العلامة	حلول التمارين
½	**التمرين الأول: (04 نقاط)**

1. المعادلتان النصفيتان الموافقتان لهما:

$$HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + H^+(aq)$$
$$H_2O(l) + H^+(aq) = H_3O^+(aq)$$

¼ معادلة التفاعل هي: $HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما:

½ $HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$

½ $H_3O^+(aq)/H_2O(l)$

2. كمية المادة الإبتدائية لحمض النمل:

$$n(HCOOH) = CV = 1{,}0\times10^{-2}\times10{,}0\times10^{-3} = 1{,}0\times10^{-4}\,mol$$

جدول التقدم للجملة الكيميائية:

1

معادلة التفاعل	التقدم	$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
الحالة الإبتدائية	0	$1{,}0\times10^{-4}\,mol$	بالزيادة	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$1{,}0\times10^{-4}\,mol - x$	بالزيادة	x	x
الحالة النهائية	x_f	$1{,}0\times10^{-4}\,mol - x_f$	بالزيادة	x_f	x_f

¼ ينتهي التفاعل عندما يكون: $x_f = x_{\max} = 1{,}0\times10^{-4}\,mol$

3. التقدم النهائي للتحول: $\left[H_3O^+\right]_f = 10^{-PH} = 10^{-2{,}9} = 1{,}3\times10^{-3}\,mol$

½ 4. التقدم النهائي:

$x_f = \left[H_3O^+\right]\times V = 1{,}3\times10^{-3}\times10{,}0\times10^{-3} = 1{,}3\times10^{-5}\,mol$.

¼ هذه الكمية هي أصغر من التقدم الأعظمي للتفاعل $\left(1{,}0\times10^{-4}\,mol\right)$.

التحول المدروس هو إذن محدود.

½ نسبة التقدم النهائي هي إذن: $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{1{,}3\times10^{-5}}{1{,}0\times10^{-4}} = 0{,}13$.

¼ و هذا يعني أن $13^{\circ}/_{\circ}$ من حمض النمل تفاعلت مع الماء.

	التمرين الثاني: (4,75 نقطة)
¼	**1.** الـهزاز غير متخامد لأن السعة بقيت ثابتة خلال الاهتزاز.
½	**2.أ.** عبارة الدور الذاتي هي: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (تقبل كل الطرق المنطقية)
½	ب. من البيان : $T_0 = 0,6s$
¼	**جـ.**ثابت المرونة: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{k}$
¼	و منه: $k = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{T_0^2} = 4\pi^2 \frac{0,170}{(0,6)^2} = 18,6N.m^{-1}$.
¼	**3.أ.** من البيان : $X_m = 2,0cm$.
¼	و لدينا كذلك:لما $t = 0$ ، $x = X_m$
¼	و منه: $X_m = X_m \cdot \cos\varphi_0 \Rightarrow \cos\varphi_0 = 1$
¼	إذن: $\varphi_0 = 0$
½	ب. عبارة الطاقة للهزاز: $E = \frac{1}{2}m \cdot v^2 + \frac{1}{2}k \cdot x^2$
¼	الطاقة محفوظة (الحركة غير متخامدة): $E = c^{te}$
¼	$E = \frac{1}{2}k \cdot X_m^2$
¼	$E = \frac{1}{2} \times 18,6 \times \left(2,0 \times 10^{-2}\right)^2 = 3,72 \times 10^{-3} J$
¼	**جـ.**عندما يمر الجسم المطال $x = 0$ ، تكون سرعته أعظمية و تصبح طاقة الجملة تتمثل في الطاقة الحركية للجسم لأن الطاقة الكامنة معدومة عند ذلك الموضع:
¼	$E = \frac{1}{2}m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$
¼	$v = \sqrt{\frac{2 \times 3,72 \times 10^{-3}}{0,170}} \approx 0,21m.s^{-1} = 21cm.s^{-1}$
	طريقة أخرى: $v_m = x_{\max} \times \omega$
	$v_m \approx 0,21m.s^{-1} = 21cm.s^{-1}$

التمرين الثالث: (3,25 نقطة)

1. تنجز الموجة حركة ذهاب وإياب، فتقطع المسافة $2L$ خلال المدة T_0. ½

$$D = 2L = v \cdot T_0 \Rightarrow T_0 = \frac{2L}{v}$$ ½

2. ½

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T$$

3. يتعلق الأمر في هذه الحالة بموجة مستقرة. ½

4. لدينا: $T_0 = n \cdot T$ ¼

أي أن: $\frac{2L}{v} = n \cdot T$ و منه: $\lambda = \frac{2L}{n}$ ½

5. تنتشر الموجة المتقدمة بسرعة ثابتة، وتكون سرعة حركة نقطة من الحبل متغيرة (تكرر حركة المنبع حين وصولها)حيث حركة منبع الاهتزاز جيبية مستقيمة. ¼ ¼

التمرين الرابع (. 04 نقاط):

1- للحصول على تسجيل المنحنى البياني الممثل للتوتر u_c بين طرفي المكثفة، يوصل أحد المدخلين الجهاز بالنقطة A و توصل النقطة B بالأرض( ). ½

2- حسب المنحنى البياني، نلاحظ أن التوتر بين طرفي المكثفة يتناقص.
و بالتالي يجب شحن المكثفة بوضع المبدلة على الوضع (1) لبضعة لحظات. ½
تنقل البادلة بعد ذلك إلى الوضع(0) لمدة ربط راسم الإهتزاز المهبطي، بعد ذلك مباشرة تنتقل المبدلة على الوضع (2) لتسجيل منحنى التوتر.

3-أ/ عندما تتفرغ المكثفة، تتناقص الشحنة q للبوس A ، و تكون شدة التيار $i = \frac{dq}{dt}$ سالبة. ½

إذن الاتجاه الحقيقي للتيار يكون من المربط A نحو المربط D عبر المقاومة. ¼

ب/ بتطبيق قانون جمع التوترات، نكتب: $u_{AB} + u_{BD} + u_{DA} = 0$ ¼

و يسمح قانون أوم بكتابة: $u_{BD} = R \cdot i$ ، $u_{DA} = R \cdot i$

و حيث أن: $u_{AB} = u_c$ ، إذن: $u_c + 2R \cdot \imath = 0$ ¼

لكن: $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_c}{dt}$ ، إذن: $\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{2RC} u_c = 0$. ½

حيث: $\tau = 2R \cdot C$. ¼

4- المماس للمنحنى البياني عند المبدأ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t = \tau$.
فنقرأ من البيان: $\tau \approx 22ms$ (أو باستعمال النسبة المئوية للشحن).

و لدينا: $\tau = 2R \cdot C \Rightarrow C = \frac{\tau}{2R}$ ¼

إذن $C = \frac{22 \times 10^{-3}}{2 \times 5 \times 10^3} = 2{,}2 \times 10^{-6} F = 2{,}2 \mu F$ ½ ¼

التمرين الخامس(04نقاط):

1- معادلة التفاعل الحادث: $NH_3+H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$	½
2- من البيان : عند $v = o$; pH=11	½
3- احداثيا نقطة التكافؤ : $v = 40cm^3, pH \approx 4,5$	½
4- تركيز الأساس: عند التعديل لدينا:	
$c_a v_a = c_b v_b$	½
$c_b = \frac{10 \times 40}{20} = 0,02 mol/l$	½
5- قيمةالـ pka :بيانيا ومن الشكل -5- لدينا عند نقطة نصف التكافؤ: $pH = pKa \approx 9,3$	1
6- الكاشف المناسب هو صبغة الهليانتين لأن مجال تغيره اللوني يحوي قيمة pH المزيج عند نقطة التكافؤ.	½