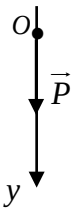
موقع عيون البصائر التعليمي

عناصر الإجابة – الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول: (14 نقطة) **التمرين الأول:(04 نقاط)** **الطريقة الأولى:**		**0,50**
1. نوع السقوط: سقوط حر	0,25	
التبرير: الكريّة خاضعة لتأثير قوة ثقلها فقط	0,25	
2. ايجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة $y(t)$ لموضع الكرية:  $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}_G$ بالإسقاط على المحور (Oy) وأخذ القيم الجبرية نجد: $mg = ma_G \Rightarrow \frac{d^2y}{dt^2} = g$	$0,25\times2$ $0,25\times2$	**1,00**
3. ايجاد الارتفاع h لمئذنة الجامع: بما أن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام فإن: $v^2 - v_0^2 = 2gh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g}$ $h = \frac{(72,11)^2}{2\times9,80} = 265,3m$ **ملاحظة:** تقبل طرق أخرى للحل	$0,25\times2$ 0,25	**0,75**
الطريقة الثانية: **1.** التحقق من كتلة الكرية: البيان خط مستقيم معادلته من الشكل: $E_C = A\cdot t^2 + B$ بالمطابقة مع العبارة النظرية المعطاة، نجد: $A = \frac{1}{2}mg^2 \Rightarrow m = \frac{2A}{g^2}$ حيث $A = \frac{\Delta E_C}{\Delta t^2} = 4,8J\cdot s^{-2}$ $m = \frac{2\times4,8}{9,8^2} \simeq 0,1Kg \rightarrow m \simeq 100g$	0,25 0,25 0,25 0,25	**1,00**
2. معادلة انحفاظ الطاقة: $E_{C_0} + W(\vec{P}) = E_{C_P}$ استنتاج h ارتفاع مِئْذَنة الجامع: $h = \frac{E_{C_P} - E_{C_0}}{mg}$ ت ع: $h = \frac{280-20}{0,1\times9,8} = 265,3m$	0,25 0,25 0,25	**0,75**
التمرين الثاني:(04 نقاط) **1.1** تعريف النشاط الإشعاعي: تحول نووي تلقائي لنواة مشعة إلى نواة أخرى أكثر استقرارا مع انبعاث اشعاعات وجسيمات.	0,25	**1,00**

elbassair.net

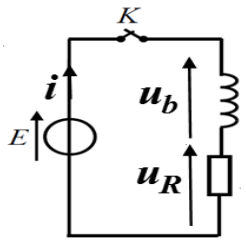
	0,25 0,25 0,25	**2.1.** كتابة معادلة تفكك نواة نظير الثّاليوم 201 : $^{201}_{81}Tl \rightarrow {}^{A}_{z}Hg + {}^{0}_{+1}e + \gamma$ حسب قانوني الانحفاظ لصودي: $\begin{cases} 201 = A \\ 81 = Z + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 201 \\ Z = 80 \end{cases}$ $^{201}_{81}Tl \rightarrow {}^{201}_{80}Hg + {}^{0}_{+1}e + \gamma$
1,25	$0,25 \times 2$ 0,25	**1.2.** حساب قيمة النشاط A للمحلول المشع لحظة استعماله: $A = A_0 e^{-\lambda t} \quad , \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t} = 153,9 \times 10^6 \times e^{-\frac{\ln 2}{73} \times 24} = 122,5 \times 10^6\ Bq$
	$0,25 \times 2$	**2.2.** نشاط العيّنة: $12,25 \times 10^7\ Bq > 11 \times 10^7\ Bq$ اذن نشاط العيّنة كاف لإجراء عملية التصوير الطبي.
1,75	0,25 0,25 $0,25 \times 2$	**1.3.** التعبير عن النسبة $\frac{A_{(^{202}_{81}Tl)}}{A_{(^{201}_{81}Tl)}}$ بدلالة الزمن: $A_{(^{201}_{81}Tl)} = A_{01} \cdot e^{-\lambda_{(^{201}_{81}Tl)} \cdot t}$ منه: $A_{(^{202}_{81}Tl)} = A_{02} \cdot e^{-\lambda_{(^{202}_{81}Tl)} \cdot t}$ $\frac{A_{(^{202}_{81}Tl)}}{A_{(^{201}_{81}Tl)}} = \frac{A_{02} \cdot e^{-\lambda_{(^{202}_{81}Tl)} \cdot t}}{A_{01} \cdot e^{-\lambda_{(^{201}_{81}Tl)} \cdot t}} = 0,005 \cdot e^{\left(\lambda_{(^{201}_{81}Tl)} - \lambda_{(^{202}_{81}Tl)}\right) \cdot t} = 0,005 \cdot e^{1,982 \times 10^{-6} t}$
	0,25 $0,25 \times 2$	**2.3.** المدة الزمنية التي من أجلها تصبح العيّنة غير صالحة للاستخدام: $0,02 = 0,005 \cdot e^{1,982 \times 10^{-6} t} \Rightarrow e^{1,982 \times 10^{-6} t} = \frac{0,02}{0,005} = 4$ $\ln e^{1,982 \times 10^{-6} t} = \ln 4 \Rightarrow t = \frac{\ln 4}{1,982 \times 10^{-6}} = 699442,16s = 194,3h$
0,50	0,5	**التمرين الثالث:(06 نقاط)** **أولا: الدراسة الحركية لتفاعل أكسدة-إرجاع** **1.** ظهور اللون الأزرق: يدل على حدوث تفاعل كيميائي وتشكل شوارد النحاس الثنائي Cu^{2+}.
2,50	0,25	**1.2.** تصنيف التحول من حيث مدة حدوثه: التحول بطيء
	$0,25 \times 2$	**2.2.** جدول تقدم التفاعل الحادث:

المعادلة		$Cu(s) + 2Ag^+(aq) = Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة			
ابتدائية	0	$n_0 = \frac{m}{M}$	cV	0	0
انتقالية	x	$n_0 - x$	$cV - 2x$	x	$2x$
نهائية	x_f	$n_0 - x_f$	$cV - 2x_f$	x_f	$2x_f$

elbassair.net

3.2. تحديد قيمة التقدم النهائي والمتفاعل المُحد:		
✓ التقدم النهائي:		
$\left[Cu^{2+}\right]_f = \frac{n_f(Cu^{2+})}{V} = \frac{x_f}{V} \Rightarrow x_f = \left[Cu^{2+}\right]_f \cdot V$	$0,25\times 2$	
من البيان $\left[Cu^{2+}\right]_f = 5\times 10^{-3}\ mol\cdot L^{-1}$	$0,25$	
ومنه $x_f = 5\times 10^{-4}\ mol$	$0,25$	
✓ استنتاج المتفاعل المحد:		
$n_0 = \frac{m}{M} = 0,1mol$	$0,25$ $0,25$	
في الحالة النهائية $n_f(Cu) = n_0 - x_f = 9,95\times 10^{-2}\ mol \neq 0$	$0,25$	
ومنه المتفاعل المحد هو Ag^+.		
3. حساب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t=0$:		**0,75**
$v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$, $n(Cu^{2+}) = x$	$0,25$	
$v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{d\,n(Cu^{2+})}{dt} = \frac{d\left(\frac{n(Cu^{2+})}{V}\right)}{dt} = \frac{d\left[Cu^{2+}\right]}{dt}$	$0,25$	
– قيمتها في اللحظة $t=0$:		
$v_{vol_0} = \left(\frac{d\left[Cu^{2+}\right]}{dt}\right)_{t=0} = \frac{\Delta\left[Cu^{2+}\right]}{\Delta t} = 3,33\times 10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$	$0,25$	
ثانيا: اشتغال عمود		
1. حساب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$: $Q_{r,i} = \frac{\left[Sn^{2+}\right]_0}{\left[Pb^{2+}\right]_0} = 0,67$	$0,25\times 2$	**0,50**
2. استنتاج جهة التطور التلقائي للجملة أثناء اشتغال العمود:		
بما أن $Q_{r,i} < K$ فإن الجملة تتطور تلقائيا في الاتجاه المباشر.	$0,25\times 2$	**0,50**
3. كتابة المعادلتين النصفيتين:		
بجوار مسرى الرصاص Pb: $Pb^{2+}(aq) + 2e^- = Pb(s)$	$0,25$	**0,50**
بجوار مسرى القصدير Sn: $Sn(s) = Sn^{2+}(aq) + 2e^-$	$0,25$	
4. الرمز الاصطلاحي للعمود: $\ominus Sn\left|Sn^{2+}\right\|\left|Pb^{2+}\right|Pb\oplus$	$0,25$	**0,25**
1.5. كسر التفاعل: $Q_r = \frac{\left[Sn^{2+}\right]}{\left[Pb^{2+}\right]} = 2,18$	$0,25$	**0,50**
2.5. نلاحظ أن $Q_r = K$ والعمود يتوقف عن الاشتغال.	$0,25$	

elbassair.net

		الجزء الثاني: (06 نقاط)
		التمرين التجريبي:(06 نقاط)
	0,25×2	**1.1.** جهة التيار وأسهم التوترات: 
2,00		**2.1.** إيجاد المعادلة التفاضلية التي تُحققها شدّة التيار المار في الدارة:
	0,25	بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_R + u_b = E$
	0,25×2	$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E$
	0,25	$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$
		3.1. إثبات عبارة التوتر الكهربائي: $u_b = E - u_R = E - Ri = I_0\left(r + Re^{-\frac{R_T}{L}\cdot t}\right)$
	0,25×2	أو $u_b = L\frac{di}{dt} + ri = I_0\left(r + Re^{-\frac{R_T}{L}\cdot t}\right)$
4,00		**1.2.** كيفية تطور التوتر بين طرفي الوشيعة:
	0,25	يتناقص التوتر $u_b(t)$ من قيمة عظمى في اللحظة $t = 0$ إلى قيمة صغرى (نظام انتقالي) ثم يحافظ على نفس القيمة (نظام دائم).
		2.2. شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم في التجربتين:
	0,25×2	$I_{01} = \frac{E}{r_1 + R_1}$; $I_{02} = \frac{E}{r_2 + R_2}$ حيث: $r_1 + R_1 = r_2 + R_2$
	0,25	منه: $I_{01} = I_{02}$
		شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم هي نفسها في التجربتين
		3.2. المنحنى (1) يوافق $u_{b_1}(t)$:
	0,25	في النظام الدائم $\left.\begin{matrix} u_{b1} = I_0 \cdot r_1 \\ u_{b2} = I_0 \cdot r_2 \end{matrix}\right\}$
	0,25	منه $r_1 > r_2$ (في النظام الدائم) $u_{b1} > u_{b2}$
	0,25	وعليه المنحنى (1) يوافق $u_{b1}(t)$.
		4.2. إيجاد بيانيا قيمة كل من:
	0,25	– القوة المحركة الكهربائية للمولد: $E = 2 \times 5 = 10V$
	0,25	– ثابت الزمن τ_1: $\tau_1 = 1ms$
	0,25	– ثابت الزمن τ_2: $\tau_2 = 1,5ms$

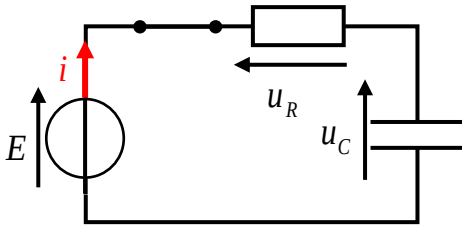
elbassair.net

5.2. استنتاج قيمتي L_1 و L_2 : $\tau_1 = \frac{L_1}{R_T} \Rightarrow L_1 = 0,1H$ $\tau_2 = \frac{L_2}{R_T} \Rightarrow L_2 = 0,15H$	$0,25 \times 2$ $0,25 \times 2$	
6.2. تبرير سبب تأخر بلوغ النظام الدائم في التجربة الثانية عن التجربة الأولى: زمن بلوغ النظام الدائم هو 5τ و $\tau = \frac{L}{R_T}$. بما أن R_T نفسها فإن التأخر في بلوغ النظام الدائم في التجربة الثانية يعود الى قيمة ذاتية الوشيعة L_2 أكبر من L_1 .	$0,50$	

elbassair.net

عناصر الإجابة – الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول: (14 نقطة) **التمرين الأول: (04 نقاط)** **1. التوريوم 232 والانشطار النووي** **1.1.1.** تعريف الانشطار النووي: تفاعل نووي يتم فيه قذف نواة ثقيلة بنيترون فتنقسم إلى نواتين أخف وتحرير نيترونات مع اصدار طاقة.	0,25	**2,00**
2.1.1. التفاعل رقم (1) ليس تفاعل انشطار لأن الانشطار ينتج نواتين بينما هذا التفاعل أعطى نواة واحدة فقط.	0,25	
3.1.1. اكمال المعادلة (1): $^{232}_{90}Th + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{233}_{90}Th$	0,50	
2.1. حساب الطاقة المتحررة عن انشطار نواة $^{233}_{92}U$: $E_{lib} = (m_i - m_f).c^2 = \lvert\Delta m\rvert.c^2$ $\lvert\Delta m\rvert = m\left({}^{233}_{92}U\right) - \left(m\left({}^{137}_{54}Xe\right) + m\left({}^{94}_{38}Sr\right) + 2m\left({}^{1}_{0}n\right)\right)$ $\lvert\Delta m\rvert = 233,03963 - (136,91156 + 93,91536 + 2\times 1,00866)$ $\lvert\Delta m\rvert = 0,19539u$ $E_{lib} = 0,19539u \times 931,5 = 182MeV$	0,25 0,25 0,25 0,25	
2. التوريوم 230 والتأريخ: **1.2.** معادلة تفكك اليورانيوم 234 : $^{234}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$ نمط التفكك: α	0,25 0,25	**2,00**
1.2.2. قانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$	0,25	
2.2.2. اثبات العلاقة $\frac{N(^{230}Th)}{N(^{234}U)} = e^{\lambda t} - 1$: $N_U(t) = N_{U0} e^{-\lambda t}$ $N_{Th}(t) = N_{U0} - N_U(t) = N_{U0} - N_{U0} e^{-\lambda t} = N_{U0}(1 - e^{-\lambda t})$ $\frac{N_{Th}(t)}{N_U(t)} = \frac{N_{Th}(t)}{N_U(t)} = \frac{N_{U0}(1-e^{-\lambda t})}{N_{U0} e^{-\lambda t}} = \frac{1-e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda t}} = e^{\lambda t}\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$ $\frac{N_{Th}(t)}{N_U(t)} = e^{\lambda t} - 1$	0,25 0,25 0,25	

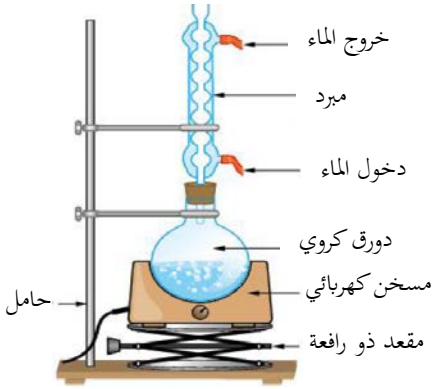
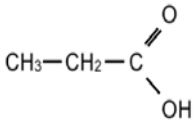
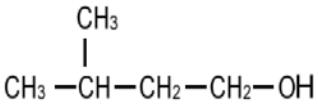
elbassair.net

	0,25 0,25	**3.2.2.** حساب عمر الصخرة البحرية: $\frac{N_{Th}(t)}{N_U(t)}=\frac{3}{4}$ $e^{\lambda t}-1=\frac{3}{4}$ $e^{\lambda t}=1,75$; $t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln 1,75=1,98\times10^5 ans$
0,50	$0,25\times2$	**التمرين الثاني: (04 نقاط)** **1.** جهة التيار وأسهم التوترات: 
1,50	$0,25\times3$ 0,25 $0,25\times2$	**2.** المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة: $u_C+u_R=E\Rightarrow\frac{q(t)}{C}+\frac{Rdq(t)}{dt}=E$ $RC\frac{dq(t)}{dt}+q(t)-EC=0$ بالمطابقة: $a=RC$, $b=EC$ المدلول الفيزيائي : a هو ثابت الزمن و يمثل الزمن اللازم لبلوغ شحنة المكثفة 63% من قيمتها الأعظمية. b هو الشحنة الأعظمية
0,50	0,50	**3.** التأكد من حل المعادلة التفاضلية: بتعويض العبارة $q(t)=EC(1-e^{-\frac{t}{RC}})$ في المعادلة التفاضلية نجد: $RC\frac{d(EC(1-e^{-\frac{t}{RC}}))}{dt}+EC(1-e^{-\frac{t}{RC}})-EC=0$ $EC.e^{-\frac{t}{RC}}+EC-EC.e^{-\frac{t}{RC}}-EC=0$ **ملاحظة:** يمكن استعمال المعادلة التفاضلية والحل المعطى بدلالة الثوابت.
0,25	0,25	**4.** تحديد قيمة ثابت الزمن بيانيا: $\tau=22\,s$
0,75	0,25 0,25 0,25	**5.** عبارة الطاقة: $E_C=\frac{1}{2}C(u_C(t))^2\Rightarrow E_C=\frac{(q(t))^2}{2.C}$ قيمة الطاقة عندما تبلغ شحنتها 89% من شحنتها الأعظمية: من البيان الشحنة العظمى للمكثفة : $Q_{max}=6,6\times3=19,8mC$ منه: $E_C=\frac{1}{2}\frac{(0,89\times Q_{max})^2}{C}=\frac{(0,89\times19,8\cdot10^{-3})^2}{2\times2,2\times10^{-3}}=0,07=7\times10^{-2}J$
0,50	0,25 0,25	**6.** إيجاد المدة الزمنية القصوى: شحنة المكثفة الموافقة للتوتر $8V$: $q=C\times u_C=2,2\times10^{-3}\times8=17,6\times10^{-3}C$ من البيان نستنتج أن: $\Delta t\simeq48,4\,s$

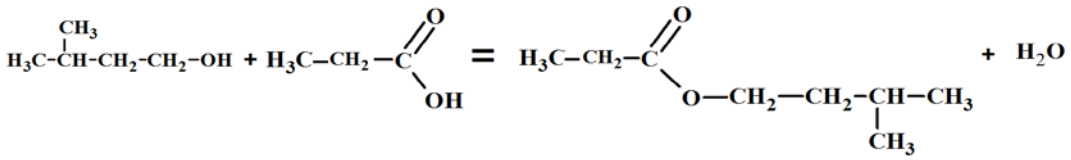
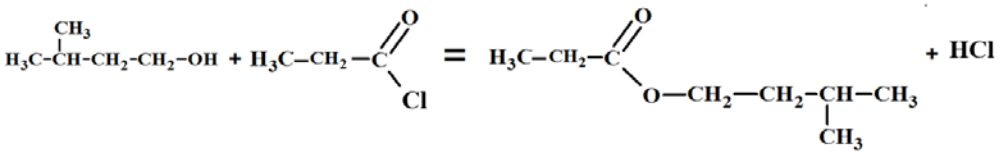
elbassair.net

		التمرين الثالث: (06 نقاط)
		1. دراسة حركة مركز عطالة الكرة
	$0,25\times2$ $0,25$	**1.1.1.** العبارة الشعاعية $\vec{a}_G$ لتسارع مركز عطالة الكرة: $\Sigma\vec{F}_{ext}=m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}=m\vec{a}_G$ $\vec{a}_G=\vec{g}=-g\,\vec{k}$
3,5	$0,25\times2$ $0,25\times2$ $0,25\times2$	**2.1.1.** المعادلتان الزمنيتان $x(t)$ و $z(t)$ لحركة مركز عطالة الكرة. الشروط الابتدائية: $\overrightarrow{OG_0}\begin{cases}x_0=0\\z_0=0\end{cases}$ $\vec{v}_0\begin{cases}v_{0_x}=v_0\cos\alpha\\v_{0_z}=v_0\sin\alpha\end{cases}$ $\begin{cases}v_x=v_0\cos\alpha\\v_z=-gt+v_0\sin\alpha\end{cases}$ $\begin{cases}x(t)=v_0\cos\alpha\cdot t\\z(t)=-\frac{g}{2}t^2+v_0\sin\alpha\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x(t)=5,28t.....1\\z(t)=-4,9t^2+10,8t.....2\end{cases}$
	$0,25$ $0,25$	**3.1.1.** معادلة مسار مركز عطالة الكرة: من عبارة $x(t)$، نستنتج أن: $t=\frac{x}{v_0\cos\alpha}=\frac{x}{5,28}$ نعوض في عبارة $z(t)$، نجد: $z(x)=-0,176\,x^2+2,05\,x$
	$0,25$	**1.2.1.** الشرطان: $z_A<h$; $d<x_A$.
	$0,25$ $0,25$	**2.2.1.** التحقق من امكانية تسجيل الهدف نعوض بـ $x_A=11m$ في معادلة المسار $z(x)=-0,176\,x^2+2,05\,x$ نجد أن: $z_A=1,2m$ $z_A=1,2m<2,44m$ يمكن للاعب تسجيل الهدف
2,5		**2. الدراسة الطاقوية**
	$0,25\times2$	**1.2.** ارفاق كل منحنى بياني بشكل الطاقة الموافقة: $1\rightarrow E_{pp}$; $2\rightarrow E_c$; $3\rightarrow E$ التعليل: الصعود: $E_{pp}\nearrow h\nearrow$ ، $E_C\searrow v\searrow$ ، $E=C^{te}$ الهبوط: $E_{pp}\searrow h\searrow$ ، $E_C\nearrow v\nearrow$ ، $E=C^{te}$ **ملاحظة:** تقبل تبريرات منطقية أخرى
	$0,25$	**2.2.** تبيان أن طاقة الجملة محفوظة: $E=Ec+Epp=C^{te}$ في أي لحظة لذلك فطاقة الجملة محفوظة

elbassair.net

	0,25 0,25 0,25 0,25	**3.2.** احداثيتي نقطة الذروة $S(x_s, z_s)$: من البيان: $x_S = 5,8m$ $z_s = \frac{E_{pps}}{mg}$ من البيان $E_{pps} = 26,5J$ ومنه : $z_s = \frac{26,5}{0,1 \times 9,8} = 6m$ **ملاحظة:** تقبل حلول منطقية أخرى(معادلة المسار، استغلال المعادلات الزمنية....).
	0,25 0,25 0,25	**4.2.** قيمة الطاقة الحركية عند نقطة الذروة وسرعة مرور الكرية منها: الطاقة الحركية عند نقطة الذروة: من البيان: $E_{cs} = 6,0J$ استنتاج سرعة المرور بنقطة الذروة: $E_{cs} = \frac{1}{2}mv_s^2 \rightarrow v_s = \sqrt{\frac{2E_{cs}}{m}}$ ت ع: $E_{cs} = \sqrt{\frac{2 \times 6}{0,45}} = 5,2m \cdot s^{-1}$
0,5	0,5	**الجزء الثاني: (06 نقطة)** **التمرين التجريبي: (06 نقطة)** **أولا: تحضير إستر وتحسين مردوده** **1.** الشكل التخطيطي: 
0,50	0,25 0,25	**2.** الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للحمض والكحول: الحمض العضوي: $C_2H_5 - COOH$ أو:  الكحول: 

elbassair.net

0,75	0,5 0,25	**3.** كتابة معادلة تفاعل الأسترة:  خصائصه: عكوس، لا حراري، بطيء.
0,25	0,25	**4.** لا يظهر في معادلة التفاعل الكيميائي
0,75	0,25×2 0,25	**5.** كمية المادة الحمض العضوي: $n(acide)=\frac{m}{M}=\frac{14,8}{74}=0,2\,mol$ ومنه: المزيج الابتدائي متساوي المولات $n(acide)=n(alcool)$
0,50	0,25×2	**6.** مردود التفاعل: $r=\frac{n_{ester}}{n_{acide}}.100=\frac{0,134}{0,2}.100=67\%$
0,50	0,25	**1.7.** معادلة التفاعل: 
	0,25	**2.7.** خصائص التفاعل: تام، سريع ، ناشر للحرارة.
0,25	0,25	**8.** اقتراح طريقة أخرى لتحسين مردود التفاعل: استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي المولات ، نزع الماء ، نزع الأستر.
0,25	0,25	**ثانيا: تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي وثابت الحموضة** **1.** معادلة التفاعل: $C_2H_5COOH(aq)+H_2O(aq)=C_2H_5COO^-(aq)+H_3O^+(aq)$

elbassair.net

1,25	0,25 0,25×4	**2.** اكمال الجدول: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{c} = \frac{10^{-pH}}{c}$; $k_a = \frac{c\tau_f^2}{1-\tau_f}$ المحلول | التركيز المولي $c(mol.L^{-1})$ | pH | τ_f | K_a S_1 | $1,0\times10^{-2}$ | 3,44 | 0,036 | $1,34\times10^{-5}$ S_2 | $1,0\times10^{-3}$ | 3,96 | 0,110 | $1,34\times10^{-5}$
0,50	0,25 0,25	**3.**الاستنتاج: عند تغيير التركيز المولي للمحلول لا تتغير قيمة ثابت الحموضة عندما ينقص التركيز المولي للمحلول تزداد نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f

elbassair.net