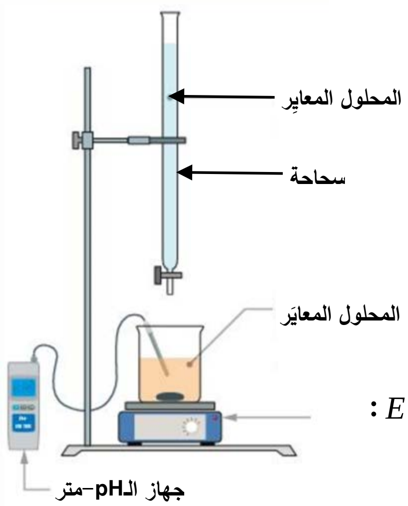
2.2. ارفاق كل منحنى بالدارة الوافقة:

الدارة (RC): $I_{\max}=\frac{E}{R_0}$ ، الدارة (RL): $I_{\max}=\frac{E}{R_0+r}$

نلاحظ أن $I_{\max}(RC)\rangle I_{\max}(RL)$ ، لنحسب $I_{\max}$ الموافق لكل منحنى:

</td><td>0,25</td><td></td></tr>
</table>

	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)
00,50		3. ابراز تأثير المكثفة والوشيعة 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 وشيعة 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		4. المعادلة التفاضلية لشدة التيار، بتطبيق قانون جمع التوترات:
	0,25x3	– بالنسبة للدارة (RC): $u_{R0}(t)+u_C(t)=E$ أي $R_0 i(t)+\frac{1}{C}q=E$ باشتقاق العبارة نجد: $R_0\frac{di(t)}{dt}+\frac{1}{C}i(t)=0$ بالضرب في المقدار (C) نجد: $R_0C\frac{di(t)}{dt}+i(t)=0$
	0,25x2	– بالنسبة للدارة (RL): $u_b(t)+u_{R0}(t)=E$ أي $L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+R_0i(t)=E$ 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		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): $\tau=R_0C$ ، $I_P=0$
	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 $(t=o)$ نعلم أن $u_{R0}(0)=E$ $\Leftarrow$ $E=10\,V$ – بيانيا $\tau=0,01\,s$ و $\tau=R_0C \Rightarrow C=\frac{\tau}{R_0}$ (تطبيق عددي) $C=\frac{0,01}{10}$ 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 $R_0I_{max}+rI_{max}=E$ و منه $rI_{max}=E-R_0I_{max}=10-5=5\,V$ $\Leftarrow$ $r=R_0=10\,\Omega$ – بيانيا $\tau=0,01\,s$ و $\tau=\frac{L}{R_0+r} \Rightarrow L=\tau(R_0+r)$ (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:
00,25	0,25	1. الصيغة المجملة للأحماض الكربوكسيلية: $C_nH_{2n+1}-COOH$ ملاحظة: تقبل صيغ الأحماض الكربوكسيلية الآتية: $C_nH_{2n}O_2$, $R-COOH$
00,50	0,50	2. مخطط التركيب التجريبي لعملية المعايرة مع ذِكر البيانات الكافية: 
00,25	0,25	3. معادلة تفاعل المعايرة: $C_nH_{2n+1}-COOH+HO^-=C_nH_{2n+1}-COO^-+H_2O$
01,25	0,25	4.1. *احداثيي نقطة التكافؤ E : عن طريق مماسي منحنى المعايرة نجد احداثيي نقطة التكافؤ E : $E(V_{bE}=12\,mL\ ,\ pH_E=8,4)$ ملاحظة: تقبل قيمة pH_E في المجال: $[8,0-8,6]$
	2x0,25	*استنتاج التركيز المولي c_1 : عند التكافؤ، يكون المتفاعلين بنسب ستوكيومترية أي $c_1V_1=c_bV_{bE}$ و منه $c_1=\frac{c_bV_{bE}}{V_1}$ (تطبيق عددي) $c_1=\frac{2.10^{-2}\times 12}{10}$ نجد $c_1=2,4.10^{-2}\,mol.L^{-1}$
	2x0,25	4.2. استنتاج الصيغة الجزيئية للحمض واسمه: نحدد أولا pK_A الثنائية $(C_nH_{2n+1}-COOH(aq)/C_nH_{2n+1}-COO^-(aq))$ المتواجدة بالمزيج حيث عند نصف التكافؤ يكون $V_b=\frac{V_{bE}}{2}=\frac{12}{2}=6\,mL$ بالإسقاط نجد $pH=pK_A=4,8$ و حسب الجدول، فالحمض الموافق، صيغته الجزيئية المجملة $C_3H_7CO_2H$ و بما أن سلسلته الفحمية غير متفرعة، فيكون اسم الحمض: حمض البوتانويك الموافق للصيغة نصف منشورة: $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$.
00,25	0,25	II- تحضير أستر بنكهة الأناناس: 1. دور حمض الكبريت المركز: دور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل، فهو عبارة عن وسيط للتفاعل.

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:

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 بالعبارة: $r=\frac{X_f}{X_{\max}}\times 100\%$ 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 $r=\frac{0,067}{0,1}100\%$ نجد $r=67\ \%$

00,75 — 0,25x2

4. *التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل:

$$n(ester)=n(eau)=X_f=0.067mol$$

$$n(Acide)=n(Alcool)=n_0-X_f=0.033mol$$

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 ينزاح باستمرار في جهة تحسين مردود الأسترة