

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التربية الوطنية

### موضوع تجريبي لامتحان شهادة البكالوريا

المدة : 03

الشعبة : علوم تجريبية

ساعات

### اختبار في مادة الفيزياء والكيمياء

#### التمرين الأول : (04 نقاط) .

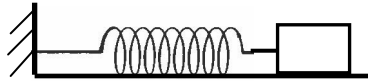
حمض الميثانويك، المعروف عادة باسم حمض النمل، هو سائل شفاف له رائحة الخل هذا الحمض يفرزه النمل. نقيس الـ  $pH$  لـ  $10\text{mL}$  من محلول حمض النمل، ذي التركيز  $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ، فيشير مقياس الـ  $pH$  إلى القيمة 2,9.

- 1- أكتب معادلة التفاعل قاعدة /حمض بين الحمض و الماء.
- 2- عين كمية المادة الابتدائية لحمض النمل و أنجز جدول التقدم للمجموعة الكيميائية.
- 3- عين التركيز المولي النهائي للمحلول بأيون الهيدرونيوم (الأكسونيوم).
- 4- عين التقدم النهائي للتفاعل و استنتج نسبة تقدمه النهائي .

تعطى المزدوجة قاعدة /حمض:  $\text{HCO}_2\text{H} / \text{HCO}_2^-$

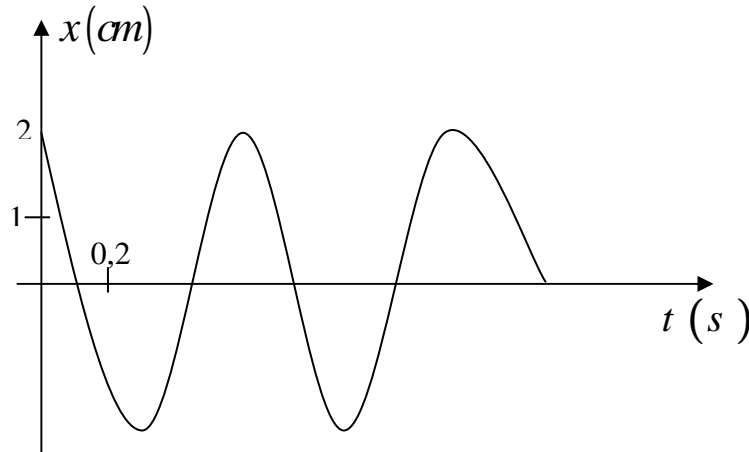
#### التمرين الثاني: (4,75 نقطة)

يتكون نواس مرن من نابض ذي لفات غير متصلة مهمل الكتلة، صلابته  $k$ . وضع النابض على



مستوى أفقي، أحد طرفيه مثبت بنقطة ثابتة و يتصل بطرفه الآخر جسم صلب كتلته  $m = 170\text{g}$  و يمكنه أن يقوم بحركة إزاحية أفقية.

يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل الأفصول  $x$  لمركز قصور الجسم بدلالة الزمن  $t$  و الممثل في البيان التالي:



- 1- اعتمادا على التسجيل السابق، هل حركة النواس مخمدة؟ علل إجابتك.
- 2- أ/ أي من العبارات التالية تمثل الدور الذاتي للنواس:

$$? T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \cdot$$

$$? T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot$$

$$? T_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}} \cdot$$

ب/ ما هي قيمة الدور الذاتي لهذا النواس؟

$$3- \text{المعادلة الزمنية للمنحنى البياني هي من الشكل } x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \zeta_0\right)$$

أ/ عين مبيانيا وسع الاهتزازات  $X_m$  و طور  $\zeta_0$  عند اللحظة  $t = 0$ .

ب/ تعرف الطاقة الميكانيكية  $E_m$  لمجموعة ميكانيكية بالعلاقة  $E_m = E_c + E_p$ .

أكتب عبارة الطاقة الميكانيكية لهذا الهزاز بدلالة  $k$  و  $X_m$ . ما هي قيمة هذه الطاقة؟

ج/ استنتج قيمة سرعة الجسم عندما يمر من الأفضول  $x = 0$ .

### التمرين الثالث: (3,25 نقاط)

1- نفترض أن الموجة المتوالية تنتقل بدون خمود 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 و تعود لتظهر مماثلة لنفسها.

الظاهرة إذن هي دورية دورها  $T_0$ .

أوجد عبارة  $T_0$  بدلالة طول الحبل المشدود، سرعة الانتشار  $v$  للإشارة على طول هذا الحبل.

2- إذا كانت الموجة المتوالية جيبيية، فهي تتكرر مماثلة لنفسها بالدور  $T$ .

تنتشر خلال هذا الدور، بمسافة تساوي إلى طول الموجة  $\lambda$ .

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

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

كيف نسمي هذه الموجة؟

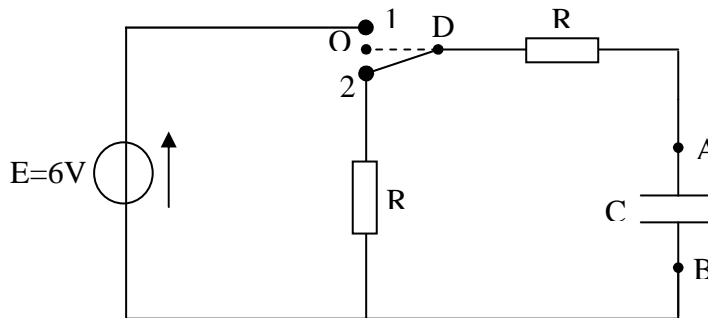
4- استنتج من العلاقة السابقة و نتائج السؤالين الأول و الثاني عبارة طول الموجة  $\lambda$  بدلالة الطول  $L$  للحبل المشدود.

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

### التمرين الرابع: (04 نقاط)

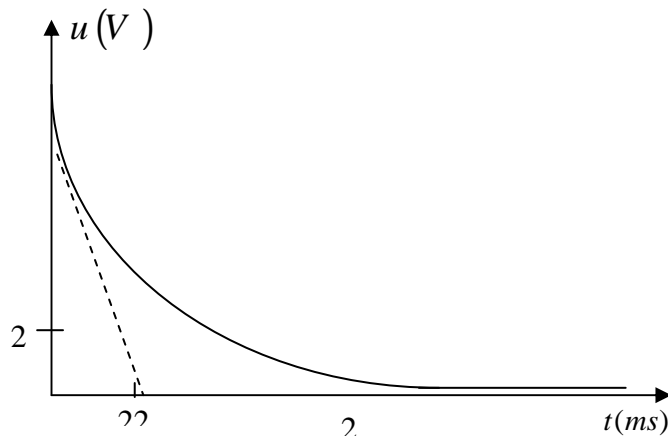
يسمح التركيب الموضح في الشكل بدراسة تطور التوتر  $u = u_{AB}$  بين مربطي مكثف سعته  $C$  مرتبط على التوالي مع مقاومتين متماثلتين  $R$ .

في البداية يوضع قاطع التيار على الوضع (2) لمدة طويلة للتأكد من أن المكثف فارغ.



1- بين كيف يمكن ربط راسم التذبذب بغرض تسجيل المنحنى البياني الذي يمثل التوتر  $u$  ؟

2- كيف يجب إذن التعامل مع قاطع التيار من أجل الحصول على المنحنى البياني التالي الممثل لتغيرات التوتر  $u$  بين طرفي المكثف بدلالة الزمن  $t$  ؟



3- أ/ باحترام المنحى الاصطلاحي 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:

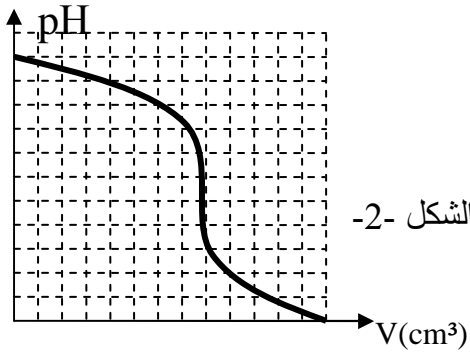
$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau} u = 0$$

أكتب عبارة ثابتة الزمن  $\tau$  بدلالة عناصر الدارة.

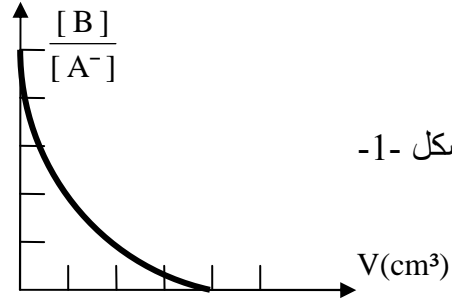
4- عين بيانيا القيمة التجريبية لسعة المكثف C علما أن:  $R = 5,0k\Omega$ .

### التمرين الخامس: (04 نقاط)

\* نحضر محلول مائيا ( $S_0$ ) لغاز الامونياك ( $NH_3$ )، ثم نضيف لـ ( $20\text{ cm}^3$ ) منه تدريجيا محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي ( $1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ) مع بعض قطرات من الهليانتين يتغير لون الكاشف بعد سكب حجم ( $S_1$ ) من المحلول الحمضي. الشكل -1- يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي لمحلول الامونياك المتبقي  $[B]$  و التركيز المولي لحمضه المرافق  $[A^-]$  بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف .



الشكل -2-



الشكل -1-

1- أوجد :

أ- حجم المحلول الحمضي ( $S_1$ )؟

ب استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول ( $S_0$ )؟

2- استنتج الـ  $Pka$  لمزدوجة حمض ( $A/B$ ) علما أن  $pH$  المحلول ( $S_0$ ) هو  $11.5$  عند  $25^\circ C$

\* عند استعمال جهاز الـ  $pH$  متر في المعايرة السابقة ، حصلنا على منحى تغيرات الـ  $pH$  بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف (الشكل -2-)

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل؟.

2- استنتج إحداثيات نقطة التكافؤ؟.

3- استنتج الـ  $pH$  الموافقة للمزدوجة الخاصة بالأمونياك، هل تساوي القيمة السابقة؟.

4- من بين الكواشف التالية ما هو الكاشف المناسب:

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

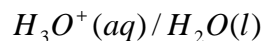
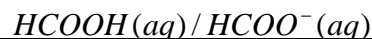
### التصحيح

حلول التمارين

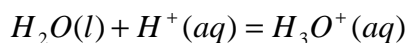
التمرين الأول: (04 نقاط)

1. المزدوجتان المشاركتان في التفاعل هما:

1/2



المعادلتان النصفيتان:



1/2

1/4

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

2. كمية المادة الابتدائية لحمض النمل:

$$n(HCOOH) = CV = 1,0 \times 10^{-2} \times 10,0 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

جدول التقدم للمجموعة الكيميائية:

معادلة التفاعل	التقدم	$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
الحالة الابتدائية	0	$1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$	بالزيادة	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} - x$	بالزيادة	x	x
الحالة النهائية	$x_f$	$1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} - x_f$	بالزيادة	$x_f$	$x_f$

1

ينتهي التفاعل عندما يكون:  $x_f = x_{\max} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

1/4

3. التقدم النهائي للتحويل:  $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-2,9} = 1,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$

4. التقدم النهائي:

$$.x_f = [H_3O^+] \times V = 1,3 \times 10^{-3} \times 10,0 \times 10^{-3} = 1,3 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

هذه الكمية هي أصغر من التقدم الأقصى للتفاعل ( $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ).  
التحول المدروس هو إذن محدود.

1/2

1/4

$$. \tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{1,3 \times 10^{-5}}{1,0 \times 10^{-4}} = 0,13$$

و هذا يعني أن 13% من حمض النمل تفاعلت مع الماء.

1/2

1/4

### التمرين الثاني: (4,75 نقطة)

1/2

1. الاهتزاز غير مخمد لأن الوسع بقي ثابتا خلال الاهتزاز.

1/4

2. أ. عبارة الدور الذاتي لهذا النواس هي:  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

1/2

ب. من البيان:  $T_0 = 0,6 \text{ s}$

1/4

ج. تحديد الصلابة:  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{k}$

1/4

$$.k = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{T_0^2} = 4\pi^2 \frac{0,170}{(0,6)^2} = 18,6N.m^{-1} \text{ و منه:}$$

1/4

$$.X_m = 2,0cm \text{ من المبيان : 3.أ.}$$

1/4

و لدينا كذلك:لما  $t = 0$  ،  $x = X_m$

1/4

$$X_m = X_m \cdot \cos \varphi_0 \Rightarrow \cos \varphi_0 = 1 \text{ و منه:}$$

1/4

$$\varphi_0 = 0 \text{ إذن:}$$

1/2

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} k \cdot x^2 \text{ ب. عبارة الطاقة للنواس:}$$

1/4

$$E = c^{te} \text{ الطاقة منحفظة (الحركة غير مخمدة):}$$

1/4

$$E = \frac{1}{2} k \cdot X_m^2$$

1/4

$$E = \frac{1}{2} \times 18,6 \times (2,0 \times 10^{-2})^2 = 3,72 \times 10^{-3} J$$

1/4

ج.عندما يمر الجسم من الموضع  $x = 0$  ، تكون سرعته قصويةو تصبح طاقة المجموعة تتمثل في الطاقة الحركية للجسم لأن الطاقة الكامنة منعدمة عند ذلك الموضع:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$$

1/4

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 3,72 \times 10^{-3}}{0,170}} \approx 0,21m.s^{-1} = 21cm.s^{-1}$$

1/4

طريقة أخرى:  $v_m = x_{max} \times \omega$

$$v_m \approx 0,21m.s^{-1} = 21cm.s^{-1}$$

### التمرين الثالث: ( 3,25 نقطة)

1/2

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

1/2

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

1/2

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T \quad .2$$

1/2

3. يتعلق الأمر في هذه الحالة بموجة مستقرة.

1/4

$$T_0 = n \cdot T \quad .4$$

1/2

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

1/4

5. تنتشر الموجة الموائية بسرعة ثابتة، تكون سرعة حركة نقطة من الحبل متغيرة حيث حركة منبع الاهتزاز جيبيية مستقيمة.

1/4

### التمرين الرابع ( . 04 نقاط):

1- للحصول على تسجيل المنحنى البياني الممثل للتوتر  $u$  بين طرفي المكثف، يوصل أحد المدخلين للجهاز بالنقطة  $A$  و توصل النقطة  $B$  بالأرض ( ).



2- حسب المنحنى البياني، نلاحظ أن التوتر بين طرفي المكثف يتناقص.

و بالتالي يجب شحن المكثف بوضع قاطع التيار على الموضع (1) لبضعه لحظات.  
ينتقل قاطع التيار بعد ذلك إلى الموضع (0) لمدة ربط راسم التذبذب، بعد ذلك مباشرة  
ينتقل اقاطع التيار إلى الموضع (2) لتسجيل منحنى التوتر.

1/2

1/2

3- أ/ عندما يتفرغ المكثف، تتناقص الشحنة  $q$  للبوس  $A$ ، وتكون شدة التيار  $i = \frac{dq}{dt}$  سالبة.

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

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

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

و حيث أن:  $u_{AB} = u$  ، إذن:  $u + 2R \cdot i = 0$

لكن:  $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du}{dt}$  ، إذن:  $\frac{du}{dt} + \frac{1}{2RC} u = 0$

حيث:  $\tau = 2R \cdot C$

1/2

1/4

1/4

4- المماس للمنحنى البياني عند اللحظة  $t = 0$  يقطع محور الأزمنة في اللحظة  $t = \tau$ .

فنقرأ من البيان:  $\tau \approx 22m.s$

ولدينا:  $\tau = 2R \cdot C \Rightarrow C = \frac{\tau}{2R}$

1/4

1/2

1/4

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

1/4

1/2

1/4

التمرين الخامس (04 نقاط):

الحل

بيانيا:  $v_0 = 2v_{\frac{1}{2}eq}$

من الشكل -1- لدينا:  $v_{\frac{1}{2}eq} = 20cm^3$

ومنه  $v_0 = 2 \times 20 = 40cm^3$

1/2

1/4

$c_a v_a = c_b v_b$

$c_b = \frac{10 \times 40}{20} = 0,02mol / l$

تركيز القاعدة: عند التكافؤ لدينا:

1/4

1/2

1/4

$pH = pKa + \text{Log} \frac{[B]}{[A^-]}$

1/4

$pKa = pH - \text{Log} \frac{[B]}{[A^-]}$  : ايجاد الـ **Pka**

1/2

1/2

$v_0 = 0cm^3, \frac{[B]}{[A^-]} = 5$

1/2

1/2

$pKa = 10,8$

معادلة التفاعل الحاصل:  $NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$

احداثيا نقطة التكافؤ:  $v = 40cm^3, pH = 5,8$

قيمة الـ **pka**: بيانيا ومن الشكل -2- لدينا عند نقطة نصف التكافؤ:  $Pka = 10,8$

ملحوظة : نظرا لكون المصطلحات العلمية غير موحدة في الوطن العربي ، قمت ببعض التغييرات لكي يصير الموضوع في متناول تلاميذ البكالوريا بالمملكة المغربية. عبد الكريم اسبيرو  
وتجدون رفقته المصطلحات الغير موحدة. التي أدخلتها على النص الأصلي :

أساس	-----<	قاعدة
الجملة	-----<	المجموعة
أيون-	-----<	شوارد
الثنائية	-----<	المزدوجة
يتكون-	-----<	يتشكل
الصلابة-	-----<	و ثابت مرونة
حركة إزاحية-	-----<	حركة انسحابية
الأفصول-	-----<	المطال
مركز القصور-----<	-----<	مركز العطالة
تعليق-	-----<	تبرير
وسع الاهتزاز-----<	-----<	سعة الاهتزاز
الطور-	-----<	الصفحة
في اللحظة $t = 0$ -----<	-----<	في مبدأ الأزمنة
خمود-	-----<	تخامد
الموجة المتوالية-	-----<	الموجة المتقدمة
مرتبط على التوالي -----<	-----<	موصول على التسلسل
قاطع التيار-	-----<	المبدلة
المنحى الاصطلاحي-----<	-----<	مصطلحات التوجيه
الامونيك-	-----<	النشادر
يوضع-	-----<	يستلقي هذا النابض
المولي-	-----<	المولاري
الأقصى-	-----<	التقدم الاعظمي
النواس-----<	-----<	الهزاز
الموضع-----<	-----<	المطال

نابض ذي لفات غير متصلة-----< نابض حلقاته غير متلاصقة

نرجو من الأساتذة والتلاميذ أن يبعثوا مواضيع الامتحان التجريبي والفروض المحروسة من أجل إغناء الموقع وبذلك  
تعم الفائدة.

حظ سعيد

**SBIRO ABDELKRIM E-MAIL [sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr) msn : [sbiabdou@hotmail.fr](mailto:sbiabdou@hotmail.fr)**

نسأل الله أن يوفق الجميع لما يحبه ويرضاه