الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2011

المادة : العلوم الفيزيائية **الشعبة**: رياضيات + تقني رياضي

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول: (03 نقاط)		
	1. أ) اسم التحول: أسترة	0.25	
	خصائصه: محدود، بطيء، لا حراري.	0.25	
	ب) المعادلة المنمذجة للتحول:		
	$CH_3COOH + C_2H_5 - OH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$	0.25	
	جـ) اسم المركب العضوي E: إيثانوات الإيثيل	0.25	
	2. أ) السرعة اللحظية للتفاعل $t = 25h$: $v = 8\times10^{-3}\, mol\cdot h^{-1}$	0.50	
	ب) مردود التفاعل عند التوازن: $\eta = 0,67 \Rightarrow 67\ \%$	0.25	03
	3. لزيادة مردود التفاعل نستخدم مزيجا تفاعليا غير متساوي المولات	0.25	
	4. أ) حساب كسر التفاعل عند التوازن: $Q_{r,eq} = \dfrac{[CH_3COOC_2H_5][H_2O]}{[CH_3COOH][C_2H_5OH]} = 4,12$	0.25	
	ومنه ثابت التوازن: $K = Q_{r,eq} = 4,12$	0.25	
	ب) جهة التطور التلقائي: تتطور الجملة في جهة تشكيل الأستر	0.25	
	التعليل: $Q_{r,i} = 2,56 < 4,12$	0.25	
	التمرين الثاني: (03 نقاط)		
	1. أ) المعدلات التفاضلية للحركة: $\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow -g = a$	0.25	
	$\begin{cases}\dfrac{dv_x(t)}{dt} = 0 \Leftrightarrow \dfrac{d^2x(t)}{dt^2} = 0\\ \dfrac{dv_z(t)}{dt} = -g \Leftrightarrow \dfrac{d^2z(t)}{dt^2} = -g\end{cases}$	0.25	
	ب) المعادلات الزمنية للحركة:	0.25	
	$\begin{cases}v_x = \dfrac{dx(t)}{dt} = v_0\cos\alpha \Leftrightarrow x(t) = v_0\cos\alpha\cdot t\\ v_z = \dfrac{dz(t)}{dt} = -gt + v_0\sin\alpha \Leftrightarrow z(t) = -\dfrac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha\cdot t + z_0\end{cases}$	0.25	03
	$\begin{cases}v_x = 11,22\, m\cdot s^{-1} \Leftrightarrow x(t) = 11,22\cdot t\\ v_z = -9,8t + 7,86 \Leftrightarrow z(t) = -4,9t^2 + 7,86\cdot t + 2\end{cases}$	0.25 0.25	
	2. معادلة المسار: $z = -\dfrac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2 + x\tan\alpha + z_0$	0.25	
	$z = -0,04x^2 + 0,7x + 2$	0.25	
	3. إحداثيات النقطة M : $\begin{cases}z_M = 0\, m\\ x_M = 20\, m\end{cases}$ ومنه: $\begin{cases}z_M = 0\, m\\ 0 = -0,04x^2 + 0,7x + 2\end{cases}$	0.25	
	سرعة القذيفة عند M : $v_M = \sqrt{v_{Mx}^2 + v_{Mz}^2} = 14,77\, m\cdot s^{-1}$	0.50	

149

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثالث: (03 نقاط)		
	1. الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة هي:	0.25	
	• عدد كبير من النيوكلونات	0.25	
	• عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنترونات		
	2. كيفية توضع الأنوية على المخطط: الأنوية المستقرة تتوضع بجوار الخط البياني الذي معادلته: $N = Z$.	0.50	
	3. أ) مجموعة الأنوية المشعة من نمط β^- : $\left\{ {}^{12}_{5}B, {}^{14}_{5}B, {}^{14}_{6}C, {}^{16}_{7}N \right\}$	0.50	03
	ب) الأنوية المشعة من نمط β^+ : $\left\{ {}^{8}_{5}B, {}^{11}_{6}C, {}^{12}_{7}N, {}^{13}_{7}N \right\}$	0.50	
	جـ) – المجموعة الأولى تتميز بـــ: عدد بروتونات أقل من عدد النترونات	0.25	
	– المجموعة الثانية تتميز بـــ: عدد بروتونات أكبر من عدد النترونات	0.25	
	د) معادلة تفكك الكربون 14: ${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$	0.50	
	التمرين الرابع: (03.5 نقطة)		
	1 ــ إحصاء القوى الخارجية: الجسم (S_2) : $\vec{T_2}, \vec{P_2}$	0.25	
	الجسم (S_1) : $\vec{T_1}, \vec{P_1}, \vec{R_1 f}$	0.25	
	تمثيل الشكل	0.25	
	2– أ– بتطبيق : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$		
	الجسم (S_2) : $P_2 - T_2 = m_2 a_G$ .....(1)	0.25	
	الجسم (S_1) : $T_1 - f - m_1 g \sin\alpha = m_1 a_G$ .....(2)	0.25	03.5
	بجمع (1) و (2) نجد $\frac{dx^2}{dt^2} = a_G = \frac{(m_2 - m_1 \sin\alpha)g}{m_1 + m_2} - \frac{f}{m_1 + m_2}$		
	طبيعة الحركة: $a_G = C^{te}$ ، المسار مستقيم ومنه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام	0.25	
	جـ – حل المعادلة التفاضلية : $x = \frac{1}{2} a_G t^2$	0.25	
	3 – أ– المنحنى الموافق هو الشكل (1)	0.25	
	التعليل: البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ	0.25	
	معادلته من الشكل $x = kt^2$ وهذا يوافق حل المعادلة التفاضلية.	0.25	
	ب– $k = \tan\alpha = \frac{\Delta x}{\Delta t^2}$ نجد: $k = 0,5 m \cdot s^2$	0.25	
	ومنه : $a = 2k = 1 m \cdot s^2$	0.25	
	جـ–		
	من المعادلة (1) : $T_2 = m_2(g - a) \Rightarrow T_2 = T_1 = 5,28 N$	0.25	
	من المعادلة (2) : $f = -m_1(a + g\sin\alpha) + T_1 \Rightarrow f = 0,56 N$	0.25	

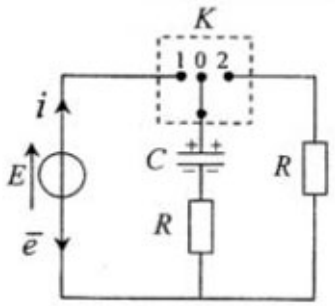
محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

التمرين الخامس: (04 نقاط)

أولا:

1. أ) حاملات الشحنة في الدارة الكهربائية هي الإلكترونات. — 0.50

ب)



- العلاقة بين $i(t)$ و $q(t)$: $i(t)=\dfrac{dq(t)}{dt}$ — 0.50
- العلاقة بين $u_C(t)$ و $q(t)$: $q(t)=C\cdot u_C(t)$
- ومنه: $i(t)=C\dfrac{du_C(t)}{dt}$

2. أ) العلاقة بين $u_R(t)$ و $u_C(t)$، من قانون جمع التوترات: $u_R(t)+u_C(t)=E$ — 0.50

ومنه: $RC\dfrac{du_C(t)}{dt}+u_C(t)=E$ والتي توافق الشكل: $\tau_1\cdot\dfrac{du_C(t)}{dt}+u_C(t)=A$

ب) القيم العددية: $A=E=9V$،

$$\tau_1=RC=200\times250\times10^{-6}=0,05\,s$$ — 0.25

جـ) وحدة τ_1 : من المعادلة التفاضلية: $\tau_1=(A-u_C)\dfrac{dt}{du_C}$ — 0.25

بالتحليل البعدي: $[\tau_1]=[U]\dfrac{[T]}{[U]}=[T]\equiv s$

التعريف: τ_1 هو ثابت الزمن (الزمن المميز)، ويوافق المدة الزمنية اللازمة للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة لبلوغ 67 % من قيمته الأعظمية. — 0.25

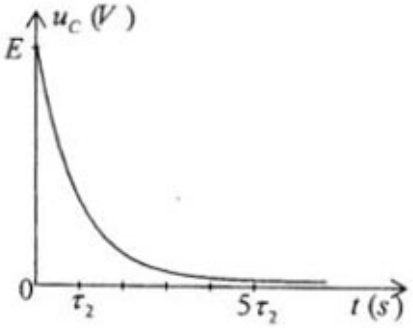
3. أ) بيانيا $\tau_1=0,05\,s$ وهو متطابق مع القيمة المحسوبة في السؤال 2. ب). — 0.25

ب) بيانيا $\Delta t=0,25\,s$ وهي توافق $5\tau_1$. — 0.25

ثانيا:

أ) عند وضع البادلة في الوضع 2 فإن الظاهرة الفيزيائية الحادثة هي: ظاهرة تفريغ المكثفة في ناقل أومي. — 0.25

المعادلة التفاضلية: $2u_R(t)+u_C(t)=0$ — 0.25



ومنه: $2RC\dfrac{du_C(t)}{dt}+u_C(t)=0$ — 0.25

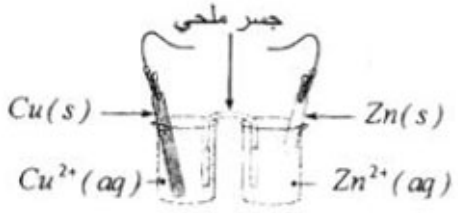
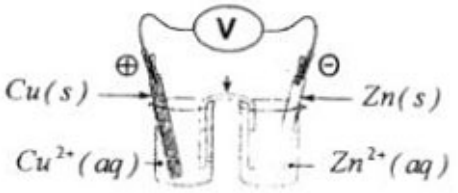
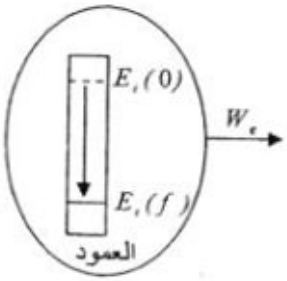
ب) $\tau_2=2RC=0,1\,s$ — 0.25

المقارنة: $\tau_2=2\tau_1$

الاستنتاج: مدة تفريغ المكثفة هي ضعف مدة شحنها. — 0.25

جـ) التمثيل البياني

04

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين التجريبي: (3.5 نقطة)		
	1. الشكل التخطيطي للعمود: 	0.50	
	2. أ) طريقة ربط جهاز الفولطمتر: 	0.25	
	ب) المخطط الاصطلاحي للعمود: $\ominus Zn(s)\left\|Zn^{2+}(aq)\right\\|Cu^{2+}(aq)\left\|Cu(s)\oplus\right.$	0.25	03.5
	3. معادلة الأكسدة-إرجاع: $Cu^{2+}(aq)+2\bar{e} = Cu(s)$ $Zn(s) = Zn^{2+}(aq)+2\bar{e}$ $Cu^{2+}(aq)+Zn(s)=Cu(s)+Zn^{2+}(aq)$	0.75 0.25	
	4. الحصيلة الطاقوية: 		
	5. أ) قيمة كسر التفاعل $Q_{r,i}=\frac{[Zn^{2+}(aq)]_i}{[Cu^{2+}(aq)]_i}=1$	0.25	
	جهة التطور التلقائي للجملة: الجهة المباشرة لأن $Q_{r,i}<K$	0.25	
	ب) قيمة التقدم: $x=\frac{I\cdot\Delta t}{2F}=4,7\times10^{-4}\ mol=0,47\ mmol$	0.50	
	6. يتلخص مبدأ اشتغال العمود في حدوث انتقال تلقائي للإلكترونات بين ثنائيتين ox/red موصولة في دارة كهربائية، والطاقة الكهربائية التي ينتجها، تأتي من تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.	0.50	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الأول: (3.5 نقطة)		
	1. كتابة المعادلة التفاضلية: $E = u_b(t) + u_R(t) \Leftrightarrow E = ri(t) + L\frac{di}{dt} + Ri(t)$	0.50	
	ومنه: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{r+R}{L}i(t) = \frac{E}{L}$	0.25	
	2. لدينا $i(t) = A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ و $\frac{di(t)}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية	0.25	
	ينتج: $A = \frac{E}{r+R}$ ويمثل الشدة الأعظمية أو الشدة في النظام الدائم.	0.25	
	3. عبارة τ: $\tau = \frac{L}{r+R} = \frac{L}{R_T}$	0.25	03.5
	التحليل البعدي: $[\tau] = \frac{[L]}{[R_T]} = \frac{[U]\times[T]}{[A]\times\frac{[U]}{[A]}} = [T]$	0.25	
	4.أ) الطريقة: رسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$، أو طريقة الـ 63 % $\tau = 0,2\ ms$	0.50	
	ب) بيانيا نجد: $I_0 = 180\ mA = 0,18\ A$ ومن النظام الدائم: $r = \frac{E - RI_0}{I_0} = 5\ \Omega$	0.50	
	من عبارة ثابت الزمن ينتج: $L = \tau(r+R) = 0,01\ H$.	0.25	
	5. الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة: $E(L) = \frac{1}{2}LI_0^2 = 1,62\times10^{-4}\ J$	0.50	
	التمرين الثاني: (3.5 نقطة)		
	1. معادلة انحلال حمض الإيثانويك: $CH_3COOH(aq) + H_2O(\ell) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$	0.25	
	2. جدول التقدم:		
	3. أ) عبارة نسبة التقدم النهائي: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+(aq)]_f}{c_0}$	0.50	03.5
	ب) عبارة كسر التفاعل عند التوازن: $Q_{r,éq} = \frac{[CH_3COO^-(aq)]_{éq}[H_3O^+(aq)]_{éq}}{[CH_3COOH(aq)]_{éq}}$	0.25	
	ومنه: $Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+(aq)]^2_{éq}}{c_0 - [H_3O^+(aq)]_{éq}}$	0.25	
	جـ) الناقلية النوعية: $\sigma_{éq} = (\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}) \cdot [H_3O^+(aq)]_{éq}$	0.50	

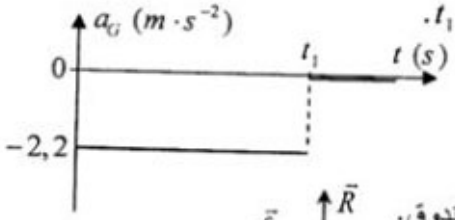
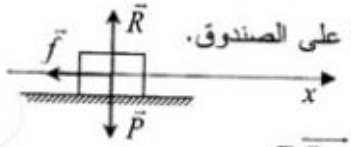
	$CH_3COOH(aq) + H_2O(\ell) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
ح. ابتدائية	c_0V_0	بالزيادة	0	0
ح. انتقالية	$c_0V_0 - x$		x	x
ح. التوازن	$c_0V_0 - x_{éq}$		$x_{éq}$	$x_{éq}$

محاور موضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4. أ)		

مح	$c\ (mol\cdot L^{-1})$	$\sigma_{eq}\ (S\cdot m^{-1})$	$[H_3O^+(aq)]_{eq}\ (mol\cdot L^{-1})$	τ (%)	$Q_{r,éq}$
S_0	$1,0\times10^{-2}$	0,016	$4,150\times10^{-4}$	4,15	$1,8\times10^{-5}$
S_1	$5,0\times10^{-2}$	0,036	$9,326\times10^{-4}$	1,86	$1,8\times10^{-5}$

	0.75	
ب) كلما زاد التركيز المولي للمحلول تناقصت نسبة التقدم النهائي.	0.25	
كسر التفاعل عند التوازن لا يتأثر (لا يتعلق) بالتركيز المولي للمحلول.	0.25	
التمرين الثالث: (3.5 نقطة)		03.5
1. تستخدم النترونات لأنها متعادلة كهربائيا (غير مشحونة).	0.25	
2. معادلة التفاعل النووي: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + 2\,^{1}_{0}n$	0.50	
3. تفسير الطابع التسلسلي لتفاعل الانشطار: انشطار النواة الأولى لليورانيوم يعطي نترونات تؤدي بدورها إلى انشطار أنوية جديدة، وهكذا يتسلسل تفاعل الانشطار.	0.50	
4. أ) النقص في الكتلة:	0.25	
$\Delta m = [m(U)+m(n)]-[m(Sr)+m(Xe)+2m(n)]$	0.25	
$\Delta m = 0,19826\,u = 3,29\times10^{-28}\,kg$		
ب) الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة: $E_{lib} = \Delta m\cdot c^2 = 2,96\times10^{-11}\,J$	0.25	
جـ) الطاقة المحررة من انشطار $m = 2,5\,g$: لدينا: $E'_{lib} = E_{lib}\cdot N(U)$		
حيث: $N(U) = \frac{m}{A(U)}N_A = \frac{2,5}{235}\times6,02\times10^{23} = 6,4\times10^{21}\ noyau$	0.50	
ومنه: $E'_{lib} = 1.97\times10^{11}\,J$	0.25	
د) الشكل الذي تظهر عليه هذه الطاقة: طاقة حرارية بشكل أساسي، ترافقها الطاقة الحركية لمختلف الجسيمات وإشعاعات.	0.25	
5. كتلة غاز الميثان:		
$m(CH_4) = \frac{E'\cdot M(CH_4)}{8\times10^5} = \frac{1,97\times10^{11}\times16}{8\times10^5} = 3,94\times10^6\ g = 3,94\,T$	0.50	
التمرين الرابع: (03 نقاط)		03
1. أ) المرجع الذي نسبت إليه حركة الجملة: المرجع الجيومركزي	0.25	
ب) السرعة v لمركز عطالة القمر: $v = \frac{2\pi r}{T_L} = 1,1\times10^3\ m\cdot s^{-1}$	0.50	
2. أ) نص القانون الثالث لكبلر: (إن مربع الدور لمدار كوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس $\left(\frac{T^2}{a^3} = k \Leftrightarrow T^2 = k\cdot a^3\right)$	0.25	
ب) عبارة دور المركبة: $\frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L} \Rightarrow T_A = 2\pi\sqrt{\frac{(h_A+R_L)^3}{GM_L}}$	0.50	
القيمة العددية: $T_A = 1,98\,h$	0.25	
3. $\frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{4\pi^2}{GM_L}$ و $\frac{T_S^2}{r_S^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T}$ ومنه $r_S^3 = \frac{M_T}{M_L}\left(\frac{T_S}{T_A}\right)^2\cdot r_A^3 = 81,3\times\left(\frac{24}{1,98}\right)^2\times\left((110+1740)\times10^3\right)^3$	0.50	
ومنه: $r_s = 42,28\times10^3\,km$	0.50	
4. محدودية قوانين نيوتن: ميكانيك نيوتن لا يسمح بوصف الظواهر الفيزيائية على المستوى الذري، حيث تكون التبادلات الطاقوية مكممة.	0.25	

154

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الخامس: (3.5 نقطة)		
	1. أ) – المنحنى (1) يمثل $x(t)$	0.25	
	– المنحنى (2) يمثل $v(t)$.	0.25	
	ب) – بيانيا $t_1 = 2,25\,s$	0.25	
	– يتوقف الصندوق اعتبارا من اللحظة t_1.	0.25	
	2. مخطط التسارع: 	0.50	
	3. أ) تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الصندوق. 	0.25	03.5
	ب) $\Sigma \overrightarrow{F_{ext}} = m\cdot\overrightarrow{a_G} \Leftrightarrow \vec{f} = m\cdot\overrightarrow{a_G}$	0.25	
	ومنه: $f = -m\cdot a_G = -20\times(-2,2) = 44\,N$	0.25	
	4. أ) لدينا المعادلة التفاضلية للسرعة: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m} = a$.	0.25	
	نجد: $v(t) = a\cdot t + c \Leftrightarrow v(t) = -2,2t + 5$	0.25	
	ومنه المعادلة الزمنية للحركة: $x(t) = \frac{1}{2}a\cdot t^2 + 5t + c' \Leftrightarrow x(t) = -1,1t^2 + 5t$	0.50	
	ب) المسافة من المخطط $x(t)$ ثم من المخطط $v(t)$: $\Delta x = 5,6\,m$	0.25	
	التمرين التجريبي: (03 نقاط)		
	1.أ) لدينا $c = \frac{10\cdot d\cdot P}{M} = \frac{10\times1,3\times27}{40} = 8,8\,mol\cdot L^{-1}$	0.25	
	ب) من شرط التكافؤ: !! $c_a V_a = c_0 V_0 \Rightarrow V_a = \frac{c_0 V_0}{c_a} = \frac{8,8\times10}{0,10} = 880\,mL$	0.25	
	جـ) لا يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة.	0.25	
	التعليل: حجم المحلول الحمضي اللازم للمعايرة كبير جدا.	0.25	
	2. البروتوكول التجريبي:		03
	الأدوات: ماصة $10\,mL$، حوجلة عيارية $500\,mL$، ماء مقطر	0.25	
	الطريقة: نأخذ بواسطة الماصة $10\,mL$ من العينة المخبرية، نضعها في الحوجلة العيارية ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى الخط العياري، يرج المحلول ليتجانس.	0.25	
	3.أ) نضع المسبار عمودي (شاقولي) لتجنب إتلافه من طرف المخلاط (المرج) المغناطيسي.	0.25	
	ب) المعادلة المنمذجة للتفاعل: $H_3O^+(aq) + HO^-(aq) = 2H_2O(\ell)$	0.50	
	جـ) إحداثيات نقطة التكافؤ: $V_{aE} = 17,6\,mL$ و $pH_E = 7$	0.25	
	الطريقة: المماسين المتوازيين.		
	د) من شرط التكافؤ: $c_a V_{aE} = c_b V_b \Rightarrow c_b = \frac{0,10\times17,6}{10} = 0,176\,mol\cdot L^{-1}$	0.25	
	ومنه تركيز العينة المخبرية: $c_0 = 50c_b = 50\times0,176 = 8,8\,mol\cdot L^{-1}$.	0.25	