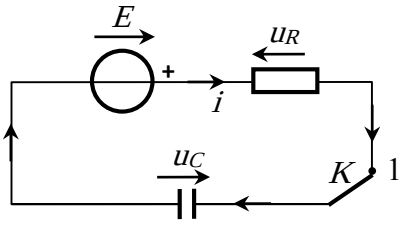
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول(13 نقطة)		
التمرين الأول:(06 نقاط)		**0,5**
I -1- النشاط الإشعاعي التلقائي: هو تحول طبيعي تلقائي وعشوائي في الأنوية غير المستقرة لتعطي أنوية أكثر استقرار بإصدار جسيمات α ، β.	0,5	
2- أنماط التحولات الموضحة في المعادلة:		**01**
تحول ألفا (α)، وهو عبارة عن أنوية الهيليوم (^4_2He)	0,5	
تحول بيتا (β^-)، وهو عبارة عن إلكترونات ($^0_{-1}e$)	0,5	
3- تحديد قيمتي كل من x و y : لدينا $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}\mathrm{Pd} + x\,^4_2He + y\,^0_{-1}e$ (*)	0,25	**0,5**
حسب قانونا الإنحفاظ فإن $92 = 82 + 2x - y$ ، $238 = 206 + 4x$	0,25	
ومنه $x = 8$ ، $y = 6$		
4- حساب عدد الأنوية المشعة في العينة: لدينا $A = \lambda.N$ ومنه $N = \frac{A}{\lambda} = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}.A$	0,25	**0,5**
نجد $N = \frac{4.47\times10^9\times365\times24\times3600}{\ln 2}\times2.35\times10^5 = 4.78\times10^{22}\,noyeaux$	0,25	
5- نسبة اليورانيوم (238) في العينة الصخرية: لدينا كتلة اليورانيوم في العينة $\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$	0,25	**1,25**
ومنه $m = \frac{N.M}{N_A} = \frac{4.78\times10^{22}\times238.05}{6.02\times10^{23}} = 18.9\,g$ ومنه $p = \frac{m}{m_0}\times100 = \frac{18.9}{47000}\times100 = 0.04\%$	0,75	
نعم المنجم مازال قابل للاستغلال لأن $p>0,01\%$	0,25	
II- 1- الطاقة المحررة من نواة اليورانيوم: لدينا $E_{lib} = \lvert E_l(initial) - E_l(final)\rvert$	0,25	**0,5**
نجد: $E = \lvert7.590\times235 - (8.290\times140 + 8.593\times94)\rvert = 184.7\,Mev$	0,25	
2- أ) الطاقة المستهلكة الكلية خلال شهر: لدينا $E_T = P\times t\times100/85$	0,25	**1,75**
ومنه $E_T = 25.10^6.30.24.3600\times100/85 = 7.62\times10^{13}\,joules = 4.76\times10^{26}\,Mev$	0,5	
ب) حساب مقدار الكتلة m :		
- عدد الأنوية المستهلكة خلال شهر: $N = \frac{E_T}{E_{lib}}$ ومنه $N = \frac{4.76\times10^{26}}{184.7} = 2.57\times10^{24}\,noyeaux$	0,5	
ومنه الكتلة المستهلكة $m = \frac{N.M}{N_A} = \frac{2.57\times10^{24}\times235.04}{6.02.10^{23}} = 1003\,g$	0,5	

3as.ency-education.com

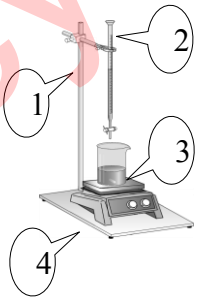
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني:(07 نقاط)		
1- توضيح الجهة الاصطلاحية للتيار والتوترات: 	0,25 0,25 0,25 0,25	01
2- المعادلة التفاضلية للشحنة q: لدينا $u_R+u_C=E$ ومنه $R.i+\frac{1}{C}q=E$ حيث $i=\frac{dq}{dt}$ نجد $\frac{dq}{dt}+\frac{1}{R.C}q-\frac{E}{R}=0$	0,25 0,25 0,25	0,75
3- عبارة A ، b: نشتق الحل نجد $\frac{dq}{dt}=Abe^{-bt}$ بالمطابقة نجد $Abe^{-bt}+\frac{A}{R.C}-\frac{A}{R.C}e^{-bt}=\frac{E}{R}$ نخلص إلى $A=E.C$ ، $b=\frac{1}{R.C}$ (نقبل $A=Q_{max}$ ، $b=\frac{1}{\tau}$)	0,25 0,25 0,25	0,75
4- عبارة شدة التيار: لدينا $i=\frac{dq}{dt}$ بالاشتقاق نجد $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{R.C}}$	0,25	0,25
5-أ) مقاومة الناقل الاومي: عند اللحظة $t=0$ يكون $u_C=0$ ومنه $u_R=R.i=E$ نجد $R=\frac{E}{i_0}=\frac{6}{4.8\times10^{-3}}=1250\ \Omega$	0,25 0,25	01
ب) إثبات قيمة سعة المكثفة: من المماس عند t = 0 نجد $\tau=R.C$ من البيان $C=\frac{\tau}{R}=\frac{2.5\times10^{-3}}{1250}=2\mu F$	0,25 0,25	
6- أ)إثبات المعادلة التفاضلية: لدينا $u_C+u_L=0$ ومنه $u_C+L\frac{di}{dt}=0$ حيث $i=\frac{dq}{dt}=C\frac{du_C}{dt}$ بالاشتقاق والتعويض نجد $\frac{d^2u_C}{dt^2}+\frac{1}{L.C}u_C=0$	0,25 0,25 0,25	
ب) المنحنى الموافق لحل المعادلة التفاضلية هو الشكل 4- التعليل: المعادلة التفاضلية حلها جيبي والوشيعة مثالية (لا تحتوي مقاومة داخلية) حيث لا تستهلك الطاقة ومنه لا يحدث تخامد في الاهتزازات (ثبات في السعة)	0,25 0, 5	03,25
جـ) حساب ذاتية الوشيعة: تعطى عبارة الدور الذاتي بالعلاقة: $T_0=2\pi\sqrt{L.C}$ ومن المنحنى البياني $T_0=2,8\times10^{-3}s$ بالمطابقة نجد $L=\frac{T_0^{\ 2}}{(2\pi)^2\times C}=0,1\ H$	0,25 0,25	

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
د) حساب الطاقة المخزنة في المكثفة : $E(C)=\frac{1}{2}C.u_C^{\ 2}$	0,25	
عند $t=0s$ نجد $E(C)=3,6\times10^{-5}\ joules$	0,25	
عند $t=\frac{T}{4}s$ نجد $E(C)=0\ joules$	0,25	
هـ) التفسير : خلال ربع الدور يتناقص التوتر بين طرفي المكثفة من قيمته الأعظمية (6V) إلى الصفر بسب انتقال الطاقة من المكثفة إلى الوشيعة دون ضياع.	0,5	
الجزء الثاني:(07 نقاط)		
التمرين التجريبي: (07 نقاط)		**0,25**
I- 1- الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت هو تسريع التفاعل	0,25	
2- تحديد الوظيفة الكيميائية لـ(A): وظيفة أسترية	0,25	**0,25**
3- يسمى التفاعل إماهة أستر.	0,25	**0,25**
4- تحديد الوظيفة الكيميائية لـ(C): وظيفة كحولية.	0,25	**0,25**
5- جدول التقدم:	0,75	**0,75**

المعادلة		$CH_3COOC_3H_7(l) + H_2O(l) = CH_3COOH(l) + C_3H_7OH(l)$			
الحالة	التقدم	$n\ (mol)$			
الابتدائية	0	0.02	0.02	0	0
الانتقالية	x	$0.02-x$	$0.02-x$	x	x
النهائية	x_f	$0.02-x_f$	$0.02-x_f$	x_f	x_f

II-1- رسم التجهيز التجريبي للمعايرة:



1: حامل
2: سحاحة مدرجة تحتوي على المحلول الأساسي
3: بيشر يحتوي على المحلول الحمضي
4: مخلاط مغناطيسي

0,5 | **0,5**

2- معادلة تفاعل المعايرة:

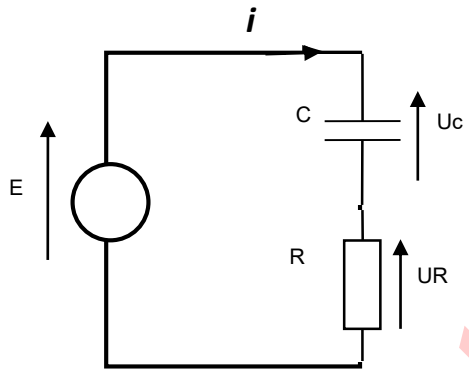
$$CH_3COOH(l) + OH^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$$

0,5 | **0,5**

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3- كمية مادة الحمض المتشكل: عند التعديل يتحقق $n_A = C_B.V_{BE}$ ومنه $n_A = 0.08\ mol$	0,25 0,25	**0,5**
4- حساب مردود التفاعل: لدينا $\rho = \frac{n_f}{n_0} \times 100 = \frac{0.008}{0.02} \times 100 = 40\%$ بما ان مردود الإماهة 40% والمزيج الابتدائي متساوي المولات فإن الكحول ثانوي	0,5 0,25	**0,75**
5- تركيب المزيج بالمول عند التوازن: كحول: 0.008 ؛ حمض: 0.008 ؛ ماء: 0.012 ؛ أستر: 0.012 - حساب ثابت التوازن : لدينا $K = \frac{[CH_3COOH]_f . [C_3H_7OH]_f}{[CH_3COOC_3H_7]_f . [H_2O]_f} = 0.4$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5	**1,5**
6- تسمية المركبين A ، C: المركب A : إيثانوات 1- مثيل أيثيل المركب C : بروبان2- أول	0,25 0,25	**0,5**
III-1- تفسير ما يحدث: يتغير لون المزيج من الأحمر البنفسجي إلى عديم اللون بسبب انزياح تفاعل الإماهة من جديد نحو نقطة توازن جديدة يتشكل عندها كمية جديدة من الحمض تجعل الوسط حامضي فيكون عديم اللون بوجود كاشف الفينول فتالين.	0,25 0,25	**0,5**
2- نتوقع زيادة في مردود التفاعل بسبب زيادة كمية الحمض والكحول ونقصان الأستر والماء. نستنتج أن إضافة قاعدة قوية إلى تفاعل الأماهة يؤدي إلى زيادة مردودها.	0,25 0,25	**0,5**

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول(13 نقطة) **التمرين الأول:(06 نقاط)** **1-** أ- الظاهرة الكهربائية : شحن المكثفة	0,25	**1,75**
ب- 	0,75	
ج) المعادلة التفاضلية: $\frac{dU_C}{dt}+\frac{1}{RC}U_C=\frac{E}{RC}$	0,5	
د) $u_c(t)=E(1-e^{-(t/RC)})$ هو حل للمعادلة التفاضلية	0,25	
2- أ- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار : $\frac{di(t)}{dt}+\frac{R}{L}i(t)=\frac{E}{L}$	0,5	**1,5**
ب- ايجاد عبارة كل من: A و B $i(t)=Ae^{-\frac{R}{L}t}+B$	0,25	
$\frac{di(t)}{dt}=-\frac{AR}{L}e^{-\frac{R}{L}t}$ $-\frac{AR}{L}e^{-\frac{R}{L}t}+\frac{R}{L}(Ae^{-\frac{R}{L}t}+B)=\frac{E}{L}$		
$\frac{RB}{L}=\frac{E}{L}\Rightarrow B=\frac{E}{R}$	0,25	
$i(0)=A+B=0\Rightarrow A=-\frac{E}{R}$	0,25 0,25	

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3- أ) ارفاق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة شدة التيار في الوشيعة تتزايد مع مرور الزمن بينما في المكثفة تتناقص و بالتالي البيان *(a)* يوافق البادلة في الوضع *(2)* و البيان *(b)* يوافق البادلة في الوضع *(1)* و هو $u_c(t)$.	0,5	
ب- قيم المقادير E,R,C,L		
من البيان *(b)*: $u_{cmax}= E= 6\ V$	0,25	
من البيان *(a)*: $R=\frac{E}{I_{max}}$	0,25	
$R=500\Omega$	0,25	**2,75**
من البيان *(b)*: $\tau_b=10ms$	0,25	
$C=\frac{\tau_b}{R}$	0,25	
$C=2\times10^{-5}F$	0,25	
$\tau_a=1ms$	0,25	
من البيان *(a)*: $\tau_a=\frac{L}{R}$	0,25	
$L=500mH=0,5H$	0,25	
التمرين الثاني: (07 نقاط)	0,25	
1- المعادلتين النصفيتين $Mg = Mg^{2+} + 2e^-$	0,25	**1**
$2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$	0,25	
- الثنائيتين (H_3O^+/H_2) , (Mg^{2+}/Mg)	0,25	
2- أ- جدول التقدم $n_0(Mg)=(m/M)=(2/24) = 8,33.10^{-2}mol$		
$n_0(H_3O^+)=(C_0.V)=(10^{-2}.50.10^{-3}) = 5.10^{-4}mol$		

المعادلة		$Mg + 2H_3O^+ = Mg^{2+} + H_2 + 2H_2O$				
الحالة	التقدم	كميات المادة (mol)				
حالة ابتدائية	0	$8,33.\ 10^{-2}$	$5\ 10^{-4}$	0	0	بوفرة
حالة انتقالية	x	$8,33.\ 10^{-2}-x(t)$	$5.10^{-4}-2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	بوفرة
حالة نهائية	x_{max}	$8,33\ 10^{-2}-$	$5.10^{-4}-2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بوفرة

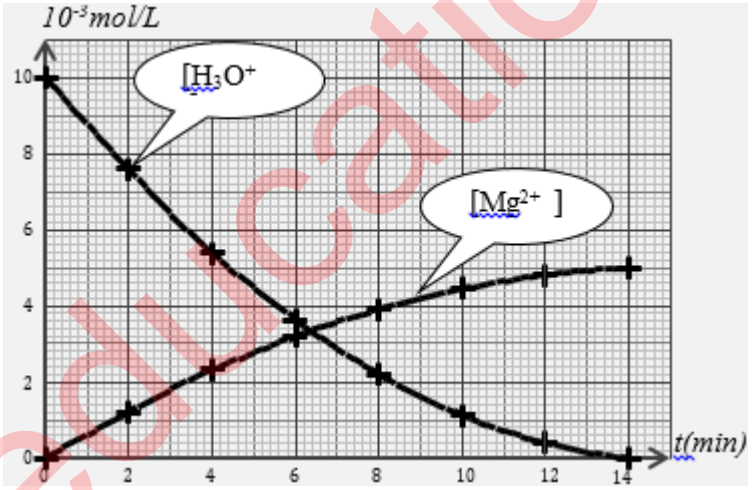
	ب- نبين ان المغنيزيوم موجود بالزيادة نعين المتفاعل المحد	
0,25	إذا كان معدن المغنزيوم هو المتفاعل المحد $8,33.10^{-2}-x_{max}=0$ $x_{max}=8,33.10^{-2}mol$	0,75
0,25	أو شوارد الهيدرونيوم هي المتفاعل المحد $5.10^{-4}-2x_{max}=0$ $x_{max}=2.510^{-4}mol$	
	ومنه شوارد الهيدرونيوم متفاعل محد وعليه المغنيزيوم موجود بالزيادة	

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
جـ – $[Mg^{2+}]=(x(t)/V)$ من جدول التقدم $x(t)= (5.10^{-4})/2 - n(H_3O^+)/2$	0,75	5
و منه($[Mg^{2+}]= 0.5\ (10^{-2} - [H_3O^+]$		
اكمال الجدول	1	

$t(min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
PH	2,00	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$[H_3O^+](mol/l).10^{-3}$	10	7,6	5,37	3,63	2,18	1,12	0,39	0,04
$[Mg^{2+}](mol/l)10^{-3}$	0,00	1,2	2,31	3,18	3,91	4,44	4,8	4,98

د– رسم البيانين $[H_3O^+]=g(t)$ $[Mg^{2+}]=f(t)$ 0,5



0,5

هـ–السرعة الحجمية لتشكل Mg^{2+}

$v_v(Mg^{2+})=(d[Mg^{2+}]/dt)=0,54.10^{-3}mol.l^{-1}.min^{-1}$ (تقبل القيم القريبة) 0,25

ا لسرعة الحجمية لاختفاء H_3O^+

ومنه $[Mg^{2+}]= 0,5\ (10^{-2} - [H_3O^+])$

$(d[Mg^{2+}]/dt)= d(0.5\ (10^{-2} - [H_3O^+])/dt)=-0.5d[H_3O^+]/dt)$ 0,25

$v_v(H_3O^+)= 2.v_v(Mg^{2+})=2.\ 0.54.10^{-3} =1.08.10^{-3}mol.l^{-1}.min^{-1}$ 0,25

و – التأكد من قيمة $v_v(H_3O^+)$ برسم المماس للمنحنى $[H_3O^+]=g(t)$ نجد

$v_v(H_3O^+)= - d[H_3O^+]/dt=1.08\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ 0,25

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3 – أ تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة اللازمة لبلوغ قيمة التقدم $x(t)$ نصف قيمته النهائية x_f	0,25	
$[H_3O^+](t_{1/2})= \frac{0,0005-\frac{2x_{max}}{2}}{V}=5.\ 10^{-3}\ mol/L$	0,25	1
ب) $[Mg^{2+}](t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2V}=2,5\ 10^{-3}\ mol/L$	0,25	
بيانيا نجد $t_{1/2}=4.4min$	0,25	
الجزء الثاني(07 نقطة) **التمرين التجريبي:(07 نقاط)** 1 – أ – التمثيل (3) لأن موجهة نحو الأسفل .	0,5	
ب ـ الحالة (1) : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$	0,25	
$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{\pi}+\vec{f}=m\vec{a}$	0,25	
بالإسقاط على محور الحركة نجد :		
$P - \pi - f = ma \Rightarrow mg - \rho vg - f = m\frac{dv}{dt}$	0,25	
$\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}v = g(1-\frac{\rho V}{m})$	0,25	03
الحالة (2) : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{f}=m\vec{a}$	0,25	
$\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}v = g$	0,25	
جـ - عند $t = 0$ يكون $v = 0$.		
الحالة (1) : $a_0 = g(1-\frac{\rho v}{m})$	0,5	
الحالة (2) : $a_0 = g$	0,5	
2 . بحساب الميل عند $t=0$ $a_0 = 8\ m/s^2$	0,5	01
التمثيل (1) هو الموافق . $\Leftarrow a_0<g$	0,5	
3– من المنحنى : $V_L = 6\ m/s$	0,25	0,25
4 - عندما : $v= v_L$ يكون $\frac{dv}{dt}=0$		
$\Rightarrow g(1-\frac{\rho V}{m})= \frac{k}{m}v_L \Rightarrow v_L= \frac{mg}{k}(1-\frac{\rho V}{m})$	0,5	01
قيمة ثابت الإحتكاك : $k = \frac{mg}{V_L}(1-\frac{\rho v}{m})$	0,25	
تطبيق عددي : $k = 3,48.10^{-3}\ kg/s$	0,25	

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة	
	مجزأة	مجموع
5- شدة محصلة القوى المطبقة على الكرية في اللحظة $t=1.5s$	0,25	
طريقة1: $F=ma$	0,25	
من البيان $a= \Delta v/\Delta t$	0,25	
$a = 1.07m/s^2$		
$F= 2,8 .10^{-3} N$	0,25	**1,75**
طريقة2: $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a}$	0,25	
بالاسقاط على oz	0,25	
$F= p-f-\pi \rightarrow F=mg - kv -\rho_{air}.Vg \rightarrow F= 2,8 .10^{-3} N$	0,25	

ency-education.com

3as.ency-education.com