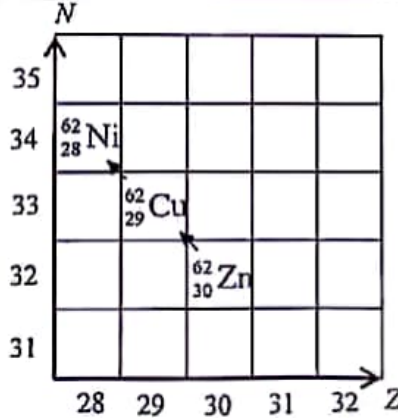
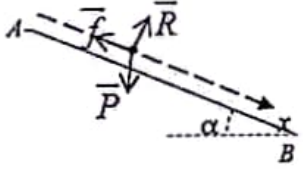


العلامة		عناصر الإجابة - الموضوع الأول
مجموع	مجزأة	
0,25	0,25	الجزء الأول: (13 نقطة) التمرين الأول: (06 نقاط) 1. تعريف النواة المشعة: نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة بنتا أكثر استقرارا مع اصدار اشعاعات.
0,50	0,25×2	2. تركيب النواة ${}_{30}^{62}\text{Zn}$: $Z = 30$ بروتون ، $N = A - Z = 32$ نيوترون
2,00	0,25	1.3. تعريف الجسيم β^+ : الكترون موجب ${}_{+1}^0e$ (بوزيترون)
	0,25	آلية إصداره: يتحول البروتون ${}^1_1p$ إلى نيوترون ${}^1_0n$ وفق المعادلة: ${}^1_1p \rightarrow {}^1_0n + {}_{+1}^0e$
	0,25×2	2.3. معادلتا التفكك النووي: ${}_{30}^{62}\text{Zn} \rightarrow {}_{29}^{62}\text{Cu} + {}_{+1}^0e$ حسب قانوني الانحفاظ لصدوي: $\begin{cases} 62 = A \\ 30 = Z + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 62 = A \\ Z = 29 \end{cases}$
	0,25×2	${}_{29}^{62}\text{Cu} \rightarrow {}_{28}^{62}\text{Ni} + {}_{+1}^0e$ حسب قانوني الانحفاظ لصدوي: $\begin{cases} 62 = A \\ 29 = Z + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 62 = A \\ Z = 28 \end{cases}$
	0,50	3.3. تمثيل التحولين النوويين:  الشكل 1. المخطط (N, Z)
0,25	0,25	ثانيا: 1. علاقة التكافؤ: كتلة-طاقة لأينشتاين: $E = m \cdot c^2$
0,75	0,25	2. تعريف طاقة الربط لنواة ${}^A_ZX$ وحساب قيمتها بالنسبة للنواة ${}_{30}^{62}\text{Zn}$: ✓ هي الطاقة اللازم تقديمها للنواة ${}^A_ZX$ الساكنة لتفكيكها إلى نويات متفرقة وساكنة. ✓ هي الطاقة المتحررة خلال تشكل نواة ${}^A_ZX$ ساكنة انطلاقا من نويات متفرقة وساكنة. ✓ حساب قيمتها:
	0,25	$E_c({}^A_ZX) = [(Zm_p + (A - Z)m_n - m({}^A_ZX))] \times c^2$
	0,25	$E_t({}_{30}^{62}\text{Zn}) = [(30 \times 1,0073 + (62 - 30) \times 1,0087 - 61,9179) \times 931,5 = 539,8 \text{ MeV}]$

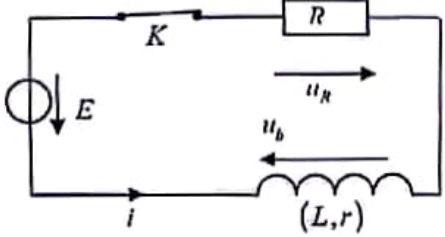
0,75	0,25 0,25 0,25	3. النواة الأكثر استقرارا من بين النواتين $^{62}_{29}\text{Cu}$ و $^{62}_{30}\text{Zn}$: $\frac{E_c(^{62}_{30}\text{Zn})}{A} = \frac{539,8}{62} = 8,70 \text{ MeV/nuc}$ المقارنة: $\frac{E_c(^{62}_{30}\text{Zn})}{A} < \frac{E_c(^{62}_{29}\text{Cu})}{A}$ النواة الأكثر استقرارا هي النواة $^{62}_{29}\text{Cu}$
0,25	0,25	ثالثا: 1. يفضل استخدام هذا النظير في العلاج لقصر مدة حياته.
0,25	0,25	2. قانون النشاط الإشعاعي: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$
1,00	0,25 0,25 0,25 0,25	3. قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي: $A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \frac{m_0}{M} N_A$ $A_0 = \frac{\ln 2}{9,186 \times 3600} \times \frac{10 \times 10^{-6}}{62} \times 6,02 \times 10^{23} = 2,03 \times 10^{12} \text{ Bq}$ استنتاج اللحظة t_1: $t_1 = \frac{-t_{1/2} \ln \frac{A(t_1)}{A_0}}{\ln 2}$ $t_1 = \frac{-9,186}{\ln 2} \ln 0,6 = 6,8 \text{ heures}$
0,50	0,50	التمرين الثاني: (07 نقاط) المرحلة الأولى: التزلج على المستوي المائل AB 1. المرجع المناسب لدراسة حركة الجملة: المرجع السطحي الأرضي.
0,75	0,25 × 3	2. تمثيل القوى الخارجية المطبقة على الجملة: 
0,75	0,75	3. نص القانون الثاني لنيوتن: في مرجع غاليلي، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة مادية يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها.
1,25	0,25 + 0,5 0,5	4. المعادلة التفاضلية التي تحققها فاصلة مركز العطالة: $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}_G$ تطبيق القانون الثاني لنيوتن: $P \sin \alpha - f = m a_G \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$ بالإسقاط على محور الحركة:
0,75	0,50 0,25	5. شدة قوة الاحتكاك (f): $g \sin \alpha - \frac{f}{m} = a_G \Rightarrow f = m(g \sin \alpha - a_G)$ $f = 60(9,8 \times 0,5 - 4) = 54 \text{ N}$

المرحلة الثانية: دراسة القفز فوق بركة ماء		
1,00	0,25	1. قيمة السرعة الابتدائية:
	0,25	$Ec_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$
	0,50	$v_0 = \sqrt{\frac{2Ec_0}{m}}$ $v_0 = \sqrt{\frac{2 \times 1,9 \times 10^3}{60}} = 7,96 \text{ m.s}^{-1}$
2,0	0,25 × 4	1.2. فاصلة نقطة السقوط على الأرض x_G : $0,15473x_G^2 - x_G - 0,5 = 0$
	0,25 × 2	ومنه: $x_G = 6,9 \text{ m}$ ، $x'_G = -0,47 \text{ m}$ مرفوض
	0,5	2.2. المتزلج يجتاز البركة التبرير: $x_G > 6 \text{ m}$
0,75		الجزء الثاني: (07 نقاط) التمرين التجريبي: (07 نقاط) أولا:
	0,25 × 3	1. دلالات المعلومات: P : النقاوة، M : الكتلة المولية الجزيئية، d : كثافة المحلول، إشارة الخطر (بيكتوغرام)، HCl الصيغة الجزيئية المجمل للحمض (نكتفي بـ 03 إجابات)
1,00	0,25 × 2	1.2. التركيز المولي: $c_0 = \frac{10d \cdot P}{M} = \frac{10 \times 1,19 \times 37}{36,5} = 12,06 \text{ mol.L}^{-1}$
	0,25 × 2	2.2. حجم المحلول الأم: $c_1V = c_0V_0 \rightarrow V_0 = \frac{c_1V}{c_0} = \frac{0,482 \times 500}{12,06} \approx 20 \text{ mL}$

1,00	0,25	3. البروتوكول التجريبي: - الاحتياطات الأمنية: قفازات، منزر، نظارات - الوسائل: - حوجلة عيارية 500 mL، ماصة عيارية 20 mL مزودة بإجاصة مص، طارحة - المحلول التجاري (S ₀)، ماء مقطر. - خطوات العمل: • نأخذ 20 mL من المحلول التجاري بواسطة الماصة؛ • نسكب الحجم المأخوذ في الحوجلة العيارية بها قليل من الماء المقطر؛ • نضيف الماء المقطر إلى $\frac{3}{4}$ حجم الحوجلة ونسدها ونرجها؛ • نكمل بالماء المقطر إلى خط العيار 500 mL، نرج الحوجلة للحصول على محلول متجانس.
	0,25	
	0,5	
0,25	0,25	ثانياً: 1. تصنيف التحول من حيث مدة حدوثه: تحول بطيء يستغرق عدة دقائق
0,50	0,25 × 2	2. الثنائيتان Ox / Red المشاركتان في التفاعل: الثنائيتان Ox / Red : Al ³⁺ / Al و H ₃ O ⁺ / H ₂
1,0	0,25 × 2	3. تعريف t _{1/2} : هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية. قيمته بيانياً: $[Al^{3+}]_{t_{1/2}} = \frac{[Al^{3+}]_f}{2} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ مع التبرير t _{1/2} = 1,4 min
0,50	0,25	4. حساب السرعة الحجمية لتشكل شوارد Al ³⁺ عند اللحظة t = 0: $v_{vol}(Al^{3+}) = \frac{1}{V_1} \frac{dn(Al^{3+})}{dt} = \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$
	0,25	$v_{vol}(Al^{3+}) = a_0 = \frac{10 \times 10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
1,25	0,25	1.5. العوامل الحركية: درجة حرارة الوسط التفاعلي، التركيز المولي للمتفاعلات.
	0,25	2.5. الإجابة الصحيحة: أ) يتناقص t _{1/2} زمن نصف التفاعل
	0,25	ب) تزداد السرعة الحجمية لتشكل Al ³⁺

0,25×2	3.5	
0,25	0,25	6. تبرير صحة العبارة " يحذر المختصون من استعمال الألمنيوم في الطبخ وتغليف الأطعمة خاصة إذا كانت ساخنة وتحتوي على حمض (طماطم، خل، ...) " التبرير: تسرب شوارد الألمنيوم إلى جسم الانسان الناتجة عن التفاعل الكيميائي بين الألمنيوم والحمض، والرفع في درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة تشكل شوارد الألمنيوم Al^{3+} مما يؤثر سلبا على صحة الانسان.
0,50	0,50	7. الحل المقترح: تغليف الأطعمة بورق طهي صحي ثم تغليفه بورق الألمنيوم.

العلامة		عناصر الإجابة - الموضوع الثاني
مجموع	مجزأة	
0,50	0,25 0,25	الجزء الأول: (13 نقطة) التمرين الأول: (06 نقاط) 1. مرجع الدراسة وتمثيل القوة $\vec{F}_{L/A}$: المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة هو المرجع المركزي القمري.
1,25	0,25 0,25×3 0,25	2. عبارة سرعة المركبة الفضائية بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ai} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{L/A} = m\vec{a}$ بالإسقاط وفق الناظم: $F_{L/A} = m \cdot a \Rightarrow \frac{G \cdot m \cdot M_L}{(R_L + h)^2} = m \cdot \frac{v^2}{(R_L + h)} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_L}{R_L + h}}$ $v = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 7,34 \times 10^{22}}{(1,73 + 0,11) \times 10^6}} = 1631,18 m \cdot s^{-1}$
0,75	0,5 0,25	3. عبارة دور المركبة الفضائية: $T_A = \frac{2\pi(R_L + h)}{v}$ $T_A = \frac{2\pi(1,73 + 0,11) \times 10^6}{1631,18} = 7087,54 s = 1,97 h$
0,50	0,5	4. المركبة ليست مستقرة بالنسبة للقمر، لأن دورها يختلف عن دور القمر $T_A \neq 27,32 z$
	0,25	1.5. الفرضية الصحيحة هي الفرضية (أ)

3,00	0,25	1.2.5. المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عتالة المطرقة:
	0,25	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عتالة المطرقة في المرجع السطحي القمري:
	0,25×2	$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}_G$ $a_G = -g_L \Rightarrow \frac{dv}{dt} = -g_L$ بالإسقاط وفق محور الحركة:
	0,50 0,50	2.2.5. المعادلتان الزمنيّتان: $v_z(t) = -g_L t$ $z(t) = -\frac{1}{2} g_L t^2 + h$
	0,25×2	3.2.5. حساب لحظة وصول المطرقة إلى السطح: $t = \sqrt{\frac{2(h-h_1)}{g_L}}$
	0,25	$t = \sqrt{\frac{2 \times (1,5 - 0,05)}{1,62}} = 1,34s$
0,75	0,25×3	التمرين الثاني: (07 نقاط) أولاً: الوشّعة بدون نواة حديدية 1. جهة التيار واتجاه أسهم التوتر:
		
1,00	0,25×2	2. إثبات المعادلة التفاضلية للدارة الكهربائية:
	0,25	بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_R + u_b = E \Rightarrow R.i + r.i + L \frac{di}{dt} = E$
	0,25	نأخذ: $i = \frac{u_R}{R}$ نجد: $(R+r) \cdot \frac{u_R}{R} + L \cdot \frac{1}{R} \cdot \frac{du_R}{dt} = E$
	0,25	منه: $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} \cdot u_R = \frac{R}{L} \cdot E$
1,75	0,25	3. استنتاج عبارة الثابتين A و τ:
	0,25	من: $u_R(t) = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ نجد: $\frac{du_R(t)}{dt} = \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ ونعوض في المعادلة التفاضلية:
	0,25	$\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{L} A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) = \frac{R}{L} \cdot E$ بالنشر نجد:
	0,25	$\left(\frac{A}{\tau} - \frac{(R+r)}{L} A \right) e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{L} A - \frac{R}{L} E = 0$
	0,25	$\left(\frac{A}{\tau} - \frac{(R+r)}{L} A \right) = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{R+r}$
	0,25	$\frac{(R+r)}{L} A - \frac{R}{L} E = 0 \Rightarrow A = \frac{E \cdot R}{R+r} = R \cdot I_0 = U_{Rmax}$
	0,25×2	المدلول الفيزيائي: τ ثابت الزمن وهو الزمن اللازم لبلوغ قيمة $u_R(t)$ 63% من قيمته العظمى. A : التوتر الأعظمي بين طرفي الناقل الأومي

0,75	0,25 0,25 0,25	4. التحليل البعدي لثابت τ المميز للدائرة وتحديد قيمته بيانياً: $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow [\tau] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{\frac{[X]}{[t]}}{\frac{[X]}{[t]}} = [t] = T$ τ له بُعد الزمن تحديد قيمته بيانياً: $u_R(\tau) = 0,63 \cdot U_{Rmax} = 2,1V$ من البيان (1) نقراً: $\tau = 1,2ms$
1,00	0,25 0,25 0,50	5. التحديد البياني للمجال الزمني لكل من النظامين الانتقالي والدائم: النظام الانتقالي: $t \in [0 ; 6]s$ (تقبل الإجابة من أجل $t \in [0 ; 7]s$) النظام الدائم: $t > 6s$ (تقبل الإجابة $t > 7s$) حسب قانون أوم $i(t) = \frac{1}{R} u_R(t)$ يتطور التيار $i(t)$ بنفس كيفية تطور التوتر $u_R(t)$ أي تؤخر الوشعية ظهور التيار في الدارة، فتزداد شدة التيار الكهربائي لفترة قصيرة من قيمة معدومة في اللحظة $t = 0$ إلى قيمة عظمى I_0 (نظام انتقالي) ثم تحافظ على نفس القيمة (نظام دائم).
0,50	0,25 × 2	6. تعيين قيمة المقدار $\frac{di(t)}{dt}$ أثناء النظام الدائم: شدة التيار ثابتة $i(\infty) = I_0 = C^{te}$ منه: $\frac{di(t)}{dt} = 0$
0,25	0,25	ثانياً: الوشعية مزودة بنواة حديدية 1. المقدار المتوقع تغييره هو ذاتية الوشعية.
0,50	0,25 × 2	2. تحديد بيانياً الثابت τ' المميز للدائرة الجديدة: $u_R(\tau) = 0,63 \cdot U_{Rmax} = 2,1V$ من البيان (2) نقراً: $\tau' = 2,4ms$
0,50	0,25 0,25	3. تأثير النواة الحديدية على ذاتية الوشعية: $\begin{cases} \tau = \frac{L}{R+r} \\ \tau' = \frac{L'}{R+r} \end{cases} \dots \tau' > \tau \Rightarrow L' > L$ عند إدخال نواة حديدية في قلب وشعية تزداد الذاتية L للوشعية وبالتالي يزداد ثابت الزمن.
0,25	0,25	الجزء الثاني: (07 نقاط) التمرين التجريبي: (07 نقاط) 1. احتياطات الأمن والوقاية: منزر، قفازات، نظارات

0,75	0,25×2 0,25	2. أسماء عناصر التركيب التجريبي: ① فتحة خروج الماء ② مبرد ③ فتحة دخول الماء ④ بالون (دورق كروي) ⑤ مسخن كهربائي ⑥ مقعد ذو رافعة نضع المبرد شاقوليا على البالون لتجنب ضياع المادة حيث تتكاثف الأبخرة على جدران المبرد وترتكز للوسط التفاعلي.
0,50	0,25 0,25	3. دور حمض الكبريت: وسيط يسرع التفاعل دور حجر الخفان: تنظيم درجة حرارة الوسط التفاعلي في البالون
0,25	0,25	4. دور العنصر ⑥: إبعاد المسخن الكهربائي عن البالون عند الحاجة لذلك.
0,25	0,25	5. المعادلة الكيميائية: $C_5H_{12}O(l) + C_2H_4O_2(l) = C_7H_{14}O_2(l) + H_2O(l)$
5,00		1.6. كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين: التجربة 01:
	0,25	$n_i(alcool) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V_1}{M} = \frac{0,81 \times 20}{88} = 0,18 mol$
	0,25	$n_i(acide) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V_2}{M} = \frac{1,05 \times 10}{60} = 0,18 mol$
	0,25	التجربة 02: $n_i(alcool) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V_1}{M} = \frac{0,81 \times 20}{88} = 0,18 mol$
	0,25	$n_i(acide) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V_2}{M} = \frac{1,05 \times 25}{60} = 0,44 mol$
5,00	0,25	1.2.6. تحديد صنف الكحول واستنتاج قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل:
	0,25	✓ صنف الكحول: كحول أولي (من الوثيقة 01)
	0,25	✓ نسبة التقدم النهائي: الكحول أولي والمزيج متكافئ في كمية المادة. منه: $\tau_f = 0,67$
	0,25×2	2.2.6. مردود التحول: $r = \frac{n_{exp}}{n_{max}}$ $n_{exp} = \frac{\rho V}{M} = \frac{0,87 \times 16}{130} = 0,11 mol$ $n_{max} = 0,18 mol$ $r = \frac{0,11}{0,18} = 0,61 \rightarrow r = 61\%$ τ_f: أثناء تحضير الأستر يحدث ضياع طفيف للمادة بسبب التبخر وكذلك عند تنقية واستخلاص الأستر.

0,25	3.6. حساب قيمة τ_f' : $\tau_f' = \frac{x_f}{x_{\max}}$ جدول التقدم: <table> <tr> <td></td> <td colspan="4">$C_5H_{12}O + C_2H_4O_2 = C_7H_{14}O_2 + H_2O$</td> </tr> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0,18mol</td> <td>0,44mol</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>0,18 - x</td> <td>0,44 - x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>0,18 - x_f</td> <td>0,44 - x_f</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </table>						$C_5H_{12}O + C_2H_4O_2 = C_7H_{14}O_2 + H_2O$				ح. ابتدائية	0,18mol	0,44mol	0	0	ح. انتقالية	0,18 - x	0,44 - x	x	x	ح. نهائية	0,18 - x _f	0,44 - x _f	x _f	x _f
	$C_5H_{12}O + C_2H_4O_2 = C_7H_{14}O_2 + H_2O$																								
ح. ابتدائية	0,18mol	0,44mol	0	0																					
ح. انتقالية	0,18 - x	0,44 - x	x	x																					
ح. نهائية	0,18 - x _f	0,44 - x _f	x _f	x _f																					
0,25 × 2	ثابت التوازن: $k = \frac{x_f^2}{(0,18 - x_f)(0,44 - x_f)} = 4$																								
0,25 × 3	$3x_f^2 - 2,48x_f + 0,317 = 0$ $x_f = 0,16mol \quad ; \quad x_f' = 0,67mol$ (مرفوضة)																								
0,25	$\tau_f' = \frac{0,16}{0,18} \approx 0,89$																								
0,25	4.6. الاستنتاج: تزداد قيمة τ_f عند استخدام مزيج غير متكافئ في كمية المادة.																								