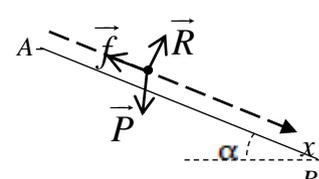


العلامة		عناصر الإجابة - الموضوع الأول
مجموع	مجزأة	
0,25	0,25	<p>الجزء الأول: (13 نقطة)</p> <p>التمرين الأول: (06 نقاط)</p> <p>1. تعريف النواة المشعة: نواة غير مستقرة تتفكك تلقائياً لتعطي نواة بنتا أكثر استقراراً مع إصدار اشعاعات.</p>
0,50	0,25×2	<p>2. تركيب النواة ${}_{30}^{62}\text{Zn}$: $Z = 30$ بروتون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

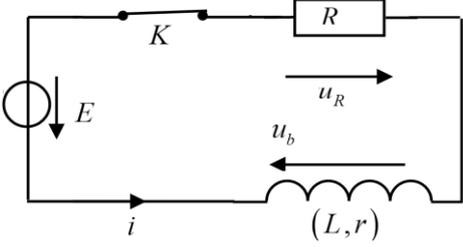
0,75	0,25 0,25 0,25	<p>3. النواة الأكثر استقرارا من بين النواتين $^{62}_{29}\text{Cu}$ و $^{62}_{30}\text{Zn}$:</p> $\frac{E_{\ell} \left(^{62}_{30}\text{Zn} \right)}{A} = \frac{539,8}{62} = 8,70 \text{MeV} / \text{nuc}$ <p>المقارنة: $\frac{E_{\ell} \left(^{62}_{30}\text{Zn} \right)}{A} < \frac{E_{\ell} \left(^{62}_{29}\text{Cu} \right)}{A}$</p> <p>النواة الأكثر استقرارا هي النواة $^{62}_{29}\text{Cu}$</p>
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	<p>3. قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي:</p> $A_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \frac{m_0}{M} N_A$ $A_0 = \frac{\ln 2}{9,186 \times 3600} \times \frac{10 \times 10^{-6}}{62} \times 6,02 \times 10^{23} = 2,03 \times 10^{12} \text{Bq}$ <p>استنتاج اللحظة t_1:</p> $t_1 = \frac{-t_{1/2} \ln \frac{A(t_1)}{A_0}}{\ln 2}$ $t_1 = \frac{-9,186}{\ln 2} \ln 0,6 = 6,8 \text{heures}$
0,50	0,50	<p>التمرين الثاني: (07 نقاط)</p> <p>المرحلة الأولى: التزلج على المستوي المائل AB</p> <p>1. المرجع المناسب لدراسة حركة الجملة: المرجع السطحي الأرضي.</p>
0,75	0,25 \times 3	<p>2. تمثيل القوى الخارجية المطبقة على الجملة:</p> 
0,75	0,75	<p>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.</p>
1,25	0,25 + 0,5 0,5	<p>4. المعادلة التفاضلية التي تحققها فاصلة مركز العطالة:</p> <p>تطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}_G$</p> <p>بالإسقاط على محور الحركة: $P \sin \alpha - f = m a_G \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$</p>
0,75	0,50 0,25	<p>5. شدة قوة الاحتكاك (f): $g \sin \alpha - \frac{f}{m} = a_G \Rightarrow f = m(g \sin \alpha - a_G)$</p> $f = 60(9,8 \times 0,5 - 4) = 54 \text{N}$

1,00	0,25	<p>المرحلة الثانية: دراسة القفز فوق بركة ماء</p> <p>1. قيمة السرعة الابتدائية:</p> $Ec_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ $v_0 = \sqrt{\frac{2Ec_0}{m}}$ $v_0 = \sqrt{\frac{2 \times 1,9 \times 10^3}{60}} = 7,96 m \cdot s^{-1}$
	0,25	
	0,50	
2,0	0,25×4	<p>1.2. فاصلة نقطة السقوط على الأرض x_G: $0,15473x_G^2 - x_G - 0,5 = 0$</p> <p>ومنه: $x_G = 6,9m$ ، $x'_G = -0.47m$ مرفوض</p>
	0,25×2	
	0,5	<p>2.2. المتزلج يجتاز البركة</p> <p>التبرير: $x_G > 6m$</p>
0,75		<p>الجزء الثاني: (07 نقاط)</p> <p>التمرين التجريبي: (07 نقاط)</p> <p>أولاً:</p> <p>1. دلالات المعلومات:</p> <p>P: النقاوة، M: الكتلة المولية الجزئية، d: كثافة المحلول،</p> <p>إشارة الخطر (بيكتوغرام)، HCl الصيغة الجزئية المجملة للحمض (نكتفي بـ 03 إجابات)</p>
	0,25×3	
1,00	0,25×2	<p>1.2. التركيز المولي: $c_0 = \frac{10d \cdot P}{M} = \frac{10 \times 1,19 \times 37}{36,5} = 12,06 mol \cdot L^{-1}$</p>
	0,25×2	<p>2.2. حجم المحلول الأم: $c_1V = c_0V_0 \rightarrow V_0 = \frac{c_1V}{c_0} = \frac{0,482 \times 500}{12,06} \approx 20 mL$</p>

1,00	0,25	3. البروتوكول التجريبي: - الاحتياطات الأمنية: قفازات، مئزر، نظارات - الوسائل: - حوجلة عيارية 500 mL، ماصة عيارية 20 mL مزودة بإجاصة مص، طارحة - المحلول التجاري (S ₀)، ماء مقطر.
	0,25	- 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؛
	0,5	* نكمل بالماء المقطر إلى خط العيار 500 mL، نرج الحوجلة للحصول على محلول متجانس.
0,25	0,25	ثانيا: 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	3. تعريف t _{1/2} : هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية.
	0,25×2	قيمته بيانيا: $[Al^{3+}]_{t_{1/2}} = \frac{[Al^{3+}]_f}{2} = 5 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ مع التبرير t _{1/2} = 1,4 min
0,50	0,25	4. حساب السرعة الحجمية لتشكل شوارد Al ³⁺ عند اللحظة t = 0:
	0,25	$v_{vol}(Al^{3+}) = \frac{1}{V_1} \frac{dn(Al^{3+})}{dt} = \frac{d[Al^{3+}]}{dt}$ $v_{vol}(Al^{3+}) = a_0 = \frac{10 \times 10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$
1,25	0,25	1.5. العوامل الحركية: درجة حرارة الوسط التفاعلي، التركيز المولي للمتفاعلات.
	0,25	2.5. الإجابة الصحيحة: أ) يتناقص زمن نصف التفاعل ب) تزداد السرعة الحجمية لتشكل Al ³⁺

		3.5	
0,25	0,25	0,25	<p>6. تبرير صحة العبارة " يحذر المختصون من استعمال الألمنيوم في الطبخ وتغليف الأطعمة خاصة إذا كانت ساخنة وتحتوي على حمض (طماطم، خل، ...) "</p> <p>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.</p>
0,50	0,50	0,50	<p>7. الحل المقترح: تغليف الأطعمة بورق طهي صحي ثم تغليفه بورق الألمنيوم.</p>

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

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	2.2.5. المعادلتان الزميتان:
	0,50	$v_z(t) = -g_L t$ $z(t) = -\frac{1}{2}g_L t^2 + h$
	0,25×2	3.2.5. حساب لحظة وصول المطرقة إلى السطح:
	0,25	$t = \sqrt{\frac{2(h-h_1)}{g_L}}$ $t = \sqrt{\frac{2 \times (1,5 - 0,05)}{1,62}} = 1,34s$
0,75	0,25×3	 <p>التمرين الثاني: (07 نقاط) أولاً: الوشيعية بدون نواة حديدية 1. جهة التيار واتجاه أسهم التوتر:</p>
		2. إثبات المعادلة التفاضلية للدارة الكهربائية:
1,00	0,25×2	بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_R + u_b = E \Rightarrow R \cdot i + r \cdot i + L \frac{di}{dt} = E$
	0,25	بأخذ: $i = \frac{u_R}{R}$ 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	بالنشر نجد: $\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{L} A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \frac{R}{L} \cdot E$
	0,25	$\left(\frac{A}{\tau} - \frac{(R+r)}{L} \cdot A\right) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{L} \cdot A - \frac{R}{L} \cdot E = 0$
	0,25	$\left(\frac{A}{\tau} - \frac{(R+r)}{L} \cdot A\right) = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{R+r}$
	0,25	$\left(\frac{(R+r)}{L} \cdot A - \frac{R}{L} \cdot E\right) = 0 \Rightarrow A = \frac{E \cdot R}{R+r} = R \cdot I_0 = U_{Rmax}$
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	<p>4. التحليل البعدي لثابت τ المميز للدائرة وتحديد قيمته بيانياً:</p> $\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow [\tau] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{\frac{[\lambda]}{[\dot{\lambda}]}}{[\lambda]} = [t] = T$ <p>τ له بُعد الزمن</p> <p>تحديد قيمته بيانياً: $u_R(\tau) = 0,63 \cdot U_{Rmax} = 2,1V$</p> <p>من البيان (1) نقرأ: $\tau = 1,2ms$</p>
1,00	0,25 0,25 0,50	<p>5. التحديد البياني للمجال الزمني لكل من النظامين الانتقالي والدائم:</p> <p>النظام الانتقالي: $t \in [0 ; 6]s$ (تقبل الإجابة من أجل $t \in [0 ; 7]s$)</p> <p>النظام الدائم: $t > 6s$ (تقبل الإجابة $t > 7s$)</p> <p>حسب قانون أوم $i(t) = \frac{1}{R} u_R(t)$ يتطور التيار $i(t)$ بنفس كيفية تطور التوتر $u_R(t)$</p> <p>أي تؤخر الوشيعية 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).</p>
0,50	0,25 × 2	<p>6. تعيين قيمة المقدار $\frac{di(t)}{dt}$ أثناء النظام الدائم:</p> <p>شدة التيار ثابتة $i(\infty) = I_0 = C^{te}$ منه: $\frac{di(t)}{dt} = 0$</p>
0,25	0,25	<p>ثانياً: الوشيعية مزودة بنواة حديدية</p> <p>1. المقدار المتوقع تغييره هو ذاتية الوشيعية.</p>
0,50	0,25 × 2	<p>2. تحديد بيانياً الثابت τ' المميز للدائرة الجديدة:</p> <p>من البيان (2) نقرأ: $\tau' = 2,4ms$ $u_R(\tau) = 0,63 \cdot U_{Rmax} = 2,1V$</p>
0,50	0,25 0,25	<p>3. تأثير النواة الحديدية على ذاتية الوشيعية:</p> $\begin{cases} \tau = \frac{L}{R+r} \\ \tau' = \frac{L'}{R+r} \end{cases} \dots \tau' > \tau \Rightarrow L' > L$ <p>عند إدخال نواة حديدية في قلب وشيعية تزداد الذاتية L للوشيعية وبالتالي يزداد ثابت الزمن.</p>
0,25	0,25	<p>الجزء الثاني: (07 نقاط)</p> <p>التمرين التجريبي: (07 نقاط)</p> <p>1. احتياطات الأمن والوقاية: مئزر، قفازات، نظارات</p>

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

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