الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية النعامة

امتحان بكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي — ( ثانوية ابن رشد)

الشعبة :علوم تجريبية — دورة ماي 2019

اختبار في مادة:علوم الفيزيائية — المدة: 03ساعات و30د

على المترشّح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

## الموضوع الأول

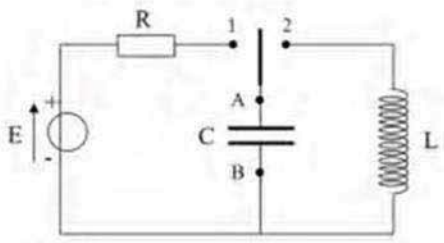
يحتوي الموضوع الأول على (04)صفحات (من الصفحة 1 من 8 الى صفحة 4 من 8)

### الجزء الأول(13 نقطة)

#### التمرين الأول :(06نقاط)

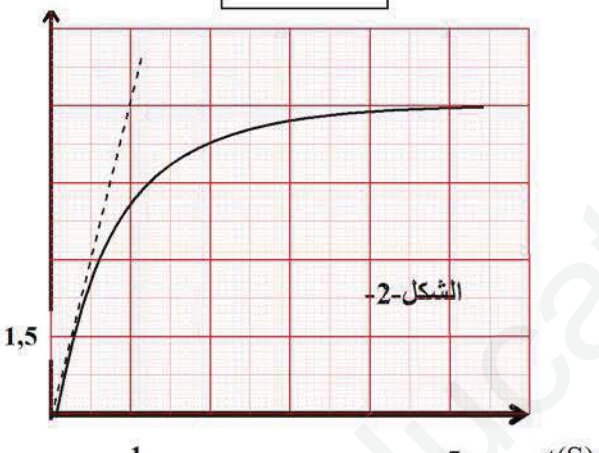
I. قصد شحن مكثفة مُفرغة سعتها(C)نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :

- مولّد كهربائي ذو توتر ثابت E مقاومته الداخلية مهملة
- ناقل أومي مقاومته $R=10k\Omega$ و قاطعة K




الشكل-1-

في اللحظة t=0 تاخذ القاطعة الوضع 1 ونتابع تطوّر شحنة المكثّفة (q) بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الموّضح **بالشكل(2)**:




الشكل-2-

**1-** أوجد المعادلة التفاضلية التي تُحققها شحنة المكثفة وبيّن أنها تُكتب على الشكل التالي:$\frac{dq(t)}{dt} + Aq(t) = B$ حيث A و B ثابتين يُطلب تحديد عبارتيهما.

**2-** بالاعتماد على البيان اوجد :

**1-2** قيمة ثابت الزمن $\tau$.

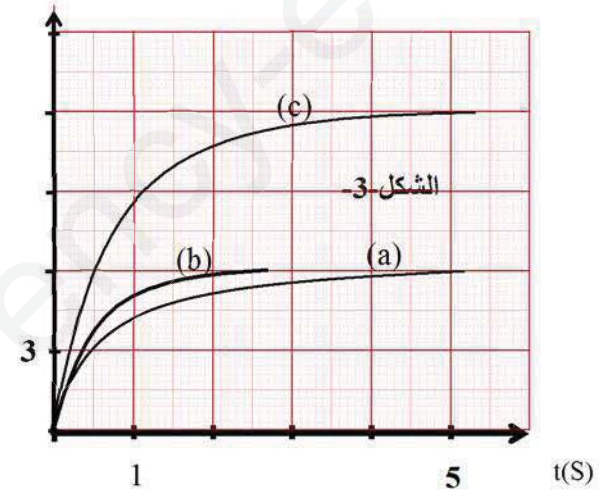
**2-2** قيم كل من $\frac{B}{A}$ و $\frac{1}{A}$ وما هو مدلولهما الفيزيائي؟

**3-2** سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E.

**3-** اكتب عبارة التيار i(t) ثم احسب قيمته عند t=1s

**4-** نُكرّر التجربة السابقة بتغيير المقادير المميّزة للدارة كما هو موضّح في الجدول فتحصلنا على المنحنيات الموّضحة في **الشكل (3)**:

أنسب لكل منحنى التجربة الموافقة له مع التعليل؟



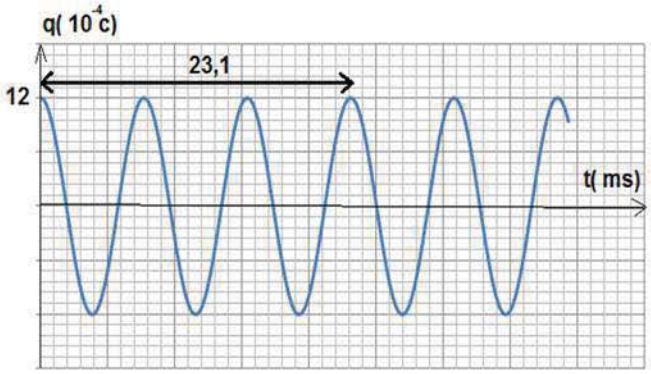

الشكل-3-

| رقم التجربة | R(kΩ) | C(μF) | E(V) |
|---|---|---|---|
| ① | 10 | 200 | 6 |
| ② | 10 | 50 | 12 |
| ③ | 10 | 100 | 6 |



3as.ency-education.com

II. نغير القاطعة k عند الوضع 2 فنحصل على المنحنى المؤضح **بالشكل(4)**:




**الشكل-4-**

1- ماهو نمط الاهتزاز المتحصل عليه ؟

2- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة q(t) إذا كانت R=0

3- أكتب عبارة الدور الذاتي $T_0$ بدلالة ثوابت الدارة واستنتج قيمته

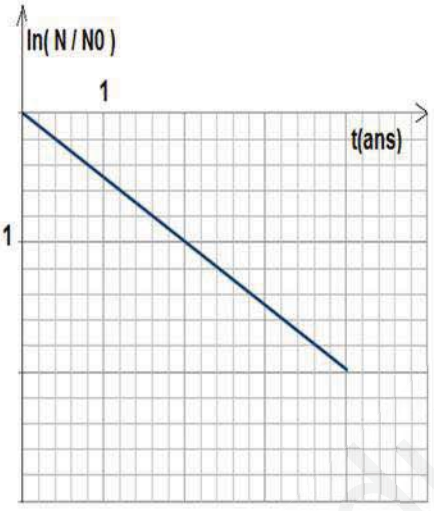
4- احسب سعة المكثفة C اذا كانت ذاتية الوشيعة L=15mh

5- اعط عبارة الشحنة q(t)

**التمرين الثاني :(07نقاط)**

## I. دراسة البلوتونيوم 241

البلوتونيوم 241 لا يوجد في الطبيعة، بل هو ناتج ثانوي لليورانيوم 238 في المفاعلات النووية، وهو معدن ثقيل وعالي الكثافة، مشع وسام, أكتُشفَ عام 1940. البلوتونيوم عنصر قابل للانشطار تحت تأثير قذائف نيترونية, لذلك يستخدم في إنتاج الطاقة في المفاعلات النووية، كما أنه يشع تلقائيا جسيمات




**الشكل-5-**

1- يمكن نمذجة تحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلبلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$

بالمعادلة : $^{238}_{92}U + x.\,^{1}_{0}n \rightarrow {}^{241}_{94}Pu + y.\,\beta^-$

1-1 اشرح المصطلحات التالية: نظائر، نصف العمر، انشطار نووي.

2-1 عين القيم العددية للمعاملين x و y

2- ينشطر البلوتونيوم241 وفق المعادلة: $^{241}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{141}_{55}Cs + {}^{98}_{39}Y + 3\,{}^{1}_{0}n$

1-2 احسب بـ Mev الطاقة الناتجة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم.

2-2 نقول أن مثل هذا التحول النووي يعطي تفاعلا متسلسلا. اشرح ذلك.

3- يتفكك البلوتونيوم241 ليعطي نواة $^{241}_{95}Am$ مع اصدار اشعاع فأعطت الدراسة التجريبية لتطور النشاط الإشعاعي لعينة من البلوتونيوم241 البيان الموجود في **الشكل5**

1-3 اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم241 مع تعريف الاشعاع الصادر

2-3 ذكر بقانون التناقص الإشعاع لتطور عدد الأنوية المشعة.

3-3 أحسب ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda$ البلوتونيوم241 استنتج زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

**معطيات** : $m(Cs) = 140{,}79352u\,;\; m(Pu) = 241{,}00514u\,;\; m(Y) = 97{,}90070u$

$m(n) = 1{,}00866u\,;\; 1u = 931{,}5Mev$

## II. دراسة حركة قمر صناعي

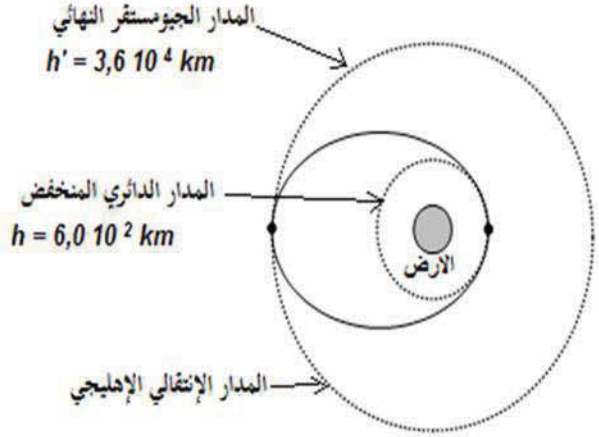
في 21 ديسمبر 2005 أطلق المركز الفضائي Kourou المتواجد بـGuyane قمر اصطناعي من الجيل II لاستعماله في مجال الأرصاد الجوية حيث يملك هذا القمر صورة جد دقيقة ويضمن توفر المعطيات الجوية والبيئية لغاية 2018 . إن تموضع القمر الاصطناعي ذو الكتلة $m = 2.10^3 Kg$ في مداره الجيو مستقر النهائي يتم وفق ثلاثة مراحل كما هو مبين في **الشكل(6)**:



3as.ency-education.com

**في المرحلة الأولى:** يوضع القمر على مدار دائري بسرعة ثابتة $v_s$ على ارتفاع منخفض $h = 6.10^2 Km$ بالنسبة لسطح الأرض حيث يخضع لقوة جذب الأرض له فقط .باعتبار المعلم $(S, \vec{n})$ حيث:S مركز عطالة القمر الاصطناعي ,

$\vec{n}$ شعاع الوحدة للمحور الناظمي :




الشكل-6-

1- أعط العلاقة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير الفيزيائية المعطاة .ثم مثلها على رسم.

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام G في الجملة الدولية(SI).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي $v$.

**في المرحلة الثانية:** يحدث عمليا تحويل القمر الاصطناعي إلى مداره الجيو مستقر عبر مدار انتقالي إهليجي

4- أعط نص القانون الثاني لكبلر .

**في المرحلة الثالثة:** القمر في مداره النهائي الجيومستقر على ارتفاع $h' = 3,6.10^4 Km$

5- عرّف القمر الجيو مستقر ثم أحسب السرعة المدارية لهذا القمر.

يعطى $G=6,67.10^{-11}SI$ , $R_T=6,4.10^3Km$ , $M_T=6,0.10^{24}Kg$

## الجزء الثاني(07 نقاط)

### التمرين التجريبي :(07نقاط)

### I. المتابعة الزمنية لتحول كيميائي

**ملاحظة** : كل المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة 25 °C . الكتلة المولية لمعدن المغنيزيوم : $M = 24,3\ g.mol^{-1}$

نضع في بيشر حجما $V = 50\ mL$ من محلول $(S)$ لحمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C$ ، وندخل فيه مسرى مقياس الـ $pH$ . نضيف إلى البيشر كمية من مسحوق المغنيزيوم $Mg_{(s)}$ في اللحظة $t = 0$ كتلتها $m_0 = 0,243\ g$ فينطلق غاز ثنائي الهيدروجين $H_{2(g)}$ وينحل المعدن $Mg_{(s)}$ متحول إلى شوارد $Mg^{2+}_{(aq)}$ .

يعتبر هذا التحول تام يهمل حجم مسحوق المغنيزيوم مقارنة بحجم المحلول $V$ .

1- بين أن التحول الحادث للجملة ( حمض – معدن) عبارة أن تفاعل أكسدة- إرجاع .

2- ضع جدول تقدم للتفاعل

3- نتائج متابعة تطور $pH$ المحلول معطاة في الجدول التالي :

| $t$(min) | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 10 | 12 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $pH$ | 0,22 | 0,32 | 0,40 | 0,46 | 0,57 | 0,64 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| x(mmol) | | | | | | | | | |

1-3 استنتج التركيز المولي $C$ لمحلول حمض كلور الماء المستعمل .

2-3 عبر عن التقدم $x(t)$ للتفاعل في اللحظة $t$ بدلالة : $C$ , $V$ و $pH$ . ثم املئ الجدول

3-3 ارسم البيان لتغيرات التقدم x(t) بدلالة الزمن t ثم حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ .



3as.ency-education.com

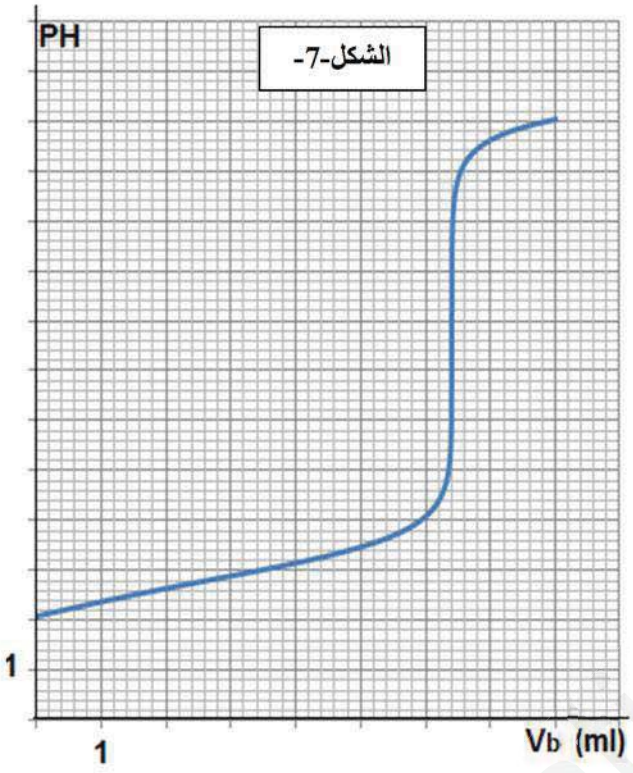
4- عين المتفاعل المحد ثم أحسب التقدم الأعظمي .

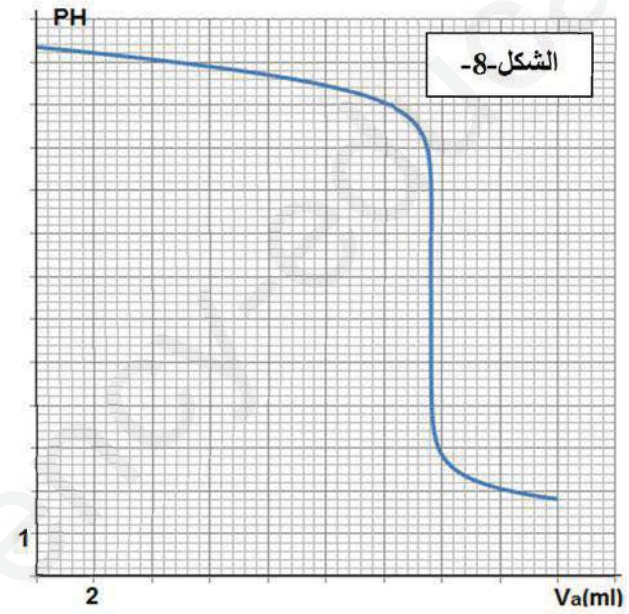
5- تأكد من أن فعلا هذا التحول تام

6- أحسب السرعة المتوسطة الحجمية للتفاعل $v_{v.m}$ بين اللحظتين: $t_1 = 1min$ و $t_2 = 2min$ .

## II : معايرة المحلول التجاري لحمض مجهول

لدينا محلول تجاري $S_0$ مكون من حمض AH تركيزه المولي $C_0$ ، لتعيين تركيز هذا المحلول التجاري قام فوجان من تلاميذ بمعايرة $pH$ متربة كتالي :




**الفوج الاول:**

ناخذ حجم $V_0 = 20\ mL$ من المحلول $S_0$ ونعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(N_a^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.2\ mol.L^{-1}$

فنحصل على البيان في **الشكل 7**

1- اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء

2- حدد قيمة $P_{ka}$ و $PH_0$ القيمة الابتدائية

3- بعتبار $[H_3O^+]_f$ مهمل امام $C_0$ بين ان $PH_0 = \frac{1}{2}(P_{ka} - logC_0)$ ثم احسب التركيزه المولي $C_0$

4- أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة .

5- عرف نقطة التكافؤ ثم أستنتج إحداثيتيها.

6- أحسب التركيز المولي $C_0$ وقارنه بالقيمة السابقة

7- ماهي الصفة الغالبة لثنائية $AH/A^-$ من أجل $V = 5\ mL$ .

**الفوج الثاني:**

نمزج حجم $V_0 = 10\ mL$ من المحلول $S_0$ مع $V_b = 10\ mL$ من بمحلول هيدروكسيد صوديوم $(N_a^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.2\ mol.L^{-1}$ ونعاير المزيج بمحلول لحمض كلور الماء $(H_3O_{aq}^+ + Cl_{aq}^-)$ تركيزه المولي $C_a = 0.1\ mol.L^{-1}$ فنحصل على البيان في **الشكل 8**

1- ماهي عبارة كمية الاساس $n_b$ المتبقية في المزيج قبل المعايرة

2- اكتب معادلة المعايرة

3- استنتج احداثيات نقطة التكافؤ ثم احسب $n_b$ كمية الاساس المتبقية

4- استنتج قيمة التركيز المولي $C_0$ وقارنها بالقيمة السابقة

5- في حالة إجراء المعايرة اللونية ، ما المعيار الذي تعتمده في اختيار أحسن كاشف ملون ؟

انتهى الموضوع الأول



3as.ency-education.com

## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (04)صفحات (من الصفحة 5 من 8 الى صفحة 8 من 8)

### الجزء الأول(13 نقطة)

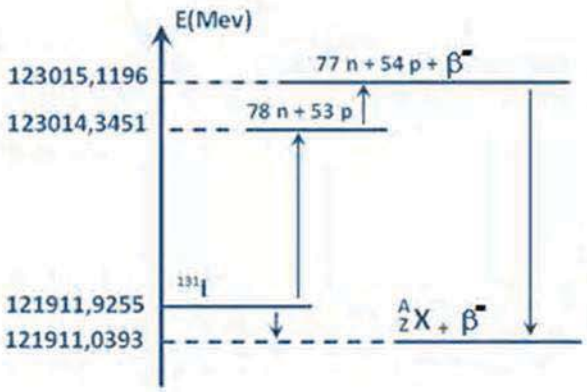
### التمرين الأول:(06نقاط)

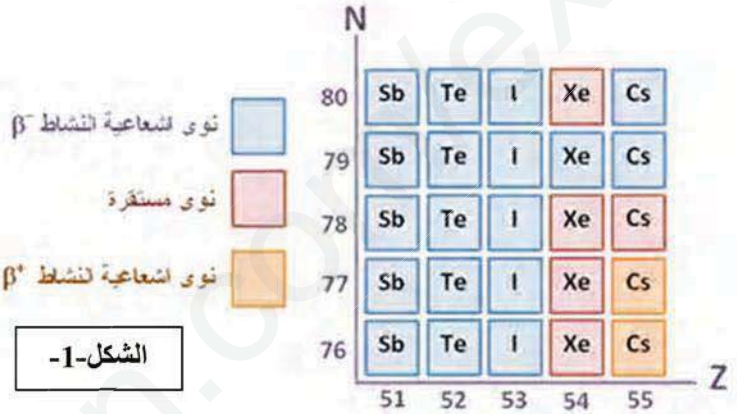
## I. دراسة تفكك نواة اليود I

يعتبر اليود ضروريا لجسم الإنسان لأنه يساهم في تكوين هرمونات أساسية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية . من بين نظائر اليود نجد $^{127}I$ مستقر و النظيران $^{123}I$ و $^{131}I$ يستعملان في المجال الطبي.

معطيات: $N_A = 6.02.10^{23} mol^{-1}$ $M(^{131}I) = 131 g/mol$ $M(^{123}I) = 123 g/mol$

* نصف عمر للنظير $^{123}I$ هو $t_{1/2} = 13,27h$




الشكل-1-

**دراسة تفكك نواة (مخطط (N ;Z) و مخطط الطاقة ) :**

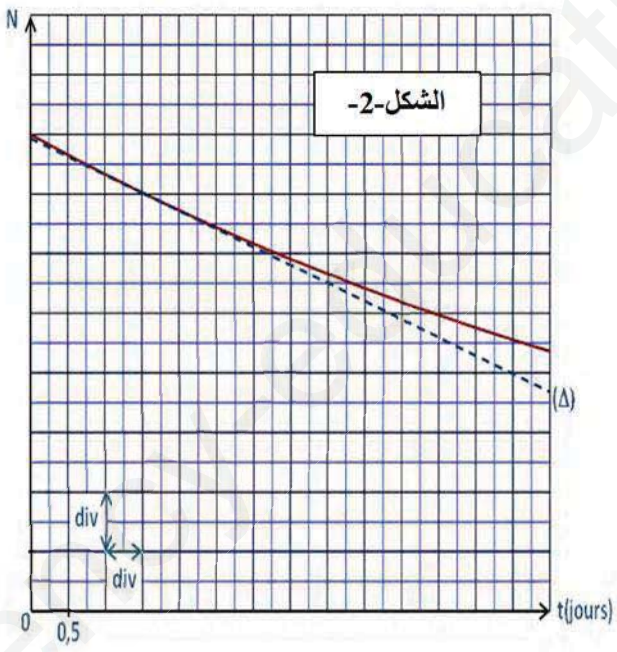
اعتمادا على **الشكل 1**:

1- أكتب معادلة تفتت نواة اليود $^{131}I$ محددا النواة المتولدة $^{A}_{Z}X$ .

2- حدد هل النواة المتولدة $^{A}_{Z}X$ مستقرة أم لا.

3- احسب طاقة الربط لكل من النواتين $^{131}I$ و $^{A}_{Z}X$ .

4- $E_{libirée}$ الطاقة الناتجة عن تفتت نواة اليود 131 .




الشكل-2-

**دراسة تفكك نواة (منحنى بياني (N=f(t)) :**

نتوفر عند اللحظة $t = 0$ ، على عينة مشعة من اليود $^{131}I$ كتلتها $m_0 = 870\mu g$ . يعطي المنحنى المقابل **شكل-2-** تطور N عدد نوى اليود 131 المتبقي بدلالة الزمن t

يمثل المستقيم $(\Delta)$ مماس للمنحنى عند اللحظة $t_1 = 1,5 jours$ .

1- أحسب عدد النوى $N_0$ الموجودة في العينة عند $t = 0$ ثم استنتج السلم المستعمل على محور الأراتيب.

2- عرف نشاط عينة مشعة a(t) ثم حدد قيمته عند اللحظة $t_1 = 1,5 jours$ .

3- استنتج أن قيمة الثابتة الاشعاعية لليود 131 هي: $\lambda = 9,91.10^{-7} S^{-1}$

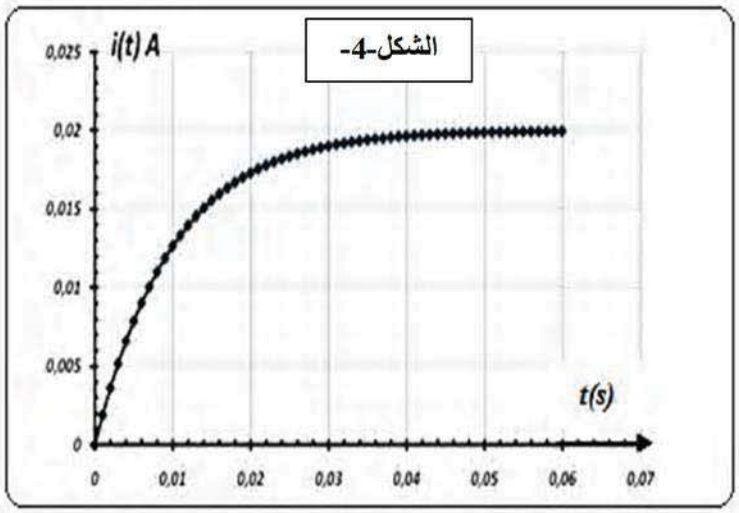
4- احسب المدة الزمنية $t'$ اللازمة لتفتت 80% من العينة البدئية.

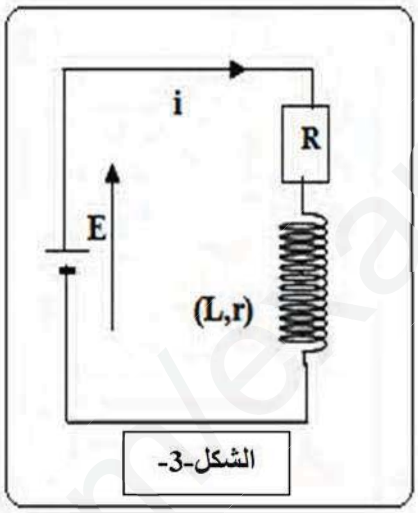


3as.ency-education.com

## II. دراسة شحن وشيعة

لتحديد المقاومة r و معامل التحريض L للوشيعة هناك طرق مختلفة من بينها هذه الطريقة ننجز التركيب الكهربائي : **شكل –3–** والمتكون من وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r , موصل أومي مقاومته R= 80 Ω و مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E = 2V$ و مقاومته الداخلية مهملة .
نتتبع تطور إقامة التيار في الدارة فنحصل على منحنى ( **الشكل 4** )




**1–** ماهو المقدار المسؤول على تأخير التيار في الدارة ؟

**2–** حدد قيمة شدة التيار $I_P$ في النظام الدائم ثم بين أن قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة هي $r = 20\ \Omega$

**3–** حدد مبيانيا ثابتة الزمن $\tau$ واستنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة .

## التمرين الثاني :(07نقاط)

* تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C.* الكتلة المولية لحمض الإيثانويك هي: $M(CH_3COOH) = 60g/mol$

* الكتلة الحجمية للماء: $\rho_{eau} = 10^3 g/l$

الكتلة المولية الجزيئية للكحول $(B)$ و كتلته الحجمية $M_{(B)} = 46g.mol^{-1}$ ، $\rho_{(B)} = 0{,}80g.m\ell^{-1}$

### I– دراسة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء.

نتوفر في المختبر على محلول تجاري لحمض الإيثانويك تركيزه $C_0$ و كثافته بالنسبة للماء هي $d = 1{,}07$ . النسبة الكتلية للحمض في هذا المحلول التجاري هي: $p = 80\%$ .

**1–** بين ان تركيز المحلول التجاري هو: $C_0 = 14{,}3mol/l$

**2–** نحضر محلولا مائيا $S_A$ لحمض الإيثانويك تركيزه $C_A = 1mmol/l$ بتخفيف المحلول التجاري. أعطى قياس $PH$ المحلول $S_A$ القيمة: $PH = 3{,}9$.

- أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

**3–** باعتماد جدول التقدم لتطور التفاعل، عبر عن نسبة التقدم النهائي $\tau_1$ للتفاعل الحاصل بدلالة $PH$ و$C_A$. أحسب $\tau_1$

**4–** عبر عن ثابتة التوازن $K_1$ بدلالة $C_A$و$\tau_1$. ثم تحقق أن: $K_1 = 1{,}82.10^{-5}$ .

**5–** نأخذ حجما من المحلول $S_A$و نضيف إليه كمية من الماء المقطر للحصول على محلول $S'_A$ تركيزه $C'_A = 0{,}1mmol/l$

– أحسب في هذه الحالة نسبة التقدم النهائي $\tau_2$ للتفاعل بين حمض الإيثانويك و الماء. ماذا تستنتج؟



3as.ency-education.com

## II–دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الكحول.

لمعظم الإسترات رائحة طيبة نجدها بشكل طبيعي في الفواكه ، فهي تُضفي عليها نكهة مميزة .

يعطى البعض منها في الجدول التالي :

| النكهة | الإستر |
|---|---|
| الإيجاس | إيثانوات البروبيل |
| التفاح | إيثانوات البوتيل |
| الأناناس | بوتانوات الإيثيل |

في المخبر يمكن تجريبيا تحضير إستر $(E)$ مماثل للإستر الطبيعي المستخرج من أحد الفواكه الموجودة في الجدول ، وهذا بمزج في اللحظة $(t=0)$ $n_{A(0)}=1{,}0mol$ من حمض كربوكسيلي $(A)$ و $n_{B(0)}=1{,}0mol$ من كحول $(B)$ ومنْ ثمّ تسخين الخليط بالإرتداد .

**1–** يعبر عن التفاعل الحادث بالمعادلة التالية :

$$C_4H_7OOH + C_2H_5OH_{(\ell)} = E_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

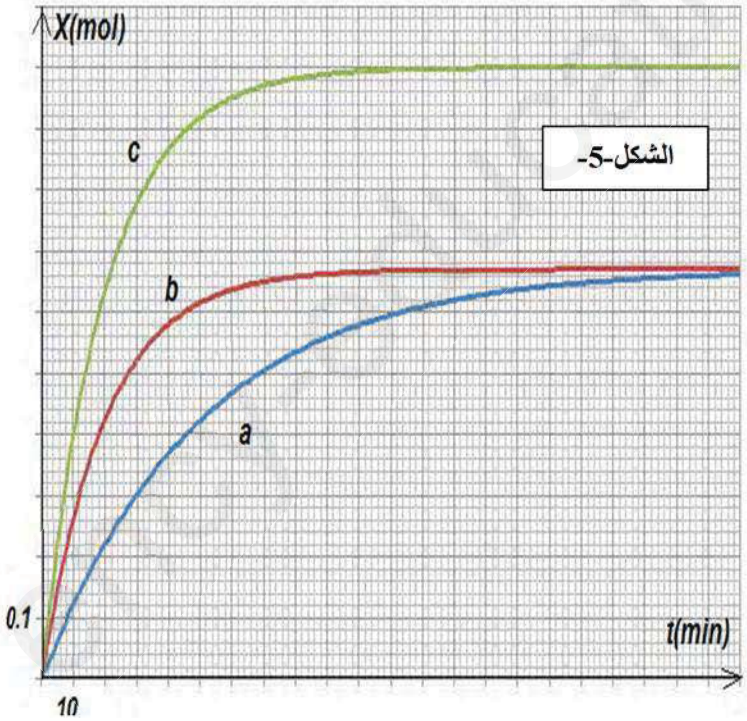
**1-1** أكتب الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للمركب $(E)$ ، ثم استنتج النكهة المميزة له .

**1-2** ما هو حجم الكحول $(B)$ المستعمل في هذه التجربة ؟

**1-3** ما أهمية التسخين بالإرتداد ؟

**2–** المتابعة الزمنية للتحوّل الكيميائي الحادث مكنت من رسم المنحنى ( **a**) تطور تقدم التفاعل $(x)$بدلالة الزمن : $x=f(t)$ **الشكل –5.**

- أذكر طريقة عملية تمكننا من معرفة كمية الحمض $n_{A(t)}$ المتبقية في كل لحظة t .ثم استنتج عبارة تقدم التفاعل$(x)$ التي سَمحتْ برسم المنحنى$x=f(t)$ .




**3–** باستغلال المنحنى (**a**)عين :

**1-3** مردود التفاعل r ، هل هذه النتيجة متوقعة ؟

**2-3** زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ .

**3-3** ثابت التوازن الكيميائي K .

**4-3** ماهي خصائص التفاعل التي يبرزها المنحنى ؟ علل

**4–** نقترح استعمال وسيط في التجربة السابقة .

**1-4** عرف الوسيط ، واذكر اسم الوسيط المستعمل في تفاعل الأسترة .

**2-4** ما هو المنحنى الذي سنحصل عليه فعليا من بين المنحنيين (b) (c) في الشكل –5 بد ون وسيط ؟ برر إجابتك .

**3-4** كيف يمكننا الحصول على المنحنى الآخر ؟



3as.ency-education.com

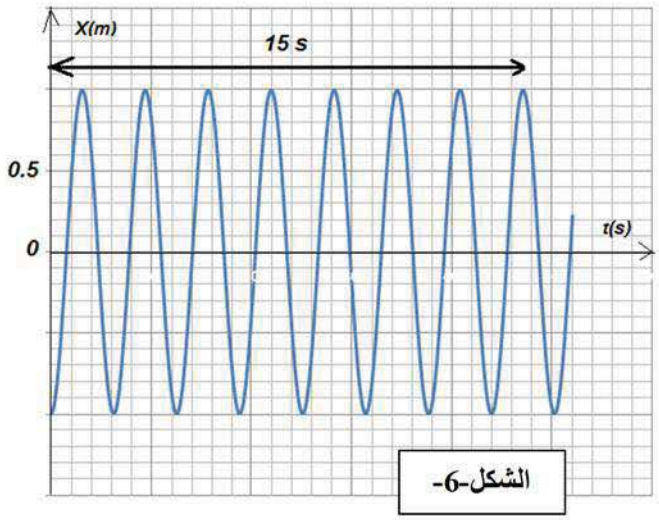
**الجزء الثاني(07 نقاط)**

**التمرين التجريبي :(07نقاط)**

نعتبر : $g=10\ m/s^2$ $\pi^2 = 10$

جسم صلب كتلته يمكنه الحركة على مستوى افقي موصول بنابض (R) حلقاته غير متلاصقة كتلته مهملة ثابت مرونته $k = 4\ N/m$ من طرفه الاول و طرفه الاخر مثبت الى جدار **الشكل-7-** تتم دراسة حركة الجسم في مرجع نعتبره غاليليا

**I.** نزيح الجسم (S) بمسافة $X_m$ عن وضع توازنه و نتركه بدون سرعة ابتدائية ; نقوم بتسجيل تطور مطال مركز عطالة الجسم الصلب (S) بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى البياني $x = f(t)$ الموضح في **الشكل -6-**



**الشكل-6-**

**1-** ما نمط الاهتزاز الدي يبرزه **الشكل- 6-**

**2-** هل يمكن اعتبار قوة الاحتكاك مهملة على المستوى الافقي ؟ علل

**3-** اعد رسم **الشكل 7** و **مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الجسم الصلب (S).**

**4-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة لحركة الجسم

بين ان $X(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$ هو حل للمعادلة التفاضلية

**5-** اوجد بيانيا قيمة كل من $T_0$ و $X_m ; \varphi$

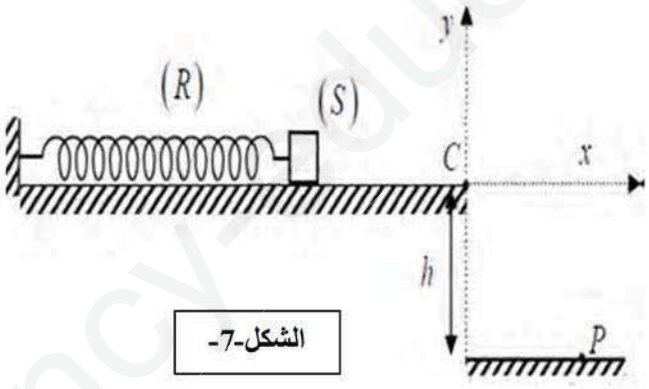
**6-** استنتج قيمة الكتلة $m$ للجسم الصلب(S).

**7-** -استنتج قيمة الطاقة الحركية للجسم الصلب (S)عند اللحظة $t = 1s$

**8-** تصور ان الجملة (نابض+ جسم) موضوعة على سطح القمر فان قيمة الدور $T_0$ : أ – تزداد ب- تتناقص ج-لا تتغير

اختر الاجابة الصحيحة مع التعليل

**II.** عند اللحظة $t = 30s$ ينفصل الجسم الصلب (S)عن النابض و يواصل حركته على المستوي الافقي ليصادف النقطة $C$ ارتفاعها $h = 1m$ (نهمل مقاومة الهواء و دافعة ارخميدس على حركة الجسم الصلب )



**الشكل-7-**

**1-** استنتج $v_C$ سرعة الجسم الصلب لحظة بلوغه النقطة C.

**2-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استخرج المعادلتين الزمنيتين Y(t) و X(t) لحركة الجسم الصلب (S) في المعلم $(Cx, Cy)$

**3-** ,باعتبار لحظة مغادرة الجسم (S) المستوي الافقي عند النقطة C كمبدا لقياس الازمنة ;

**1-3** بين ان معادلة مسار الجسم الصلب (S) في المعلم $(Cx, Cy)$ تعطى بالعبارة : $y(x) = \frac{g}{2V_C}x^2$

**2-3** أحسب لحظة وصول الجسم الصلب (S) الى النقطة $P$.

**3-3** أحسب سرعة الجسم الصلب لحظة وصوله الى النقطة باستعمال مبدا انحفاظ الطاقة $V_P$ .

**انتهى الموضوع الثاني**



3as.ency-education.com