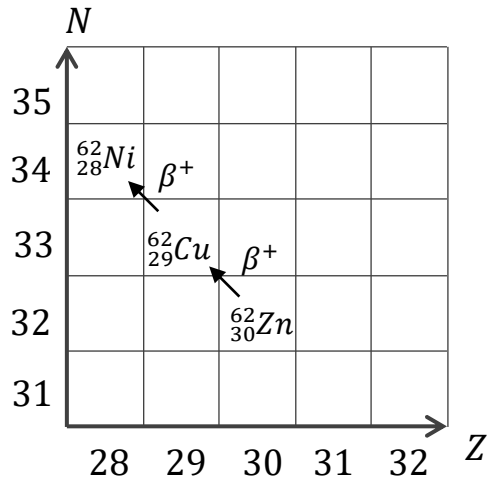
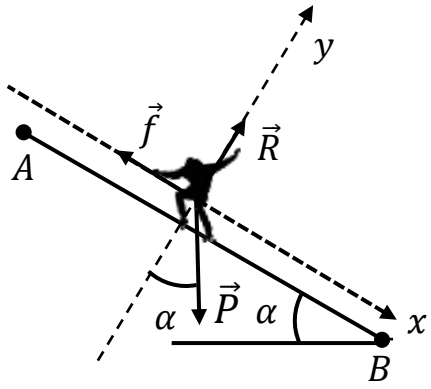
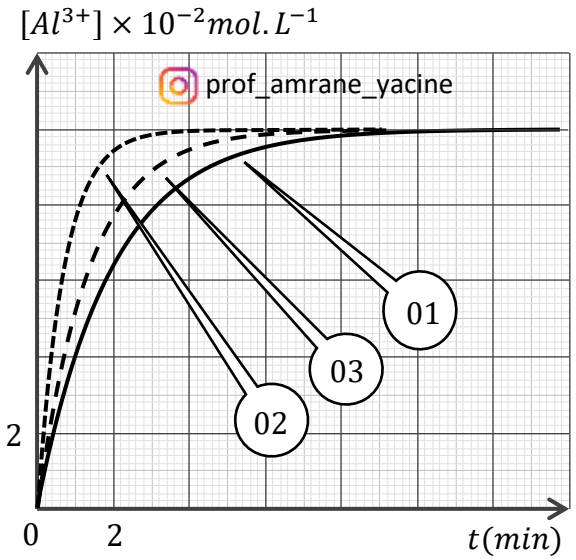
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول: (13 نقطة) **التمرين الأول: (06 نقاط)** **أولا: دراسة النشاط الإشعاعي لنظير الزنك $^{62}_{30}Zn$** 1. تعَريفْ النواة المشعّة: هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرار مع اصدار اشعاعات $(\alpha،\beta،\gamma)$. prof_amrane_yacine	0,25	0,25
2. تركيب نواة الزّنك $^{62}_{30}Zn$: $Z = 30$ بروتون، $N = A - Z = 62 - 30 = 32$ نيترون.	0,25 0,25	0,5
3. 1.3.تعَريف الجُسَيْم β^+ وتبيّن آلية إصداره: • β^+: عبارة عن بوزيتون $^0_{+1}e$ • آلية إصداره: تحول بروتون داخل النواة إلى نيترون وانبعاث بوزيتون حسب المعادلة: $^1_1p \longrightarrow {}^1_0n + {}^0_{+1}e$	0,25 0,25	0,5
2.3. كتابة معادلة كل تفكك نووي، وتحديد العددين A و Z: التحول الأول: $^{62}_{30}Zn \longrightarrow {}^A_ZCu + {}^0_{+1}e$ $\begin{cases}62 = A + 0\\30 = Z + 1\end{cases} \longrightarrow \begin{cases}A = 62\\Z = 29\end{cases}$ التحول الثاني: $^{62}_{29}Cu \longrightarrow {}^{62}_{28}Ni + {}^0_{+1}e$	0,25 0,25 0,25 0,25	1
3.3. تمثيل التحولين النوويين السابقين: 	0,25 0,25	0,5

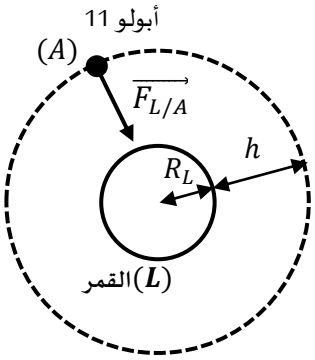
ثانيًا: 1. كتابة علاقة التّكافؤ: كتلة–طاقة لأينشتاين: $E = m.c^2$	0,25	0,25
2. تعَريفْ طاقة الرّبط للنواة $^{A}_{Z}X$ وحساب قيمتها بالنّسبة لنواة الزّنك $^{62}_{30}Zn$: • طاقة الرّبط: هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة وهي في حالة سكون إلى نكليوناتها الساكنة، تعطى عبارتها: $E_l = \left(Z.m_p + (A-Z).m_n - m(^{A}_{Z}X)\right).c^2$ • قيمتها: $E_l = \left(Z.m_p + (A-Z).m_n - m(^{62}_{30}Zn)\right).c^2$ $E_l = (30 \times (1{,}0073) + (62-30) \times (1{,}0087) - 61{,}9179) \times 931{,}5$ $E_l = 539{,}80425MeV$	0,25 0,5	0,75
3. تحدّيد النّواة الأكثر استقرارا من بين النواتين $^{62}_{30}Zn$ و $^{A}_{Z}Cu$: نقارن بين طاقة الربط لكل نكليون: $\frac{E_l}{A}(^{62}_{30}Zn) = \frac{539{,}80425}{62} = 8{,}70MeV/nuc$ $\frac{E_l}{A}(^{62}_{29}Cu) = 8{,}74MeV/nuc$ $\frac{E_l}{A}(^{62}_{30}Zn) < \frac{E_l}{A}(^{62}_{29}Cu)$ ومنه النواة الأكثر استقرارا هي $^{62}_{29}Cu$.	0,25 0,25 0,25	0,75
ثالثًا: prof_amrane_yacine 1. يُفضل استخدام هذا النظير في العلاج: لقصر مُدة حياته حيث $t = 7{,}2t_{1/2} = 7{,}2 \times 9{,}186 = 66{,}1392heures$	0,25	0,25
2. كتابَة عبارة $A(t)$ قانون التناقص لنشاط عيّنة مُشِعة: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$	0,25	0,25
3. حسابْ قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 واستنتاج اللحظة t_1 التي يُحْقَنُ فيها المريض بالجرعة: $A_0 = N_0\lambda = \frac{m_0}{M}.N_A.\frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{10 \times 10^{-6}}{62}.6{,}02.10^{23}.\frac{\ln 2}{9{,}186 \times 3600}$ $A_0 = 2{,}035 \times 10^{12}Bq$ • استنتاج اللحظة t_1: $A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1} \longrightarrow t_1 = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(\frac{A_0}{A_1}\right) = \frac{9{,}186}{\ln 2}\ln\left(\frac{A_0}{0{,}6A_0}\right)$ $t_1 = 6{,}769heures$	0,5 0,5	1
التمرين الثاني: (07 نقاط) **المرحلة الأولى: التزَلّج على المستوي المائل *AB*** 1. المرجع المناسب الذي تتم فيه دراسة حركة مركز عطالة الجملة: المرجع السطحي الأرضي نعتبره عطاليا في مدة الدراسة.	0,5	0,5

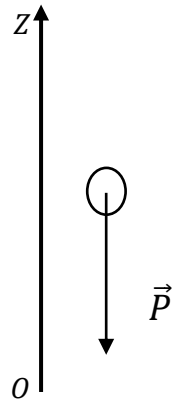
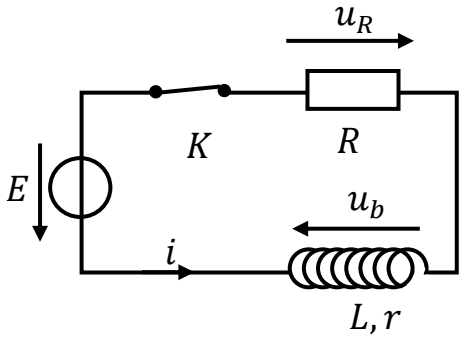
1	0,25 0,25 0,25 0,25	2. تمثيل القوى الخارجيّة المطبّقة على الجملة خلال هاته المرحلة من الحركة: 
0,5	0,5	3. التذكير بنص القانون الثاني لنيوتن: النص: في معلم عطالي المجموع الشعاعي للقوى المؤثرة على جملة ما يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها $\sum \vec{F} = m\vec{a}$
1,25	0,25 0,25 0,25 0,5	4. تبيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحقّقها فاصلة مركز عطالة الجملة تكتب على الشّكل: $$\frac{d^2x}{dt^2} = \mathrm{g}.\sin\alpha - \frac{f}{m}$$ الجملة المدروسة: المتزلج، مرجع الدراسة: السطحي الأرضي. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m\overrightarrow{a_G} \longrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\overrightarrow{a_G}$ بالإسقاط على محور Ax: $Psin\alpha - f = ma_G \longrightarrow a_G = \mathrm{g}.\sin\alpha - \frac{f}{m}$ $$a_G = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \longrightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = \mathrm{g}.\sin\alpha - \frac{f}{m}$$
0,75	0,5 0,25	5. سمحت الدّراسة التجريبية بتحديد قيمة تسارع مركز عطالة الجملة $a_G = 4m.s^{-2}$ استنتاج شدة قوّة الاحتكاك $\vec{f}$: $$a_G = \mathrm{g}.\sin\alpha - \frac{f}{m} \longrightarrow f = m(\mathrm{g}.\sin\alpha - a_G) = 60(9{,}8 \times \sin 30° - 4)$$ $$f = 54N$$
0,75	0,25 0,5	**المرحلة الثانية: دراسة حركة القفز فوق بركة الماء** 1. إيجاد قيمة السرعة الابتدائيّة لمركز عطالة الجملة v_0: $$E_{c0} = \frac{1}{2}m.{v_0}^2 \longrightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2E_{c0}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1{,}9 \times 10^3}{60}} = 7{,}96m.s^{-1}$$

1,25	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	2. معادلة مسار حركة مركز عطالة الجملة: $y = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2(\beta)}x^2 + \tan(\beta)\,x + y_0$ 1.2. إيجاد قيمة x_G: فاصلة مركز عطالة الجملة. نعوض في معادلة المسار بإحداثيات مركز عطالة المتزلج $G(x_G\,;y_G = 0{,}30m)$ $y_G = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2(\beta)}{x_G}^2 + \tan(\beta)\,x_G + y_0$ $0{,}30 = -\frac{9{,}8}{2(7{,}96)^2\cos^2(45°)}{x_G}^2 + \tan(45°)\,x_G + 0{,}80$ $-0{,}1546{x_G}^2 + 1x_G + 0{,}50 = 0$ بعد حل المعادلة نتحصل على $x_G = 6{,}9m$ و $x_G = -0{,}46m$ مرفوض ومنه: $x_G = 6{,}9m$ prof_amrane_yacine
1	0,5 0,5	2.2. إذا علمت أنّ المسافة: $CD = 6m$ هل يجتاز المتزلّج بركة الماء؟ برّر إجابتك: نعم المتزلج يجتاز البركة التبرير: فاصلة نقطة سقوطه x_G أكبر من المسافة CD : $CD < x_G$
1	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**الجزء الثاني: (07 نقاط)** **التمرين التجريبي: (07 نقاط)** **أولاً:** 1. ذكر دلالات المعلومات التي تحملها لصيقة القارورة: الكثافة $d = 1{,}19$ ، الكتلة المولية $M = 36{,}5\text{g}.mol^{-1}$، درجة النقاوة $P = 37\%$ الرسم: المادة حارقة.
1	0,5 0,5	2. التَحَقّق من أن: 1.2. التركيز المولي للمحلول (S_0) هو: $c_0 = 12{,}06mol.L^{-1}$ $c_0 = \frac{10.P.d}{M} = \frac{10\times 37\times 1{,}19}{36{,}5} \longrightarrow c_0 = 12{,}06mol.L^{-1}$ 2.2. الحجم المأخوذ من المحلول (S_0) لتحضير المحلول المخفف (S_1) هو: $V_0 = 20mL$ $c_0.V_0 = c_1.V \longrightarrow V_0 = \frac{c_1.V}{c_0} = \frac{0{,}482\times 500}{12{,}06} \longrightarrow V_0 = 20mL$
0,75	0,25 0,25 0,25	3. كتابة البروتوكول التجريبي (الاحتياطات الأمنيّة، الوسائل، خطوات العمل) لعمليّة التَخفيف: – الاحتياطات الأمنيّة: ارتداء قفازات، كمامة، نظارات، مئزر قطني، تهوية المكان.

– الوسائل: حوجلة عيارية $500mL$، ماصة عيارية مع اجاصة مص $20mL$ أو $10mL$ نأخذ بها مرتين، ماء مقطر، المحلول (S_0). – خطوات العمل: - بواسطة الماصة نأخذ حجما $V_0 = 20mL$ من المحلول (S_0) ونضعها في الحوجلة بها القليل من الماء المقطر. - نضيف الماء المقطر إلى الحوجلة مع الرج الجيد حتى نصل لخط العيار.		
ثانيا: 1. تصنيف التحول الكيميائي المدروس من حيث المدّة المستغرقة لحدوثه: التحول بطيئ استغرق عدة دقائق.	0,25	0,25
2. اسْتَخْرِاجْ الثنائيتين Ox/Red المشاركتين في التفاعل: نستعين بالمعادلات النصفية: أكسدة $Al_{(S)} = Al^{3+}{}_{(aq)} + 3e^-$ إرجاع $2H_3O^+{}_{(aq)} + 2e^- = 2H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ ومنه: $(Al^{3+}/Al)\ ,(H_3O^+/H_2)$	0,25 0,25	0,5
3. تعريف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل وتحديد قيمته بيانيا: تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التقدم نصف قيمته النهائية $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$ تحديد قيمته بيانيا: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} \rightarrow [Al^{3+}](t_{1/2}) = \frac{[Al^{3+}]_f}{2} = \frac{10 \times 10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ بالاسقاط نجد: $t_{1/2} = 1{,}4mim$	0,25 0,5	0,75
4. حسابْ السرعة الحجميّة لتشكل شوارد Al^{3+} في اللحظة $t = 0$: $v_{Vol}(t) = \frac{1}{V_1}\frac{dn(Al^{3+})}{dt} = \frac{1}{V_1}\frac{d[Al^{3+}]V_1}{dt} \rightarrow v_{Vol}(t) = \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$ $v_{Vol}(0) = \frac{d[Al^{3+}]}{dt}\Big)_0 = \frac{(10-0)\times 10^{-2}}{2-0} \rightarrow v_{Vol}(0) = 0{,}05 mol.L^{-1}min^{-1}$	0,5	0,5
5. نُكَرّر التجربة بغرض دراسة تأثير بعض العوامل الحركيّة على التحوّل الكيميائي المدروس: 1.5.التَعَرّف على العوامل الحركيّة المؤثرة على التحول الكيميائي والتي تُبْرزها هذه التجارب: - التجربة رقم 01 مع التجربة رقم 03: تبرزان تأثير درجة الحرارة. - التجربة رقم 02 مع التجربة رقم 03: تبرزان تأثير التراكيز الإبتدائية.	0,25 0,25	1

	0,25 0,25	2.5.اختيار الإجابة أو الإجابات الصحيحة: أ) يتناقص $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل. ب) تزداد السرعة الحجميّة لتشكل شوارد Al^{3+} في اللحظة $t = 0$. prof_amrane_yacine
0,5	0,25 0,25	3.5. اعادة رسم **الشكل 4** كيفيا مبينا عليه بيان تطور تركيز شوارد Al^{3+} المتشكلة بدلالة الزمن الموافق لكل تجربة: 
0,5	0,5	6. تبرّير انطلاقا من الدّراسة السّابقة صحة العبارة: « يُحَذِّرُ المختصون من استعمال ورق الألمنيوم في الطبخ وتغليف الأطعمة خاصة إذا كانت ساخنة (مثل: المفور) وتحتوي على حمض موجود في (الطّماطم أو الخل أو...)». من الدراسة السابقة وجدنا أن الألمنيوم يتفاعل مع الحمض H_3O^+ والذي بدوره يوجد في (الطّماطم أو الخل أو...)، حيث تنتج شوارد الألمنيوم Al^{3+} وتزداد سرعة تشكلها برفع درجة الحرارة، حيث أن تواجد شوارد الألمنيوم في الأطعمة وتسربه لجسم الإنسان يسبب الأمراض. فالعبارة صحيحة.
0,25	0,25	7. اقتراح حل لتجنب تسرب شوارد Al^{3+} المتشكلة إلى الأطعمة عند طَهيهَا في ورق الألمنيوم: استعمال ورق الطهي قبل التغليف بالألمنيوم.

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول: (13 نقطة) **التمرين الأول: (06 نقاط)** 1. المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة الفضائية أبولو 11 حول القمر: المركزي القمري. - تمثيل $\overrightarrow{F_{L/A}}$ القوة المطبقة من طرف القمر (L) على المركبة أبولو 11 (A):  	0,25 0,25	0,5
2. عبارة سرعة المركبة الفضائية أبولو 11، وحساب قيمتها: الجملة المدروسة: أبولو 11 prof_amrane_yacine المرجع: مركز القمر. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m_A.\vec{a} \longrightarrow \overrightarrow{F_{L/A}} = m_A.\vec{a}$ بالإسقاط على الناظمي: $F_{L/A} = m_A.a_n \longrightarrow G\frac{M_L.m_A}{(R_L+h)^2} = m_A.\frac{v^2}{R_L+h} \longrightarrow v = \sqrt{\frac{G.M_L}{R_L+h}}$ قيمتها: $v = \sqrt{\frac{G.M_L}{R_L+h}} = \sqrt{\frac{6{,}67\times10^{-11}\times7{,}34\times10^{22}}{1{,}73\times10^{6}+110\times10^{3}}} \longrightarrow v = 1631{,}2 m.s^{-1}$	0,5 0,5	1
3. عبارة T_A دور المركبة الفضائية (A) بدلالة المقادير R_L و h و v ، وحساب قيمته: $T_A = \frac{2\pi(R_L+h)}{v} = \frac{2\pi(1{,}73\times10^{6}+110\times10^{3})}{1631{,}2} \longrightarrow T_A = 7084s$ قيمته: $T_A = \frac{2\pi(1{,}73\times10^{6}+110\times10^{3})}{1631{,}2} \longrightarrow T_A = 7084s$	0,5 0,5	1
4. المركبة الفضائية أبولو 11 ليست مستقرة بالنسبة للقمر. التعليل: $T_A = 7084s = 1{,}967 heures < T_L = 27{,}3 jours$	0,25 0,25	0,5

	0,25	1.5.الفرضية الصحيحة: الفرضية الصحيحة هي الفرضية ((أ) مستقلة عن كتلة الجسم)
3	0,25 0,5	2.5. 1.2.5. المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة المطرقة:  - الجملة المدروسة: المطرقة. - المرجع: سطحي قمري . - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a} \longrightarrow \vec{P} = m\vec{a}$ بالإسقاط على المحور oz نجد: $-P = ma \longrightarrow -mg_L = m\frac{dv_z}{dt} \longrightarrow \frac{dv_z}{dt} = -g_L$
	0,5 0,5	2.2.5. استنتاج المعادلتين الزمنيتين $v_z(t)$ و $z(t)$: • لدينا: $\frac{dv_z}{dt} = -g_L$ بالتكامل بالنسبة للزمن: $v_z(t) = -g_L t + v_0$ • لدينا: $\frac{dz}{dt} = v_z(t) = -g_L t + v_0$ بالتكامل بالنسبة للزمن: $z(t) = -\frac{1}{2}g_L t^2 + v_0 t + z_0$
	0,25 0,25 0,5	3.2.5. حساب لحظة وصول المطرقة إلى سطح القمر: عبارة $z(t)$ تصبح من الشكل: $z(t) = -\frac{1}{2}g_L t^2 + h$ عند وصول المطرقة لسطح الأرض يكون $z(t_1) = h_1 = 5cm = 0{,}05m$ نعوض في العبارة الزمنية: $z(t_1) = -\frac{1}{2}g_L {t_1}^2 + h = h_1 \longrightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2(h-h_1)}{g_L}} = \sqrt{\frac{2(1{,}5-0{,}05)}{1{,}62}}$ $t_1 = 1{,}35s$
0,75	0,25 0,25 0,25	**التمرين الثاني: (07 نقاط)** **أولاً: الوشيعة بدون نواة حديدية** 1. رسم الدارة **(الشكل 3)** وتوضيح عليها جهة التيار واتجاه مختلف التوترات الكهربائية.  prof_amrane_yacine
0,75	0,25 0,25	2. إثبات أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_R(t)$ تكتب على الشكل: $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}u_R = \frac{R}{L}E$ من قانون جمع التوترات: $u_b + u_R = E$ $L\frac{di}{dt} + ri + u_R = E$

	0,25	لدينا: $u_R = Ri \Longrightarrow i = \frac{u_R}{R}$ ومنه: $L\frac{d\frac{u_R}{R}}{dt} + r\frac{u_R}{R} + u_R = E \longrightarrow \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)u_R}{R} = E$ $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}u_R = \frac{R}{L}E$
1,25	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	3. استنتاج عبارتي الثابتين A و τ بدلالة المقادير المميزة للدارة، ومدلولهما الفيزيائي: نعوض الحل في المعادلة التفاضلية: $\frac{d(A(1-e^{-\frac{1}{\tau}t}))}{d} + \frac{(R+r)}{L}(A(1-e^{-\frac{1}{\tau}t})) = \frac{R}{L}E$ $\frac{1}{\tau}Ae^{-\frac{1}{\tau}t} + \frac{A(R+r)}{L} - \frac{A(R+r)}{L}e^{-\frac{1}{\tau}t} = \frac{R}{L}E$ $Ae^{-\frac{1}{\tau}t}(\frac{1}{\tau} - \frac{(R+r)}{L}) + \frac{A(R+r)}{L} = \frac{R}{L}E$ عند $t \to \infty$: $\frac{A(R+r)}{L} = \frac{R}{L}E \longrightarrow A = \frac{RE}{(R+r)} = u_{R_{max}}$ $\frac{1}{\tau} - \frac{(R+r)}{L} = 0 \longrightarrow \tau = \frac{L}{(R+r)}$ المدلول الفيزيائي: $A = u_{R_{max}}$: التوتر الأعظمي بين طرفي الناقل الأومي R. $\tau = \frac{L}{(R+r)}$: ثابت الزمن، الزمن اللازم لبلوغ التيار 63% من قيمته الأعظمية.
1	0,5 0,5	4. تبيين أن الثابت المميز للدارة متجانس مع الزمن. وتحديد قيمته بيانيا: لدينا: $u_R = R.i \Longrightarrow R = \frac{u_R}{i} \Longrightarrow [R] = \frac{[U]}{[I]}$ و: $u_b = L\frac{di}{dt} \Longrightarrow L = u_b\frac{dt}{di} \Longrightarrow [L] = \frac{[U].[T]}{[I]}$ ومنه: $[\tau] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{[I]}{[U]}.\frac{[U].[T]}{[I]} = [T]$. ومنه τ متجانس مع الزمن – قيمته بيانيا: من المماس نقرأ: $\tau = 1{,}2ms$
1	0,5 0,5	5. تحديد بيانيا المجال الزمني لكل من النظامين الانتقالي والدائم وشرح كيف تتطور شدة التيار $i(t)$ فيهما: prof_amrane_yacine النظام الإنتقالي: $[0s; 6s]$: تمانع الوشيعة ظهور التيار لوقت قصير بسبب التيار المحرض المعاكسة لتيار المولد حيث تزداد شدة التيار تدريجيا بشكل أسي. النظام الدائم: $t > 6s$: تتصرف الوشيعة كناقل أومي بسبب اختفاء التيار المحرض فتثبت شدة التيار عند قيمة أعظمية.

6. تعين قيمة المقدار $\frac{di(t)}{dt}$ خلال النظام الدائم: لدينا: $\frac{di(t)}{dt} = \frac{1}{R}\frac{du_R}{dt}$ ومن البيان نلاحظ أن: $\frac{du_R}{dt} = 0$ ومنه: $\frac{di(t)}{dt} = 0$	0,25 0,25	0,5
ثانيا: الوشيعة مزودة بنواة حديدية 1. المقدار المتوقع تغيره في هذه المعادلة: هو ذاتية الوشيعة L.	0,25	0,25
2. تحديد بيانيا قيمة τ' ثابت الزمن المميز الجديد للدارة: $u_R(\tau') = 0{,}63u_{R_{max}} = 0{,}63 \times 3{,}3 = 2{,}08V$ بالاسقاط نجد: $\tau' = 2{,}3ms$	0,25 0,25	0,5
3. نرمز بـ L لذاتية الوشيعة بدون نواة حديدية و L' لذاتية الوشيعة وهي مزودة بنواة حديدية. استنتاج تأثير النواة الحديدية على ذاتية الوشيعة: prof_amrane_yacine لدينا مما سبق: $\begin{cases} \tau' = \frac{L'}{(R+r)} \\ \tau = \frac{L}{(R+r)} \end{cases} \longrightarrow \tau < \tau' \longrightarrow L < L'$ ومنه وضع النواة الحديدية داخل الوشعية يرفع في قيمة الذاتية. النواة الحديدية تزيد في قيمة الذاتية.	0,5 0,5	1
الجزء الثاني: (07 نقاط) **التمرين التجريبي (07 نقاط)** **1.** احتياطات الأمن والوقاية التي ينبغي اتخاذها في عملية تحضير الإستر: ارتداء قفازات، نظارة، كمامة، مئزر قطني، التهوية، التعامل بحذر مع الأحماض والمسخن.	$0{,}25 * 3$	0,75
2. أسماء عناصر التركيب التجريبي المرقمة في **الشكل 5**.	$0{,}25 * 6$	1,75

رقم العنصر	①	②	③	④	⑤	⑥
اسم العنصر	فتحة خروج الماء الفاتر	مبرد	فتحة دخول الماء البارد	دورق كروي	مسخن كهربائي	رافعة

نضع المبرد شاقوليا على البالون: البخار يصعد بشكل شاقولي فالوضعية الشاقولية ضرورية لتكثيف البخار الصاعد واعادته في شكل قطرات للوسط التفاعلي.

3. دور حمض الكبريت المركز: تسريع التفاعل. حجر الخفان: توزيع الحرارة بشكل منتظم في الوسط التفاعلي.	0,25 0,25	0,5
4. دور العنصر ⑥ في التركيب التجريبي هو التحكم في ارتفاع التركيب للتعامل مع مصدر الماء البارد بشكل سلس.	0,25	0,25
5. كتابة معادلة التفاعل باستعمال الصيغ الجزيئية المجملة: $C_5H_{12}O + C_2H_4O_2 = C_7H_{14}O_2 + H_2O$	0,25	0,25

.6

1.6.حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين لكل تجربة:

	كمية مادة الكحول (mol)	كمية مادة الحمض (mol)
التجربة رقم 01	$n_1 = \frac{\rho V_1}{M} = \frac{0,81 \times 20}{88} = 0,184$	$n_2 = \frac{\rho V_2}{M} = \frac{1,05 \times 10}{60} = 0,175$
التجربة رقم 02	$n_1 = \frac{\rho V_1}{M} = \frac{0,81 \times 20}{88} = 0,184$	$n_2 = \frac{\rho V_2}{M} = \frac{1,05 \times 25}{60} = 0,4375$

$0,25 * 4$ — 1

2.6.التجربة رقم 01:

1.2.6. صنف الكحول المستعمل: أولي. — 0,25

استنتاج قيمة τ_f نسبة التقدم النهائي للتفاعل: الكحول أولي من المفترض أن يكون: $\tau_f = 0,67$ — 0,25 — 0,5

2.2.6. حساب مردود التحول $(r = \frac{n_{exp}}{n_{max}})$:

$$n_{exp} = n_E = \frac{\rho V}{M} = \frac{0,87 \times 16}{130} = 0,107mol$$ — 0,25

$$n_{max} = x_{max} = n_2 = 0,175mol$$ — 0,25

$$r = \frac{0,107}{0,175} = 0,61$$

مقارنته بنسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f: $\tau_f > r$ — 0,25

تبرير النتيجة: المزيج غير متساوي عدد المولات حيث أنه في هذه الحالة يقل مردود التفاعل عن حالة استعمال مزيج متساوي عدد المولات. — 0,25 — 1

3.6. التجربة رقم 02:

prof_amrane_yacine

حساب قيمة τ'_f نسبة التقدم النهائي، علما أن ثابت التوازن: $K = 4$.

$$\tau'_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{n_E}{n_1}$$

$$K = \frac{n_{E_f} . n_{eau_f}}{n_{alc_f} . n_{aci_f}} = \frac{{x_f}^2}{(n_1 - x_f)(n_2 - x_f)} = \frac{{x_f}^2}{(0,184 - x_f)(0,4375 - x_f)} = 4$$ — 0,25

بعد التبسيط: — 0,25

$$3{x_f}^2 - 2,486x_f + 0,322 = 0$$

حلول المعادلة هي:

$x_f = 0,16mol$ مقبول ، $x_f = 0,667mol$ مرفوض لأنه أكبر من x_{max}

ومنه:

$$\tau'_f = \frac{0,16}{0,184} = 0,87$$

- الاستنتاج:

التجربة 01: كمية مادة الحمض المضافة أقل من كمية الكحول الموجودة $n_2 = 0,175mol < n_1 = 0,184mol$

تحصلنا على: $r = \tau_f = 0,61 < 0,67$ — 1

التجربة 02: كمية مادة الحمض المضافة أكبر من كمية الكحول الموجودة $n_2 = 0,4375mol > n_1 = 0,184mol$ تحصلنا على: $\tau'_f = 0,87 > 0,67$ نستنتج أن التركيب المولي للمزيج الإبتدائي يؤثر على مردود تفاعل الأسترة، حيث إذا أضفنا كمية مادة أقل من المتفاعل الثاني للمتفاعل الأول يقل المردود عن حالة المزيج متساوي المولات، وإذا أضفنا كمية مادة أكبر من المتفاعل الثاني للمتفاعل الأول يزداد المردود عن حالة المزيج متساوي المولات استنتاج 2: التركيب المولي للمزيج يؤثر على مردود تفاعل الأسترة. prof_amrane_yacine استنتاج3: لتحسين مردود تفاعل الأسترة يجب توفر مزيج غير متساوي عدد المولات بحيث كمية مادة المتفاعل المضاف تكون أكبر من كمية مادة المتفاعل الموجود في الوسط التفاعلي.	0,5	