



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية طاهري ميلود (سيدي خطاب)

وزارة التربية الوطنية

دورة : ماي 2016

امتحان بكالوريا تجريبي تعليم ثانوي

الشعب : علوم تجريبية

المدة : 03 سا و 30 د

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

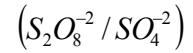
على المترشح ان يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

**التمرين الأول : (04 نقاط)**

من أجل دراسة التفاعل بين شوارد البيروكسيد  $S_2O_8^{2-}$  و شوارد اليود  $I^-$ . نمزج في اللحظة  $t = 0$  حجما قدره  $V_1 = 50mL$  من محلول يود البوتاسيوم ( $K^+ + I^-$ ) تركيزه  $C_1 = 0.1mol/l$  مع حجما قدره  $V_2 = 50mL$  من محلول لبيروكسيد كبريتات البوتاسيوم ( $2K^+ + S_2O_8^{2-}$ ) تركيزه  $C_2$  مجهول .

1. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج المعادلة الإجمالية . الثنائيات ( $I_2/I^-$ )



2. مثل جدول تقدم التفاعل .

3. الشكل 1 المقابل يمثل تغيرات كمية المادة لشوارد  $I^-$  بدلالة الزمن  $n_{I^-} = f(t)$  ، بالاعتماد على

البيان حدد:

أ. المتفاعل المحدد؟ مع التعليل .

ب. التقدم الأعظمي  $x_{max}$  .

4. استنتج قيمة التركيز  $C_2$  .

5. عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ ؟ ثم حدد قيمته

بيانيا.

6. أكتب العلاقة بين كمية مادة شوارد اليود  $n_{I^-}$

وتقدم  $x$  .

7. أ- أحسب سرعة اختفاء شوارد اليود  $I^-$  عند

$t = 10 \text{ min}$

8. اعط العلاقة بين كمية مادة شوارد  $S_2O_8^{2-}$  و كمية

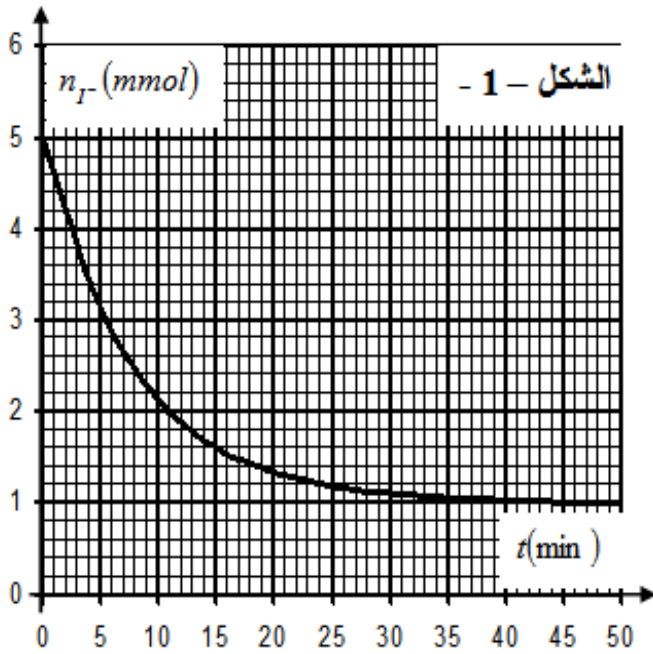
المادة لشوارد  $I^-$

9. ارسم كيفيا تغيرات كمية مادة شوارد  $S_2O_8^{2-}$

بدلالة الزمن  $n_{S_2O_8^{2-}} = f(t)$  مع توضيح القيم الابتدائية والنهائية

**التمرين الثاني : (04 نقاط)**

1. ما المقصود بالعبارات التالية: أ/ طاقة ربط النواة ب/ وحدة الكتلة ( $u$ ).





2. اكتب عبارة طاقة ربط النواة  $X$  بدلالة كتلة النواة  $m_x$  و  $m_n$  و  $m_p$  و  $A$  و  $Z$  وسرعة الضوء في الفراغ  $c$ .

3. احسب طاقة ربط النواة لليورانيوم 235 بالوحدة (MeV).

4. إليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الذرات:

أنوية العناصر	${}^2_1H$	${}^3_1H$	${}^4_2He$	${}^{14}_6C$	${}^{14}_7N$	${}^{94}_{38}Sr$	${}^{140}_{54}Xe$	${}^{235}_{92}U$
كتلة النواة $M(u)$	2,0136	3,0155	4,0015	14,006 5	14,003 1	93,894 5	139,892 0	234,9935
طاقة ربط النواة $E(MeV)$	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	.....
طاقة الربط لكل نيوكلليون $E/A(MeV)$	1,11	.....	7,10	.....	7,25	8,62	.....	.....

5. أكمل فراغات الجدول السابق.

6. ما اسم النواة ( من بين المذكورة في الجدول السابق ) الأكثر استقراراً؟ علل.

7. إليك التحويلات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق:

أ/ يتحول  ${}^{14}_6C$  إلى  ${}^{14}_7N$ .

ب/ ينتج  ${}^4_2He$  ونيوترون من نظيري الهيدروجين.

ج/ قذف  ${}^{235}_{92}U$  بنيوترون يعطي  ${}^{140}_{54}Xe$  ،  ${}^{94}_{38}Sr$  و نيوترونين.

1. عبّر عن كل تحول بمعادلة نووية كاملة وموزونة.

2. صنف التحويلات السابقة إلى : انشطارية ، اندماجية ، إشعاعية ( تفككية).

3. احسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار ومن تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

المعطيات :  $m_n=1,0087u$  ;  $m_p=1,0073u$  ;  $m_e=0,00055u$  ;  $c=3\times 10^8m/s$  ;  $1u=931MeV/c^2$

**التمرين الثالث: (04 نقاط)**

نريد معرفة سلوك وشيعة ذاتيتها  $L$  و مقاومتها الداخلية  $r$  ، لذا نشكل دائرة كهربائية تتكون من الوشيعة على التسلسل مع مولد قوته المحركة الكهربائية ثابتة  $E=12V$  و ناقل أومي مقاومته  $R=12\Omega$  و قاطعة  $K$  .

1 - ارسم مخطط الدارة الكهربائية و بيّن عليه الجهة الاصطلاحية للتيار و الأسهم الممثلة

للتوترات الكهربائية بين طرفي كل ثنائي قطب :  $U_L$  ،  $U_R$  ،  $E$  .

2 - نغلق القاطعة  $K$  عند اللحظة  $t=0$  :

أ / أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي التوتر  $U_R$  بين طرفي الناقل الأومي .

ب / بيّن أن المعادلة التفاضلية الناتجة تقبل العبارة :  $U_R(t) = A ( 1 - e^{-t/B} )$  حلاً لها ما هو المدلول الفيزيائي للثابتين  $A$  و  $B$  ؟

ج / نريد مشاهدة التوتر  $U_R$  بين طرفي الناقل الأومي باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة ، بيّن على المخطط السابق كيفية ربطه لتحقيق ذلك ؟

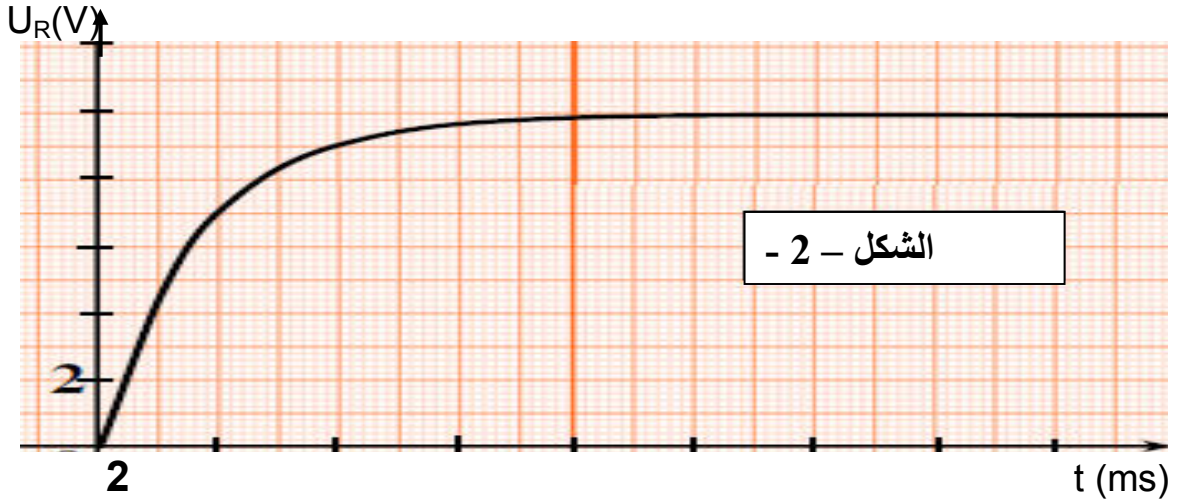


3 - بالاعتماد على المنحنى المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز و المعطى على الشكل - 2 - استنتج :

أ / قيمتي الثابتين A و B .

ب / المقاومة الداخلية للوشية  $r$  و ذاتيتها  $L$  .

4 - اكتب عبارة الطاقة المخزنة في الوشية بدلالة الزمن  $t$  ، استنتج قيمتها عند اللحظة  $t = 14s$  .



**التمرين الرابع: (04 نقاط)**

أراد تلميذان إعادة التجارب التي حققها " بيرتولي " و " سان جيل " و التي تتعلق بتفاعل الأسترة إنطلاقاً من حمض الإيثانويك و الإيثانول . قام التلميذان بتحضير 10 حبابات زجاجية ثم وضعاً في كل منها 0.10 mol من كل متفاعل و في الأخير بعد سد الحبابات وضعها في حمام مائي درجة حرارته  $100^{\circ}C$  عند اللحظة  $t = 0$  .

عند اللحظة  $t$  أخرجوا الحبابة من الحمام المائي ، و بعد تبريدها بسرعة ، قاما بمعايرة حمض الإيثانويك المتبقي بواسطة محلول الصود بوجود الفينول فتالين . يبين الجدول التالي النتائج التي تحصلوا عليها :

t (h)	0	4	10	20	40	100	150	200	250	300
$n_{acid}$ (mmol)	100	75	64	52	44	36	35	34	33	33
x(mmol)										
$\tau$										

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الحادث في كل أنبوبة ؟ ما هو اسم الأستر الناتج ؟
2. لماذا تبرد الحبابة قبل معايرة الحمض المتبقي ؟ كيف تبرد الحبابة ؟
3. - مثل جدول تقدم التفاعل ثم استنتج التقدم الأعظمي  $x_{max}$  ؟
4. املئ الجدول السابق التقدم  $x$  للتفاعل في كل حبابة ؟ ثم نسبة تقدم التفاعل  $\tau$  ؟
5. أرسم البيان  $\tau = f(t)$  ؟ ثم استنتج النسبة النهائية لتقدم التفاعل و كذلك مردود التحويل ؟
6. اعتماداً على البيان : حدد خاصيتين تميزان التحويل ؟
7. لو أضفنا 0.02 mol من الماء ، كيف يتغير اتجاه تطور التحويل الكيميائي ، مع التعليل ؟



## التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تستعمل الطائرات المروحية في بعض الحالات لإيصال مساعدات إنسانية تتحرك طائرة مروحية على ارتفاع  $h_0 = 405\text{m}$  من سطح الأرض بسرعة أفقية  $V_0 = 50\text{ m.s}^{-1}$  ثابتة ، و تُسقط صندوق نعتبره نقطي عند اللحظة  $t = 0$  انطلاقاً من النقطة  $A (450\text{m}, 0)$  فيرتطم بالأرض عند النقطة  $T$

ندرس حركة الصندوق في معلم متعامد ومتجانس  $\vec{R}(O, i, j)$  المرتبط بالأرض و الذي نعتبره غاليليا (شكل-3)

I. نهمل في هذا الجزء تأثيرات الهواء :

1. أدرس طبيعة الحركة وأوجد المعادلتين الزمئيتين  $X(t)$  و  $Y(t)$  في المعلم  $(O, i, j)$ .

2. بين أن معادلة المسار تعطي بالشكل :  $Y(x) = 2.10^{-2} X^2 - 1.8 X + 405$

3. أحسب لحظة ارتطام الصندوق بالأرض .

4. ما هي قيمة سرعة الصندوق لحظة ارتطامه بالأرض ؟

II. دراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء :

حتى لا تتلف محتويات الصندوق عند الارتطام بسطح الأرض تمّ ربطه بمظلة تمكنه من النزول

ببطء ، حيث تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع  $h_0$  عند النقطة  $A$ . (الشكل- 4 - ) يسقط

الصندوق مع مظلته شاقولياً دون سرعة ابتدائية عند اللحظة  $t = 0$  ، يطبق الهواء قوى احتكاك

يعبر عنها بالعلاقة :  $f = -100 v$  ، نهمل دافعة أرخميدس أثناء السقوط . تعطي كتلة الصندوق

مع مظلته :  $m = 150\text{kg}$

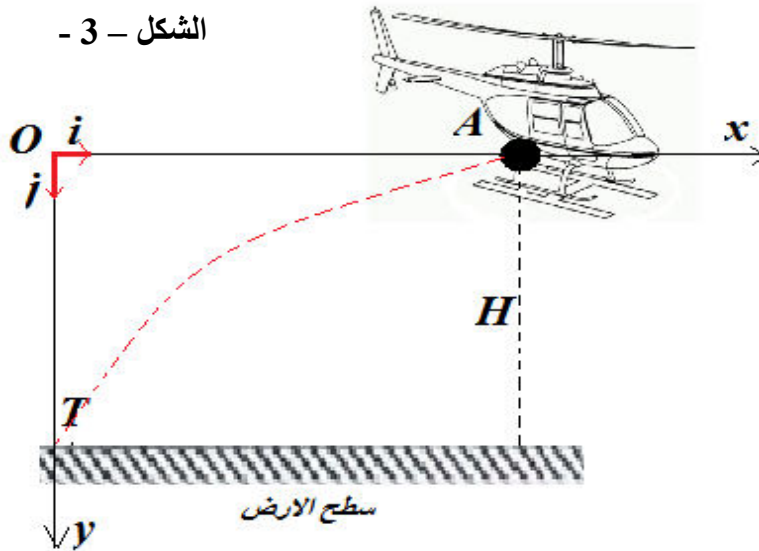
1. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز العطالة للمجموعة ( صندوق + مظلة ) .

2. استنتج السرعة الحدية  $V_{Lim}$  و الزمن المميز للسقوط  $\tau$  .

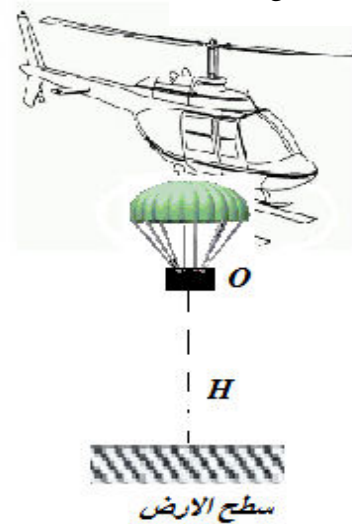
$g = 10\text{ m.s}^{-2}$

3. أعط قيمة تقريبية لمدة النظام الانتقالي .

الشكل - 3 -



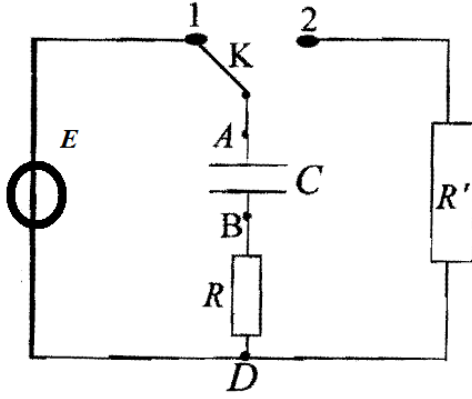
الشكل - 4 -



## الموضوع الثاني

### التمرين الأول : (04 نقاط)

تحقق التركيب الكهربائي التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال التجهيز مكثفة سعتها  $C$  غير مشحونة.



• ناقلين أو ميين مقاومتيهما  $R=R'=4.7k\Omega$ .

• مولد ذي توتر ثابت  $E$ .

• بادلة  $k$ ، أسلاك توصيل.

I. نضع البادلة عند الوضع 1 في اللحظة  $t=0$ .

1. بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم

مثل بالأسهم التوترين  $U_C$ ،  $U_R$  مع كيفية ربط راسم

الاهتزاز المهبطي

2. عبر عن  $U_C$  و  $U_R$  بدلالة شحنة المكثفة  $q$  ثم أوجد

المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة  $q$ .

3. تقبل هذه المعادلة حلا من الشكل  $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ . عبر عن  $A$  و  $\alpha$  بدلالة  $E$ ،  $R$ ،  $C$ .

4. إذا كانت قيمة التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن بين طرفي المكثفة  $5V$ ، استنتج قيمة

التيار  $I_0$  الابتدائي.

5. عندما تشحن المكثفة كلياً تخزن طاقة  $E_C = 25 \mu J$ . استنتج سعة المكثفة  $C$ . وثابت الزمن  $\tau$

6. ارسم كيفية تغيرات للتوتر،  $U_C$  مع توضيح القيم الابتدائية و النهائية؟

II. نجعل البادلة الآن عند الوضع 2:

1. ماذا يحدث للمكثفة؟

2. اعط عبارة  $\tau$  ثم احسبه.

3. ارسم كيفية تغيرات للتوتر،  $U_C$  مع توضيح القيم الابتدائية و النهائية؟

### التمرين الثاني: (04 نقاط)

تتفكك نواة البولونيوم  $^{210}_{84}Po$  معطية نواة الرصاص  $^{206}_{82}Pb$  في حالة غير مثارة .

1. عرف النواة المشعة.

2. أكتب معادلة التفكك مع تحديد نوع التفكك.

3. تحصلنا على الجدول التالي وذلك بحساب النسبة بين عدد النوبة المتبقية ( الغير متفككة) وعدد

$$\frac{N}{N_0}$$

أ- املئ الجدول ثم ارسم المنحنى البياني :  $-\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = f(t)$  باستعمال سلم رسم مناسب .



t (jours)	0	30	60	90	120	150
$\frac{N}{N_0}$	1	0.86	0.74	0.64	0.55	0.47
$-\ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$						

ب- عين بيانيا كل من : - ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$

- ثابت الزمن  $\tau$

- زمن نصف العمر  $t_{2/1}$ .

4. أحسب عدد الأنوية الغير متفككة في اللحظة  $t = 140$  jours مع العلم أننا استعملنا كتلة قدرها  $m = 10$  g

### التمرين الثالث: (04 نقاط)

يجر جسم صلب  $(S_2)$  كتلته  $m_2 = 600$ g بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة ، عربة  $(S_1)$  كتلتها  $m_1 = 800$ g تتحرك على مستو يميل عن الأفق بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  في وجود قوى احتكاك  $f$  شدتها ثابتة ولا تتعلق بسرعة العربة. في اللحظة  $t = 0$ s تنطلق العربة من النقطة A دون سرعة ابتدائية، فتقطع مسافة  $AB = x$ ، كما هو موضح في (الشكل). نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A.

1 - أعد رسم الشكل ، ومثل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من  $(S_1)$  و  $(S_2)$ .

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على  $(S_1)$  و  $(S_2)$ .

أ - بين أن المعادلة التفاضلية للفاصلة  $x$  تعطى بالعلاقة

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} g - \frac{f}{m_1 + m_2}$$

ب - استنتج طبيعة حركة الجسم  $(S_1)$ .

ج - باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة

التفاضلية السابقة.

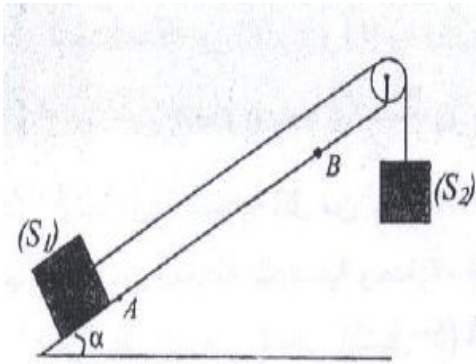
3 - من أجل قيم مختلفة لـ  $x$  كررنا التجربة السابقة عدة

مرات فتحصلنا على منحني يلخص طبيعة حركة الجسم  $(S_1)$ .

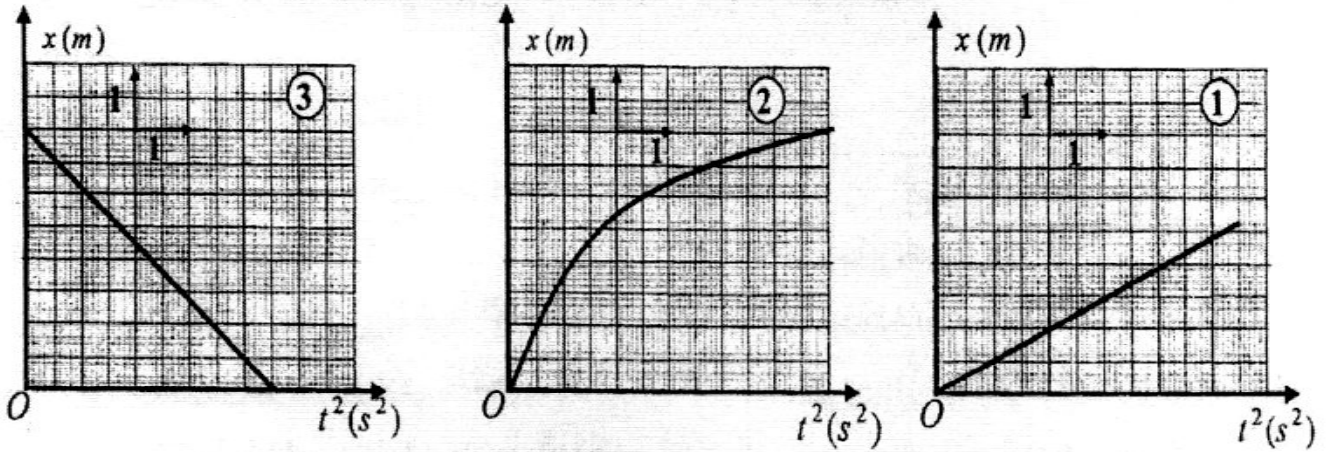
أ - من بين البيانات ① ، ② ، ③ ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة؟ علل.

ب - احسب من البيان قيمة التسارع  $a$ .

ج - استنتج قيمة كل من قوة الاحتكاك  $f$  وتوتر الخيط  $T$ . علما أن  $g = 9,80 \text{ m.s}^{-1}$ .

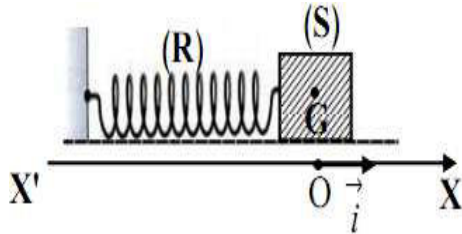






#### التمرين الرابع: (04 نقاط)

يتكون نواس مرن أفقي من جسم صلب (S) كتلته  $m=250g$  مثبت بطرف نابض (R) حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته  $K$  وكتلته مهملة.



نحدد مواضع الجسم (S) عند كل لحظة بالفواصل  $x$  لمركز عطالته  $G$  ( $xOx'$ ) حيث عند التوازن ينطبق  $G$  مع مبدأ المعلم  $O$  كما يوضحه الشكل المقابل:

نزيج (S) عن وضع توازنه في اتجاه ( $O, i$ ) الذي نعتبره الإتجاه الموجب ثم نتركه بدون سرعة ابتدائية، نهمل جميع الإحتكاكات .

- 1- أ/ باستعمال القانون الثاني لنيوتن أوجد طبيعة حركة الجسم (S) ب/ أوجد عبارة الدور الذاتي للحركة.

2- نسجل بواسطة تجهيز مناسب تغيرات سرعة

مركز عطالة الجسم ( $S$ )  $V_G$  بدلالة الزمن  $t$

لنتحصل على المنحنى المقابل: باعتبار أن المعادلة

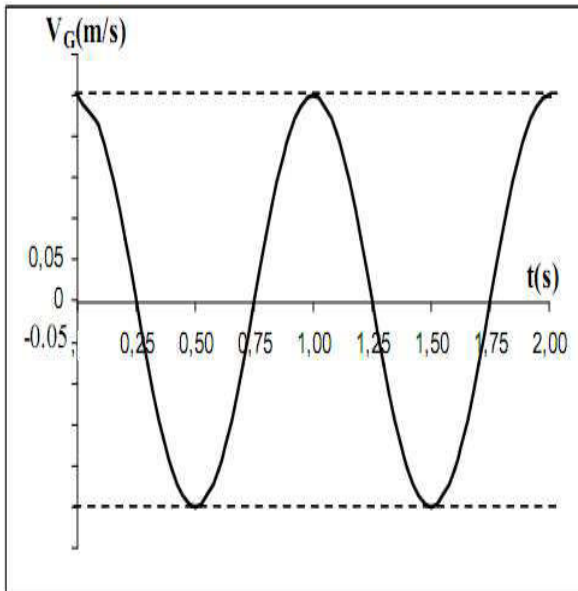
الزمنية لحركة (S)

تكتب على الشكل التالي:  $x = x_m \cos((2\pi/T_0)t + \varphi)$

بأخذ  $\pi^2 = 10$  واعتمادا على المنحنى البياني أوجد:

أ/ قيمة  $T_0$ ، واستنتج قيمة ثابت مرونة النابض.

ب/ قيمة  $x_m$  و  $\varphi$



### التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تؤخذ كل المحاليل في الدرجة  $25^{\circ}\text{C}$ . الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية الإجمالية  $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$  ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات، شبيهه بالأسبرين، مسكن للألام ومخفض للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار  $200\text{ mg}$  يذوب في الماء. في كل هذا النشاط نرسم لحمض الإيبوبروفين بـ  $\text{RCOOH}$  ولأساسه المرافق بالرمز  $\text{RCOO}^-$ . يعطى:  $M(\text{RCOOH}) = 206\text{ g/mol}$ .

**أولاً:** نذيب محتوى كيس الإيبوبروفين  $200\text{ mg}$  من الحمض في بيشر به ماء فنحصل على محلول مائي  $\text{S}_0$  تركيزه المولي

$$C_0 \text{ وحجمه } V_0 = 500\text{ ml}$$

$$1. \text{ تأكد من أن: } C_0 = 0.002\text{ mol/l}$$

أعطى قياس  $\text{pH}$  المحلول  $\text{S}_0$  القيمة  $\text{pH} = 3,5$ .

2. تحقق باستعانتك بجدول التقدم أن تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء محدود.

3. اكتب كسر التفاعل  $Q_r$  لهذا التحول.

$$4. \text{ يبين أن عبارة } Q_r \text{ عند التوازن تكتب على الشكل: } Q_{r,eq} = \frac{X_{max} \cdot \tau_f^2}{V_0 \cdot (1 - \tau_f)}$$

حيث  $\tau_f$  : نسبة التقدم النهائي للتفاعل و  $X_{max}$  : التقدم الأعظمي ويعبر عنه بـ  $\text{mol}$ .

5. استنتج قيمة ثابت التوازن  $K$ .

**ثانياً:** للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس ،

نأخذ حجماً  $V_b = 100\text{ ml}$  من محلول مائي  $\text{S}_b$

لهيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}))$ .

تركيزه المولي  $C_b = 0.02\text{ mol/l}$  ونذيب فيه كليا

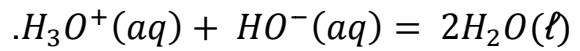
محتوى الكيس فنحصل على محلول مائي  $\text{S}$  ( نعتبر أن

حجم المحلول  $\text{S}$  هو  $V_b$ ). نأخذ  $20\text{ ml}$  من المحلول  $\text{S}$

ونضعه في بيشر ونعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين

تركيزه المولي  $C_a = 0.02\text{ mol/l}$  فنحصل على المنحنى

البياني الشكل - 9 ، معادلة تفاعل المعايرة هي:



1. ارسم بشكل تخطيطي عملية المعايرة.

2. عرّف نقطة التكافؤ، ثم حدد إحداثيتي هذه النقطة  $E$ .

3. جد كمية المادة لشوارد  $\text{HO}^-(\text{aq})$  التي تمت معايرتها.

4. جد كمية المادة الأصلية لشوارد  $\text{HO}^-(\text{aq})$  ، ثم استنتج تلك التي تفاعلت مع الحمض

$\text{RCOOH}$  المتواجد في الكيس.

5. احسب  $m$  كتلة الحمض المتواجدة في الكيس. ماذا تستنتج؟

