الجمـهورية الجزائريـــة الديمقراطيـــة الشعبيـــة

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي تجريبي
الشعبة : علوم تجريبية

مديرية التربية لولاية البليدة
دورة: ماي 2019
مقاطعة البليدة رقم -3-

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية
المدة :03 سا و30 دقيقة

## الموضوع الأول

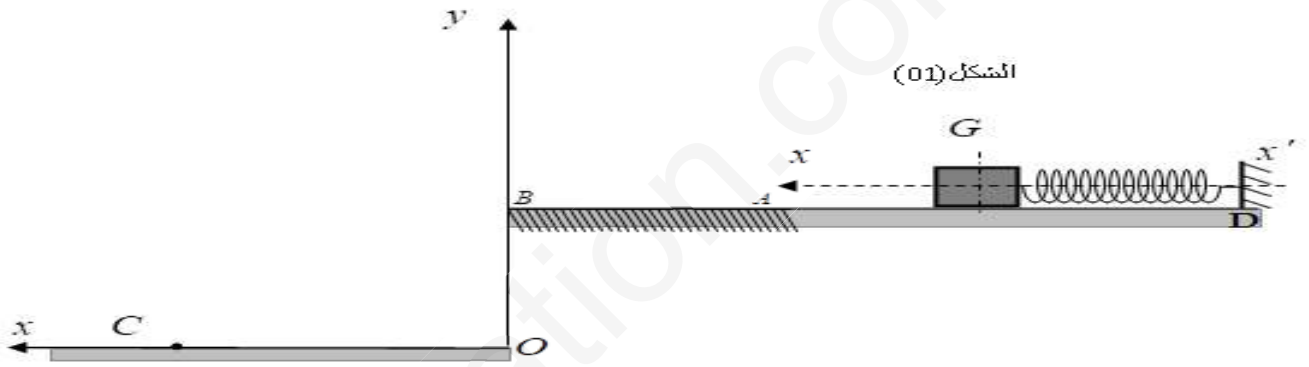
Groupe :

Physique/chimie

### الجزء الأول: ( 13 نقطة ):

### التمرين الأول: (06نقاط):

نثبت جسما صلبا $(S)$ نعتبره نقطيا كتلته $m = 500g$ في النهاية الحرة لنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة طرفه الثاني مثبت.الجملة (جسم+نابض)موجودة على مستوي أفقي أملس متصل بمسار أفقي خشن $AB$ طوله $2m$ و الذي يرتفع بدوره على مستوى أفقي أخر $OC$ بـ $BO = 1m$ ( الشكل01)



الشكل(01)

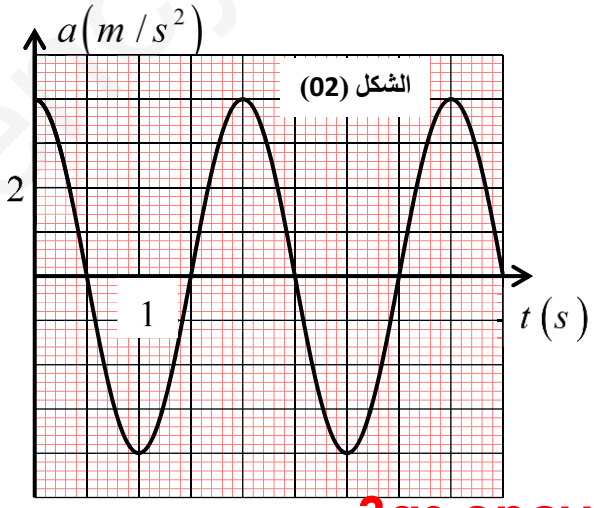
#### I- الحركة على المستوي DA

نضغط النابض بمقدار $X_m$ ثم نحرره دون سرعة ابتدائية ليتحرك على المستوي DA.

1. مثل القوى الخارجية المطبقة على الجسم $(S)$لحظة تحريره جون سرعة ابتدائية.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اكتب المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة المطال $x$.

3. يمثل البيان المقابل ( الشكل02) تغيرات تسارع مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $a = f(t)$.



الشكل (02)

بالاعتماد على البيان جد:

أ. الدور الذاتي للحركة $T_0$

ب . سعة الحركة $X_m$.

جـ . ثابت مرونة النابض $k$.

4. جد المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$ .

5- استنتج المعادلة الزمنية للسرعة وأحسب قيمتها عند المرور

Groupe :

Physique/chimie



3as.ency-education.com

بوضع التوازن باتجاه المطالات الموجبة .

**II. الحركة على المستوي AB**

ينفصل الجسم $(S)$ لحظة مروره بوضع التوازن في الجهة الموجبة للمحور $(x'x)$.

1. استنتج سرعة الجسم في الموضع $A$. علل إجابتك.

2. بتطبيق علاقة انحفاظ الطاقة على المستوي $AB$ ، احسب شدة محصلة قوى الاحتكاك $\vec{f}$ المطبقة على الجسم علما أنه يصل إلى الموضع $B$ بسرعة قدرها $1m/s$ .

**III- الحركة في الهواء** (بإهمال تأثير كل من قوة دافعة أرخميدس و قوة احتكاك الهواء على الجسم)

يغادر الجسم $(S)$ النقطة $B$ لينطلق في الهواء، فيرتطم بسطح الأرض في الموضع $C$. ندرس حركة الجسم $(S)$ في المعلم $(\vec{Ox},\vec{Oy})$.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

جد معادلة المسار ثم استنتج قيمة المسافة الأفقية $OC$.

2- جد خصائص شعاع السرعة لحظة ارتطامه بسطح الأرض في الموضع $C$.

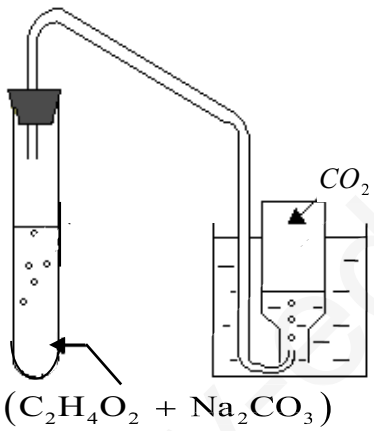
**يعطى:** $\pi^2=10$ ، $g=9,8m/s^2$

## التمرين الثاني(07 نقاط):

$I$- ندرس تحول تام لمحلول حمض الخل (الإيثانويك) $C_2H_4O_2$ تركيزه المولي $C_1=0,5\ mol.L^{-1}$ مع محلول من كربونات الصوديوم $Na_2CO_3$، التحول ينمذج بالتفاعل الذي معادلته :

$$CO_{3\,(aq)}^{2-}+2C_2H_4O_{2(aq)}=CO_{2(g)}+2CH_3CO_{2\,(aq)}^{-}+H_2O_{(l)}$$

استعملنا في هذه الدراسة التجهيز الممثل في الشكل (3) لمراقبة تطور حجم غاز $CO_2$ بمرور الزمن كما هو موضح في الشكل-1- .،




الشكل-3-

المعطيات : ثابت الغازات المثالية R=8.31 S.I و شروط التجربة : الضغط P=1atm=1,013.10$^5$ $Pa$ و درجة حرارة $20°C$ .

تم مزج حجم $V_1=30mL$ من محلول حمض الخل مع حجم $V_2=20mL$ من محلول كربونات الصوديوم تركيزه المولي $C_2$. النتائج المحصل عليها سمحت برسم بيان تطور الحجم $V_{CO2}$ لغاز $CO_2$ أنظر الشكل -4-.

1- أ/- ما نوع هذه المتابعة الزمنية ؟

ب/- هل يمكن إجراء هذه المتابعة عن طريق قياس الناقلية ؟ علل .

جـ /- أنجز جدول لتقدم التفاعل .

2- أ/-عبر عن التقدم(t) $x$ بدلالة الحجم(t) $V_{CO2}$ .

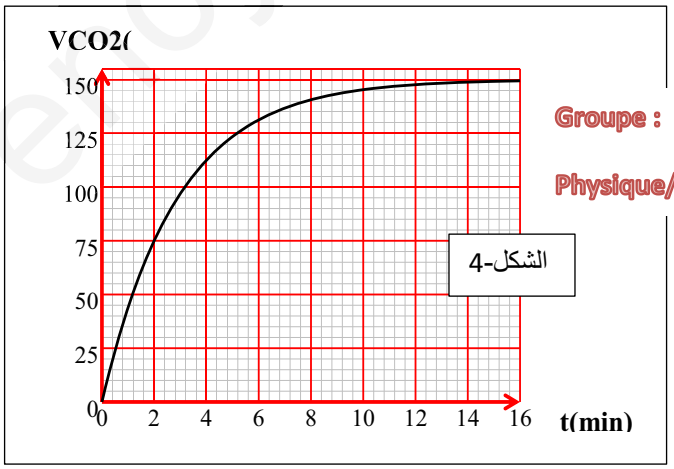
نذكر بقانون الغاز المثالي . $PV=n.R.T$ .

ب/- استنتج قيمة التقدم النهائي $x_f$.

جـ/- استنتج المتفاعل المحد وقيمة $C_2$.

3-

أ/- استنتج عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $V_{CO2}$ و $V_T$ .




Groupe :
Physique/chimie



3as.ency-education.com

وأحسب قيمتها في اللحظة $4\,\text{min}$ حيث $V_T$ حجم المزيج التفاعلي و نعتبره ثابت.

ب/- كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن؟ علل.

4-أ/- اعتمادا على البيان حدد قيمة زمن نصف التفاعل .

ب/- يبلغ النظام الدائم عندما تصل المدة الزمنية المجال $4t_{1/2} \le t_f \le 7t_{1/2}$ هل هذه الخاصية محققة في هذا التحول ؟

*II*–يمكن الحصول على حمض الإيثانويك من إماهة أستر عضوي صيغته الجزيئية المجملة $C_5H_{10}O_2$ و هذا باستخدام $36ml$ من الماء و $204g$من الأستر و نحقق التوازن الكيميائي .

نأخذ $\frac{1}{10}V_{\text{mélange}}$(عشر حجم المزيج) و نعاير الحمض الناتج فيه بواسطة محلول الصود تركيزه $4\,mol.L^{-1}$ ، فلزم للتعديل (بلوغ نقطة التكافؤ) $20\,mL$ .

1 – جد كمية مادة الحمض الناتج في المزيج ثم أحسب مردود تفاعل الإماهة .

2– استنتج صنف الكحول الناتج ، و أعط الصيغة الحقيقية للأستر المستعمل مع تسميته . يعطى: $\rho_{eau}=1g.ml^{-1}$ و كتلة الاستر المولية 102g/mol.

## التمرين التجريبي: ( 07 نقاط )

في حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته $R$ مجهولة و وشيعة ذاتيها $(L)$ مقاومتها $(r)$ ثم قام بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين. من أجل تحديد قيمة كل من $r, L, R$.

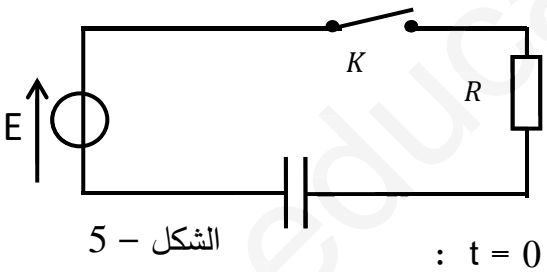
وفر الأستاذ ما يلي :

* مولد للتوتر الثابت قوته المحركة. $E = 6V$ . * فولط متر رقمي. * أمبير متر رقمي * قاطعة.

*مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$. * راسم اهتزاز ذو ذاكرة .

*حاسوب * أسلاك توصيل .

– اقترح الأستاذ على المجموعتين ما يلي :



الشكل – 5

**I- المجموعة الأولى:** إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي $R$:

بعد تركيب الدارة الموضحة في ( الشكل–5 ) وغلق القاطعة عند اللحظة t = 0 :

1– أ/– كيف نتأكد عمليا (تجريبيا ) أن المكثفة فارغة .

ب/– اقترح طريقة تجريبية وباستعمال راسم الاهتزاز تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة بدلالة الزمن .

2– جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

Groupe :

Physique/chimie



3as.ency-education.com

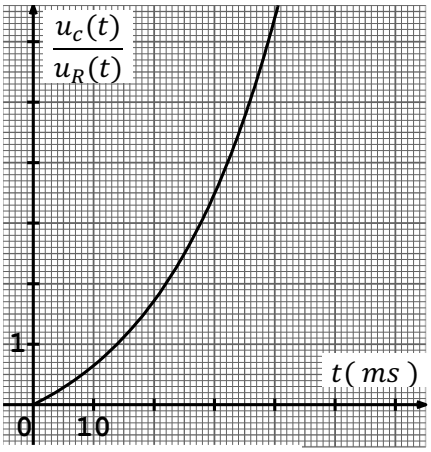
3- إذا علمت أن العبارة $u_C(t)=A+Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة،

جد عبارة كل من $A$، $B$، $\alpha$ بدلالة المقادير التي تميز الدارة.

4-أكتب عبارة $u_C(t)$ ثم استنتج عبارة $u_R(t)$ .

5- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $\frac{u_C(t)}{u_R(t)}=f(t)$

فنحصل على المنحنى الشكل-6.



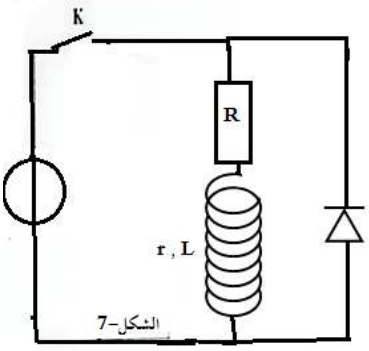

الشكل-6

أ- أثبت أن: $\frac{u_C(t)}{u_R(t)}=e^{\frac{t}{\tau_1}}-1$

ب- استنتج من البيان $\tau_1$ ثابت الزمن لثنائي القطب $(RC)$

ثم تحقق أن : $R = 40\Omega$

6- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن.




الشكل-7

**II – المجموعة الثانية: إيجاد** قيمة كل من المقاومة $r$ والذاتية $L$ للوشيعة:

- بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل-7، وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

تحصلت المجموعة على البيان الممثل لتغيرات التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن الموضح في شكل-8.

**1**- ما هو الجهاز المناسب لذلك؟ بين طريقة توصيله في الدارة للحصول على المنحنى) الشكل- 8.

**2**- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ .

**3**- أثبت أن العبارة $i(t)=I_0(1-e^{-t/\tau_2})$ ، حل للمعادلة التفاضلية

حيث $I_0$ قيمة شدة التيار في النظام الدائم و $\tau_2$ ثابت الزمن للدارة

**4**- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل:

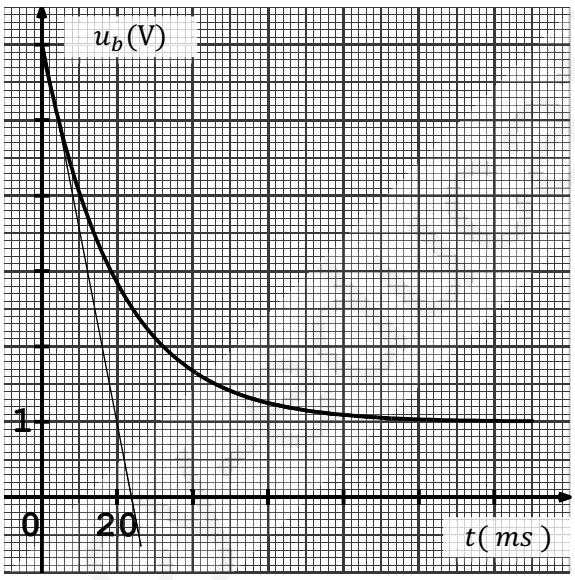
$$u_b(t)=RI_0.e^{-\frac{t}{\tau_2}}+rI_0$$

- جد من البيان قيمة ثابت الزمن $\tau_2$.

**5**- أثبت أن $r=R(\frac{t'}{\tau_2}-1)$ حيث $t'$ لحظة تقاطع المماس في

اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة.

استنتج قيمة كل من المقاومة $r$ والذاتية $L$.




الشكل – 8

Groupe :

Physique/chimie

**انتهى الموضوع الأول**



3as.ency-education.com

# الموضوع الثاني

Groupe :

Physique/chimie

## الجزءالأول (13نقطة):

## التمرين الأول(06نقاط):

المعطيات: $N_A = 6{,}02.10^{23} mol^{-1}$ ، $1u = 931{,}5 Mev/c^2$ ، $1Mev = 1{,}6.10^{-13} joul$ ، $1u = 1{,}66055.10^{-27} kg$

| النواة $^{A}_{Z}X$ | $^{235}_{92}U$ | $^{135}_{53}I$ | $^{99}_{39}Y$ | $^{1}_{0}n$ | $^{1}_{1}p$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $E_\ell(Mev)$ | ؟ | 1131,57 | 838,52 | | |
| $m(^{A}_{Z}X)$ u | 234,99427 | 134,88118 | 98,90334 | 1,00866 | 1,00728 |

1)- عرف طاقة التماسك لنواة $^{A}_{Z}X$ و اكتب عبارتها بدلالة : $m_p$ ، $m_n$ ، Z ،A و $m(^{A}_{Z}X)$.

2)- احسب بـ Mev طاقة التماسك لنواة $^{235}_{92}U$ .

3)-رتب تصاعديا تماسك الأنوية الثلاثة المعتبرة مبررا إجابتك.

4)- نقذف نواة اليورانيوم 235 بنيترون فيحدث الانشطار النووى ،وتتشكل النواتين $^{135}_{Z}I$ ، $^{99}_{39}Y$ و يتحرر k نيترون

- اكتب معادلة التحول النووي.

5)-أ- أنجز مخططا للحصيلة الطاقوية .

ب- أحسب الطاقة المحررة من انشطار نواة اليورانيوم 235.

جـ- يستهلك مفاعل نووي كل يوم 30g من اليورانيوم 235. إذا كان المفاعل يستعمل لتغذية شبكة كهربائية بمردود 30% ، احسب الطاقة الكهربائية التي ينتجها هذا المفاعل في اليوم ثم استنتج استطاعة تحويل هذا المفاعل النووي.

د _ أحسب كتلة البترول الواجب حرقها لإنتاج نفس كمية الطاقة الفعلية المستهلكة من المفاعل النووي علما أن 1kg من البترول يحرر 42MJ .

Groupe :

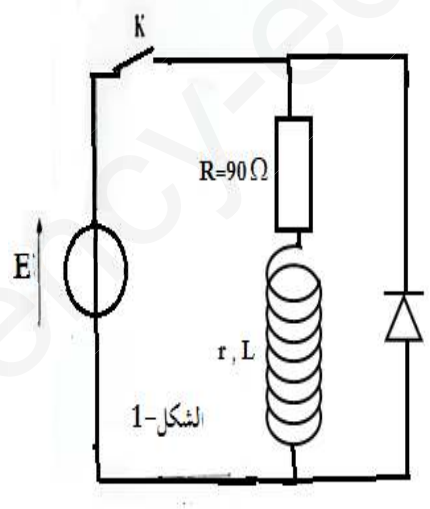
Physique/chimie

## التمرين الثاني (07 نقاط):

من أجل تحديد مميزات وشيعة $(L, r)$ و مكثفة سعتها $C$ نتبع ما يلي:

**I- - تحديد المقاومة الداخلية وذاتية الوشيعة:**

ننجز الدارة الكهربائية المبينة في الشكل -1- و المتكونة من الوشيعة و ناقل أومي مقاومته $R=90\Omega$ مولد للتوتر المستمر قوته المحركة $E=6v$ و مقاومته الداخلية مهملة .نغلق القاطعة عند $t=0$ .



الشكل-1-

1- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية المحققة بـ $i$

2-استنتج عبارة شدة التيار $I_0$ عند الوصول إلى النظام الدائم



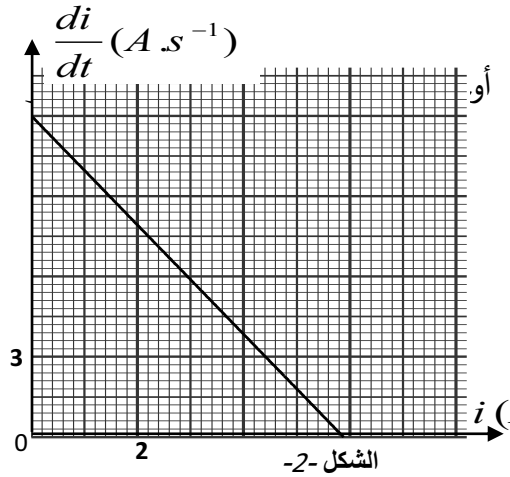
3as.ency-education.com

3-يعطى حل هذه المعادلة $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$

الدارة محددا مدلولهما الفيزيائي

4-يمثل الشكل -2- منحنى تغيرات مشتق شدة التيار الكهربائي $\frac{di}{dt}$ بدلالة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ .

بالاعتماد على المنحنى أوجد قيمة كل من $L$ ، $r$ ثم أحسب $I_0$ بطريقتين مختلفتين.



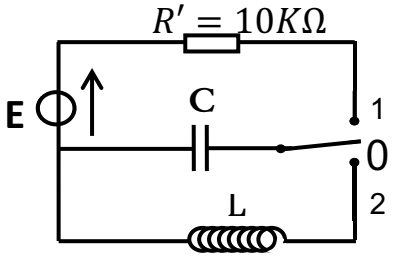
الشكل -2-

**II-تحديد سعة المكثفة C ودراسة ظاهرة تفريغها في دارة تحتوي على وشيعة .**

باستعمال وشيعة مثالية $0,96H$ نحقق التركيب التجريبي الشكل-3-

عند اللحظة **t=0** توضع القاطعة في الوضع-1

فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة البيان الموضح في **الشكل- 4-**.



الشكل – 3

**1**- ما هو الغرض من وضع القاطعة في الوضع **1** ؟

2-احسب سعة المكثفة **C** واستنتج الزمن اللازم لشحنها كليا.

3-عند اللحظة **t = 0s** توضع القاطعة في الوضع **2** فنحصل على البيان الموضح في **الشكل- 5-**.

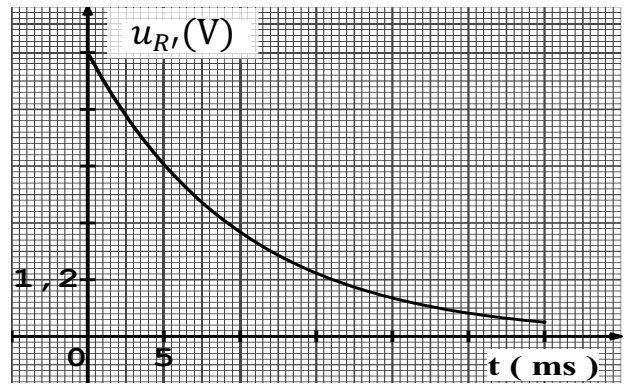
أ- ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟ وما هو نمطها ؟

ب-اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.

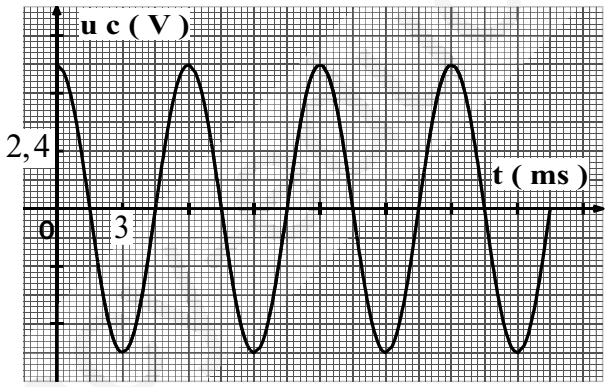
جـ-اوجد قيمة الدور الذاتي $T_0$ بيانيا ثم تأكد من قيمة **C** .

Groupe :

Physique/chimie



الشكل – 4



الشكل – 5

## التمرين التجريبي ( 07 نقاط):



3as.ency-education.com

يعتبر حمض الايثانويك من بين الأحماض كثيرة التداول ويستعمل كمتفاعل في العديد من الصناعات مثل صناعة المذيبات والنسيج والعطور , ويشكل المكون الأساسي للخل التجاري . يهدف هذا التمرين إلى دراسة محلول حمض الايثانويك واستغلاله لتحضير استر والتحقق من درجة حمضية الخل التجاري .

## I- دراسة محلول حمض الإيثانويك :

نعتبر محلولا مائيا $(S)$ لحمض الايثانويك حجمه $V=1\ L$ وتركيزه المولي $C=0.10mol/L$ وله $pH=2.9$.

**1)** اكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء .

**2)** أنجز جدولا لتقدم تفاعل حمض الايثانويك مع الماء.

Groupe :

Physique/chimie

**3)** جد نسبة التقدم النهائي $\tau_f$ .

**4)** بين أن عبارة ثابت التوازن $K$ تكتب بالشكل: $K=\dfrac{C.\tau_f{}^2}{(1-\tau_f)}$ ثم تحقق أن $pka_{(CH_3COOH/CH_3COO^-)}=4,8$ .

**5)** نضيف إلي المحلول $(S)$ لحمض الايثانويك حجما من محلول مائي لايثانوات الصوديوم $(CH_3COO^-+Na^+)$ فسنا الـ $pH$ للمحلول الناتج فوجدنا $pH=6,5$ ,

- حدد مع التعليل الفرد الكيميائي الذي يشكل الصفة الغالبة للثنائية $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$ في المزيج التفاعلي.

## II-التحقق من الدرجة الحمضية للخل التجاري

- يعبر عن درجة حموضة الخل التجاري( أو درجة نقاوة حمض الايثانويك ) بـ $(D^\circ)$

حيث $D$ عدد يمثل كتلة حمض الايثانويك النقية بالغرام الموجودة في $100g$ من الخل التجاري .

- تشير لصيقة قارورة خل تجاري إلى الدرجة الحمضية $(6^\circ)$ . للتحقق من هذه القيمة عن طريق المعايرة , نأخذ الكتلة $m=50g$ من هذا الخل ونضعها في حوجلة عيارية سعتها $500mL$ ونضيف الماء المقطر حتى خط العيار فنحصل على محلول مائ $S_A$. نعاير الحجم $V_A=20\,mL$ من المحلول $(S_A)$ بواسطة محلول مائي $(S_B)$ لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B=0.20\ mol/L$ فكان الحجم اللازم لبلوغ التكافؤ هو $V_{BE}=10\,mL$ .

**1)** اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

**2)** أحسب قيمة $C_A$ التركيز المولي لحمض الايثانويك في المحلول $(S_A)$.

**3)** جد قيمة درجة حمضية الخل التجاري وقارنها مع القيمة المسجلة على القارورة .

## III- تحضير استر بنكهة الإجاص

**1)** -ايثانوات البنتيل استر ذو نكهة الإجاص يمكن تحضيره بتفاعل حمض الايثانويك $(A)$ مع كحول $(B)$.

أ/-أعط الصيغة النصف المنشورة للأستر.

ب/- استنتج الصيغة نصف المنشورة للكحول $(B)$ و صنفه.

**2)** -من أجل تحضير هذا الأستر نمزج تركيب مولي يتكون من $0,01\,mol$ من $(A)$ و $0,02\,mol$ من $(B)$.

أ/-تجربة تحضير هذا الأستر تتم عبر عدة مراحل استعمل فيها عدة تقنيات كيميائية ، من بين هذه التقنيات :

-التسخين المرتد. -إضافة حجر الخفان . -استعمال محلول ملحي مشبع من $(Na^+ + Cl^-)$.



3as.ency-education.com

اشرح باختصار دور كل تقنية .

ب/- أثناء فصل المادة العضوية الناتجة عن المحلول المائي تشكلت طبقتين في قمع الإبانة،كيف نتأكد تجريبيا أن الطبقة العضوية الناتجة هي السفلى أم العلوية ؟

جـ- أثناء تحضير هذا الأستر وفي مرحلة أخيرة طلب الأستاذ من التلاميذ استعمل تقنية التقطير المجزأ لغرض ما .

اختر الهدف من هذه التقنية من بين ما يلي مع التعليل :

*- تحسين مردود الأسترة بنزع الأستر الناتج .

*- التخلص من بقايا الحمض و الكحول المتبقيين في الاستر الذي تم فصله في المراحل السابقة.

**3)-أ/-** يعطى ثابت التوازن لهذا التفاعل $K=4$ . أوجد التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند حالة التوازن.

ب/ -أحسب المردود وقارنه بتركيب مولي الابتدائي متكافئ ،كيف تفسر ذلك ؟

**يعطى:**

| | الكتلة المولية $M(g.mol^{-1})$ | درجة الغليان (C°)تحت ضغط 1atm |
|---|---|---|
| الحمض $(A)$ | 60 | 118 |
| الكحول $(B)$ | 68 | 137 |
| ايثانوات البنتيل | 128 | 149 |

Groupe :

Physique/chimie

**انتهى الموضوع الثاني**



3as.ency-education.com