najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الشعبة : علوم تجريبية — المدة : 03 ساعات

اختبار الفصل الأول في مادة الفيزياء والكيمياء

التمرين الأول : (04 نقاط) .

حمض الميثانويك، المعروف عادة باسم حمض النمل، هو سائل شفاف له رائحة، يفرزه النمل.
نقيس الـ pH لـ $10mL$ من محلول حمض النمل، ذي التركيز $C=1,0\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ ، فيشير مقياس الـ pH إلى القيمة $2,9$.

1- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي حمض-أساس الحاصل بين الحمض والماء ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل.
2- عين كمية المادة الابتدائية لحمض النمل، أنجز جدولا لتقدم التفاعل السابق.
3- عين التركيز المولي النهائي للمحلول بشوارد الهيدرونيوم (الأكسونيوم).
4- عين التقدم النهائي للتفاعل و استنتج نسبة تقدمه النهائي .

تعطى الثنائية حمض/أساس: $(HCO_2H\,/\,HCO_2^-)$

التمرين الثاني: (4,75 نقطة)

يتشكل هزاز مرن الشكل-1- من نابض مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة ذو ثابت مرونة k . يستلقي هذا النابض على مستوى أفقي، أحد طرفيه مثبت بنقطة ثابتة ويتصل بطرفه الآخر جسم صلب كتلته $m=170g$ بإمكانه أن يقوم بحركة انسحابية أفقية.

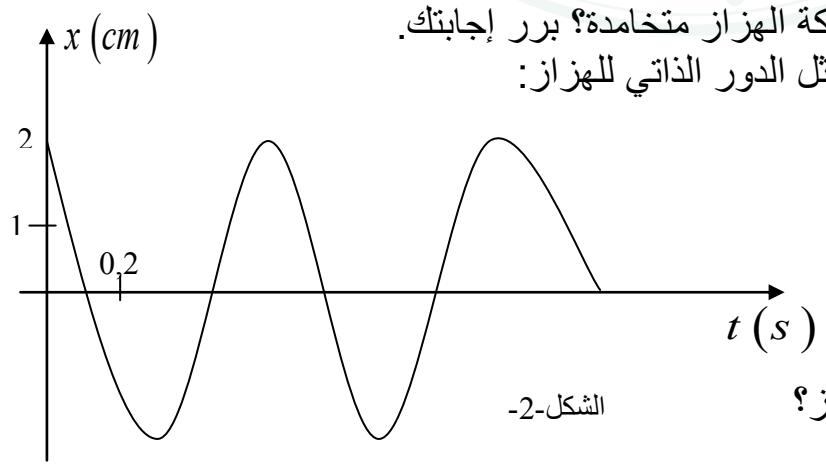


الشكل-1-

يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال x لمركز عطالة الجسم بدلالة الزمن t و الممثل في البيان الشكل-2-:

1- اعتمادا على التسجيل السابق، هل حركة الهزاز متخامدة؟ برر إجابتك.
2- أ/ بين أن واحدة من العبارات التالية تمثل الدور الذاتي للهزاز:

- $T_0=2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ ؟
- $T_0=2\pi\sqrt{\dfrac{k}{m}}$ ؟
- $T_0=\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ ؟



الشكل-2-

ب/ ما هي قيمة الدور الذاتي لهذا الهزاز؟
ج/ استنتج قيمة ثابت المرونة k.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3- المعادلة الزمنية للمنحنى البياني هي من الشكل $x(t)=X_m.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi_0\right)$.

أ/ عين بيانا سعة الاهتزازات X_m و الصفحة φ_0 في مبدأ الأزمنة.

ب/ تعرف الطاقة الكلية E_m لجملة ميكانيكية بالعلاقة $E_m=E_c+E_p$.

أكتب عبارة الطاقة الميكانيكية لهذا الهزاز بدلالة k و X_m. ثم احسب قيمتها العددية.

ج/ استنتج القيمة العددية لسرعة الجسم عندما يمر بالمطال $x=0$.

التمرين الثالث: (3,25 نقاط)

1- نفترض أن الموجة المتقدمة تنتقل دون تخامد على طول حبل مشدود بين نقطتين ثابتتين تبعدان عن بعضهما مسافة L .

تخضع الموجة إلى انعكاس عند كل طرف.

تنتشر هذه الموجة بعد حركة ذهاب و إياب وتعود لتظهر مماثلة لنفسها.

الظاهرة إذن هي دورية دورها T_0 .

أوجد عبارة T_0 بدلالة طول L للحبل المشدود، وسرعة الانتشار v للإشارة على طول هذا الحبل.

2- إذا كانت الموجة المتقدمة جيبية، فهي تتكرر مماثلة لنفسها بالدور T .

تنتشر خلال هذا الدور، بمسافة تساوي إلى طول الموجة λ .

أكتب إذن العلاقة بين دور الموجة الجيبية T، طول الموجة λ و سرعة انتشارها على طول الحبل v.

3- نعطي العلاقة التي تربط بين T_0 و T عندما تكون الموجة المتقدمة المنتشرة والمنعكسة على طول الحبل المشدود جيبية: $T_0=n\times T$.

كيف نسمي هذه الموجة؟

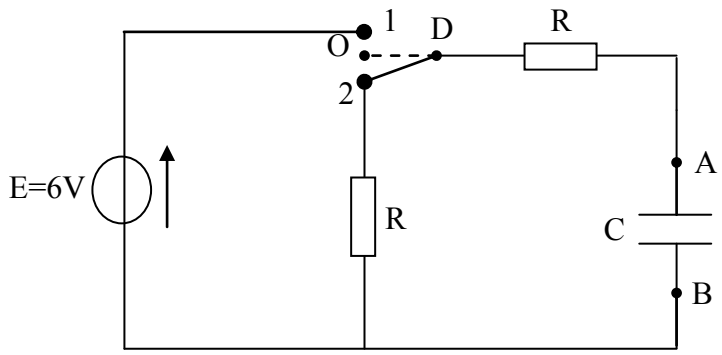
4- استنتج من العلاقة السابقة و نتائج السؤالين الأول و الثاني عبارة طول الموجة λ بدلالة الطول L للحبل المشدود.

5- قارن بين سرعة انتشار الموجة المتقدمة و سرعة اهتزاز نقطة من الحبل.

التمرين الرابع: (04 نقاط) .

يسمح التركيب الموضح في الشكل-3- بدراسة تطور التوتر $u_c=u_{AB}$ بين طرفي مكثفة سعتها C موصلة على التسلسل مع مقاومتين متماثلتين R .

في البداية توضع المبدلة على الوضع (2) لمدة طويلة للتأكد من أن المكثفة فارغة.



الشكل-3-

1- بين كيف يمكن توصيل راسم الاهتزاز المهبطي بغرض تسجيل المنحنى البياني الذي يمثل التوتر u_c ؟

2- كيف يجب التعامل مع البادلة من أجل الحصول على المنحنى البياني الشكل-4- الممثل لتغيرات التوتر u_c بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t ؟

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

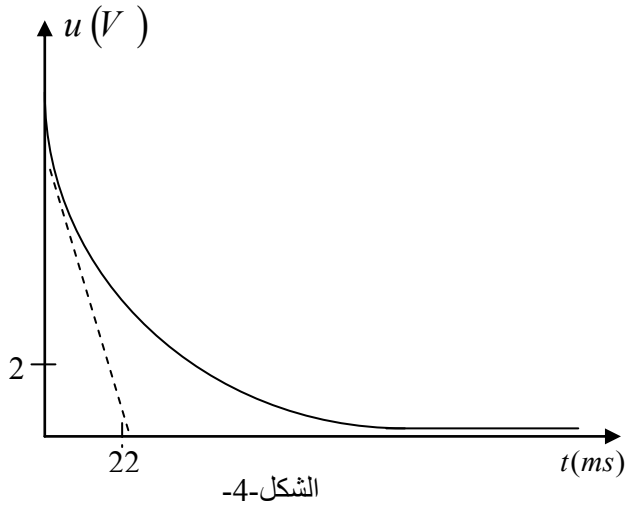
najah213.com · نجاح 213

3- أ/ باحترام مصطلحات التوجيه على الدارة.
حدد إشارة شدة التيار أثناء التفريغ و الاتجاه الحقيقي للتيار الكهربائي.
ب/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C هي من الشكل:

$$\frac{du_c}{dt}+\frac{1}{\tau}u_c=0$$

أكتب عبارة ثابت الزمن τ بدلالة الثوابت الكهربائية لعناصر الدارة.

4- عين بيانيا القيمة العددية التجريبية لسعة المكثفة C علما أن: $R=5,0\,k\Omega$.

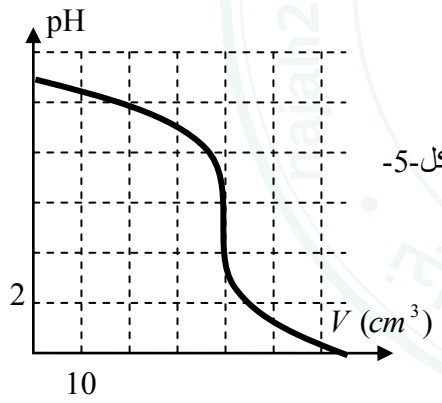


الشكل-4-

التمرين الخامس :(04 نقاط)

* نحضر محلولا مائيا (S_0) لغاز النشادر (NH_3) ثم نضيف لـ ($20cm^3$) منه تدريجيا محلول حمض كلور الماء تركيزه ($1.0\times 10^{-2}mol/L$) مع بعض قطرات من كاشف مناسب ، يتغير لون الكاشف بعد سكب حجم (S1) من المحلول الحمضي ، باستعمال جهاز الـ pH متر في الدرجة 25°C لتتبع تطور المعايرة تحصلنا على منحنى تغيرات الـ pH بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف(الشكل -5-)

1 - أكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث ؟.
2- استنتج pH المحلول (S_0) عند 25 ºC .
3- استنتج إحداثيات نقطة التكافؤ ؟.
4- استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S_0)؟
5- استنتج قيمة الـ pKa الموافقة للثنائية الخاصة بالنشادر.
6- ما هو الكاشف المناسب للمعايرة اللونية للتحول السابق من بين الكواشف التالية مع تبرير الاختيار:



الشكل-5-

الكاشف	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين
مجال تغير اللون	6.2 - 7.6	8.2 - 9.5	3.1 - 4.4

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

حلول التمارين	العلامة

التمرين الأول: (04 نقاط) — ½

1. المعادلتان النصفيتان الموافقتان لهما:

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

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

الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما:

$HCOOH(aq)/HCOO^-(aq)$ — 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

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

3. التقدم النهائي للتحول: $[H_3O^+]_f = 10^{-PH} = 10^{-2{,}9} = 1{,}3\times10^{-3}\,mol$ — ½

4. التقدم النهائي:

$x_f = [H_3O^+]\times V = 1{,}3\times10^{-3}\times10{,}0\times10^{-3} = 1{,}3\times10^{-5}\,mol$. — ¼

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

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.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني: (4,75 نقطة)	
1. الـهزاز غير متخامد لأن السعة بقيت ثابتة خلال الاهتزاز.	¼
2.أ. عبارة الدور الذاتي هي: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (تقبل كل الطرق المنطقية)	½
ب. من البيان : $T_0 = 0,6s$	½
ج.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: $\varphi_0 = 0$	¼
ب. عبارة الطاقة للهزاز: $E = \frac{1}{2}m \cdot v^2 + \frac{1}{2}k \cdot x^2$	½
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
ج.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
$v = \sqrt{\frac{2 \times 3,72 \times 10^{-3}}{0,170}} \approx 0,21m.s^{-1} = 21cm.s^{-1}$	¼
طريقة أخرى: $v_m = x_{\max} \times \omega$	
$v_m \approx 0,21m.s^{-1} = 21cm.s^{-1}$	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

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. $$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T$$ ½

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.
تنقل البادلة بعد ذلك إلى الوضع(0) لمدة ربط راسم الإهتزاز المهبطي، بعد ذلك مباشرة تنتقل المبدلة على الوضع (2) لتسجيل منحنى التوتر. ½

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: $u_c + 2R \cdot i = 0$ 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: $\tau \approx 22m.s$ (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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com