عناصر الإجابة	العلامة المجزأة	العلامة المجموع
التمرين الأول (12 نقطة)		
الفوج الأول: التعرف على العناصر الكهربائية المجهولة:		
1. التعرف على طبيعة كل عنصر من العناصر X, Y, Z.	0,25×3	0,75
* X: وشيعة ، Y: ناقل أومي ، Z: مكثفة.		
2. تبيين أن المقاومة الكهربائية للمصباح الواحد $R_0 = 10\Omega$.	0,25	
لدينا: بالنسبة للمصباح (L_3) في اللحظة $t = 0$: $u_c(0) = 0$	0,25×2	0,75
ومنه: $u_{R_0} = E = R_0 I_0 \Rightarrow R_0 = \frac{E}{I_0} = \frac{9}{0,9} = 10\Omega$		
3. إيجاد قيمة كل من مقاومة الناقل الأومي R والمقاومة الداخلية للوشيعة r.		
لدينا: بالنسبة للمصباح (L_2) في اللحظة $t = 0$:	0,25×2	01
$u_{R_{éq}} = E = (R_0 + R)I_0 \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} - R_0 = \frac{9}{0,15} - 10 = 50\Omega$		
لدينا: بالنسبة للمصباح (L_1) في اللحظة $t = +\infty$:	0,25×2	
$E = (R_0 + r)I_0 \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R_0 = \frac{9}{0\,45} - 10 = 10\Omega$		
الفوج الثاني : تطور شدة التيار في دارة كهربائية.		
1. تمثيل جهة التيار الكهربائي ومختلف التوترات لكل من وضعي البادلة، مع ذكر الظاهرة المشاهدة في كل حالة:	0,25×4	02
* البادلة في الوضع(1): شحن مكثفة.	0,5	
* البادلة في الوضع (2): تأسيس التيار.	0,5	
2. كتابة معادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار في كل حالة:		

البادلة في الوضع (1)	البادلة في الوضع (2)	
$u_c + u_{R_{éq}} = E$	$u_b + u_R = E$	0,25×2
$\frac{q}{C} + R_{éq} i(t) = E$	$L\frac{di}{dt} + r.i + R.i = E$	0,25×2
بالاشتقاق نجد: $\frac{1}{C}\frac{d}{dt} + R_{éq}\frac{di}{dt} = 0$	بالقسمة على L نجد:	1,5
ومنه: $\frac{1}{R_{éq}.C} i(t) + \frac{di}{dt} = 0$	$\frac{di}{dt} + \frac{(r+)}{L} i(t) = \frac{E}{L}$	0,25×2

3. إيجاد كل من: $I_0, I'_0, \tau_1, \tau_2$ بدلالة ثوابت الدارة:

البادلة في الوضع (1)	البادلة في الوضع (2)	
* لدينا: $i(t) = I_0.e^{-\frac{t}{\tau_1}}$	* لدينا: $i(t) = I'_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$	0,25×2
ومنه: $\frac{di}{dt} = -\frac{1}{\tau_1} I_0.e^{-\frac{t}{\tau_1}} = -\frac{1}{\tau_1} i(t)$	ومنه: $\frac{di}{dt} = \frac{1}{\tau_2} I'_0.e^{-\frac{t}{\tau_2}} = \frac{1}{\tau_2}(I'_0 - i(t))$	2
وبالتالي: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau_1} i(t) = 0$		

بالمطابقة نجد: $\tau_1 = (R' + R).C$ * لدينا في اللحظة $t = 0 : u_{R_{éq}}(0) = E$ ومنه: $R_{éq}.I_0 = E$ وبالتالي: $I_0 = \frac{E}{(R'+R)}$	وبالتالي: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i(t) = \frac{I'_0}{\tau_2}$ بالمطابقة نجد: $\tau_2 = \frac{L}{R+r}$ و: $\frac{I'_0}{\tau_2} = \frac{E}{L} \Rightarrow I'_0 = \frac{E}{(r+R)}$	0,25×2 0,25×2 0,25×2	
4. إيجاد قيم كل من: $\tau_2 , \tau_1 , I'_0 , I_0$: من البيان نجد: $I_0 = 60mA$ ، $\tau_1 = 1ms$ ، $I'_0 = 150mA$ ، $\tau_2 = 0,5ms$		0,25×4	01
5. استنتاج قيمة: * مقاومة الناقل الأومي R': $I_0 = \frac{E}{(R'+R)} \Rightarrow R' = \frac{E}{I_0} - R = \frac{9}{0,06} - 50 = 100\Omega$ * سعة المكثفة C: $\tau_1 = (R' + R).C \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{(R'+R)} = \frac{1\times10^{-3}}{(150)} = 6,67\mu F$ * المقاومة الداخلية للوشيعة r: $I'_0 = \frac{E}{(r+R)} \Rightarrow r = \frac{E}{I'_0} - R = \frac{9}{0,1} - 50 = 10\Omega$ * ذاتية الوشيعة L: $\tau_2 = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau_2(R + r) = (0,5 \times 10^{-3})(60) = 30mH$		0,25×8	2
6. حساب الطاقة الأعظمية المخزنة في كل من المكثفة والوشيعة: * الطاقة المخزنة في المكثفة: $Ec_{max} = \frac{1}{2} C.E^2 = \frac{1}{2}(6,67 \times 10^{-6})(9)^2 = 2,7 \times 10^{-4} J$		0,5×2	01

عناصر الإجابة	العلامة	
	المجزأة	المجموع
التمرين الثاني (08 نقاط) 1. أسماء العناصر المرقمة: 1-حامل السحاحة ، 2- مقياس الـ pH ، 3- سحاحة مدرجة ، 4- المحلول المعاير ، 5- بيشر ، 6- المحلول المعايَر ، 7- مخلاط مغناطيسي.	0,25×7	1,75
2. المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل: $OH^-(aq) + C_3H_6O_3(aq) = C_3H_5O_3^-(aq) + H_2O(\ell)$	01	01
3. إحداثيتي نقطة التكافؤ: باستعمال طريقة المماسين المتوازيين نجد: $(V_{be} = 12mL ; pH_e = 8)$ -استنتاج تركيز حمض اللاكتيك في الحليب: عند نقطة التكافؤ يكون المزيج ستوكيومتري $n_E(OH^-) = n_0(C_3H_6O_3)$ ومنه $c_a V_a = c_b V_{bE}$ $c_a = \frac{c_b V_{bE}}{V_a} = \frac{5\cdot10^{-2}\times12}{20} = 3\cdot10^{-2} mol\cdot L^{-1}$	0,5 0,5 0,5×2	02

4. قيمة الـ pKa للثنائية $C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^-$: من البيان عند نقطة نصف التكافؤ $\left(\frac{V_{bE}}{2} = 6mL\right)$ يكون $pH = pKa\left(C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^-\right) = 3,8$	0,5 0,5	01
5. النوع الذي يشكل الصفة الغالبة في كأس من الحليب من أجل $pH = 6,7$: بما أن $pH > pKa$ فان الصفة الأساسية $C_3H_5O_3^-$ هي الغالبة.	0,25	0,25
6. حساب كتلة حمض اللاكتيك الموجودة في لتر واحد من الحليب: $c_a = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$ ومنه $m = c_a MV$ $m = 3 \cdot 10^{-2} \times 90 \times 1 = 2,7g$	0,5×2	01
7. تحديد درجة طراوة الحليب: $\frac{2,7}{0,1} = 27°D$ ، بما أن طراوة الحليب أكبر من القيمة $18°D$ فان عينة حليب القارورة المدروس غير طرّي.	0,5×2	01