الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **ثانوية طاهري ميلود (سيدي خطاب)**

امتحان بكالوريا تجريبي تعليم ثانوي — **دورة : ماي 2016**

الشعب : علوم تجريبية

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 سا و 30 د**

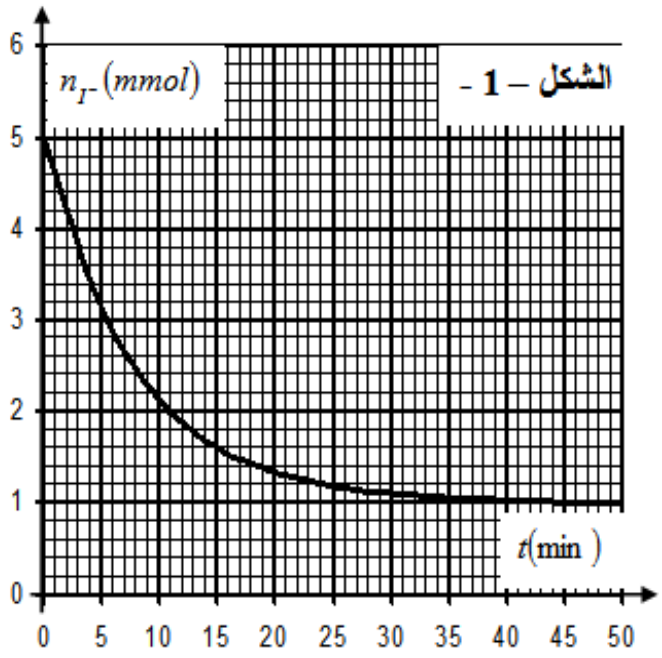
على المترشح ان يختار أحد الموضوعين التاليين :

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$\left(K^+ + I^-\right)$ تركيزه $C_1=0.1mol/l$ مع حجما قدره $V_2=50mL$ من محلول لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+ + S_2O_8^{2-}\right)$ تركيزه C_2 مجهول .

1. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج المعادلة الإجمالية . الثنائيات $\left(I_2/I^-\right)$ $\left(S_2O_8^{-2}/SO_4^{-2}\right)$
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 $t=10\min$
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



الشكل – 1 -

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 جدوّل لمعطيات عن بعض أنوية الذرات:

أنوية العناصر	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{2}He$	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{94}_{38}Sr$	$^{140}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$
$M(u)$ كتلة النواة	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
$E(MeV)$ طاقة ربط النواة	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	.....
$E/A(MeV)$ طاقة الربط لكل نيوكليون	1,11	.....	7,10	.....	7,25	8,62	.....	.....

5. أكمل فراغات الجدوّل السابق.
6. ما اسم النواة (من بين المذكورة في الجدوّل السابق) الأكثر استقرارا؟ علل.
7. إليك التحوّلات النووية لبعض العناصر من الجدوّل السابق:

أ/ يتحوّل $^{14}_{6}C$ إلى $^{14}_{7}N$.

ب/ ينتج $^{4}_{2}He$ ونيترون من نظيري الهيدروجين.

جـ/ قذف $^{235}_{92}U$ بنيترون يعطي $^{140}_{54}Xe$ ، $^{94}_{38}Sr$ و نيترونين.

1. عبّر عن كل تحوّل بمعادلة نووية كاملة وموزونة.
2. صنف التحولات السابقة إلى : انشطارية ، اندماجية ، إشعاعية (تفككية).
3. احسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار ومن تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

المعطيات: $m_n=1,0087u$; $m_p=1,0073u$; $m_e=0,00055u$; $c=3\times10^8 m/s$; $1u=931MeV/c^2$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نريد معرفة سلوك وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، لذا نشكل دارة كهربائية تتكون من الوشيعة على التسلسل مع مولد قوته المحركة الكهربائية ثابتة E= 1 2V و ناقل أومي مقاومته R = 12Ω 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 ؟

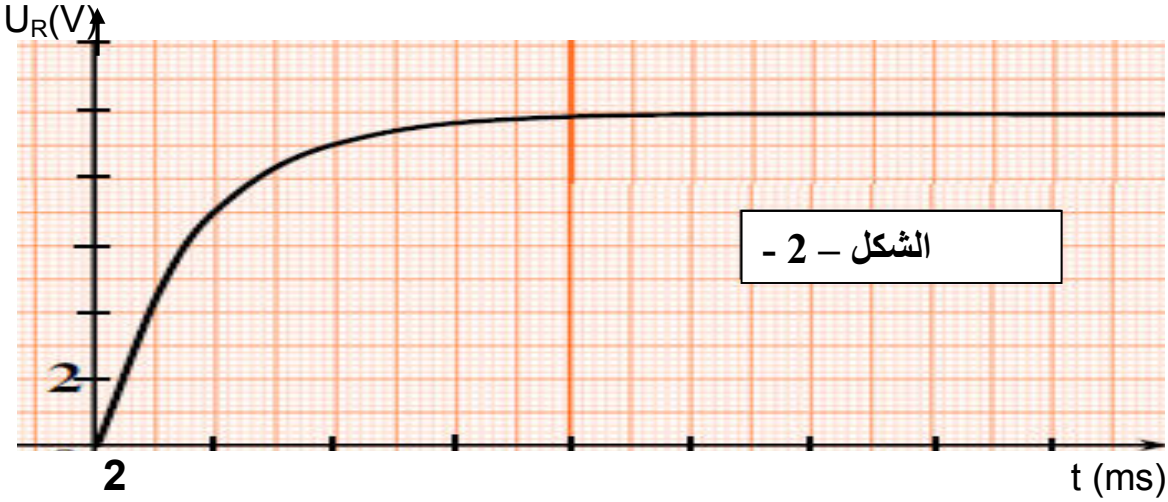
جـ / نريد مشاهدة التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة ، بيّن على المخطط السابق كيفية ربطه لتحقيق ذلك ؟

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

أ / قيمتي الثابتين A و B .

ب / المقاومة الداخلية للوشيعة r و ذاتيتها L .

4 – اكتب عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن t ، استنتج قيمتها عند اللحظة t = 14s .



الشكل – 2 -

التمرين الرابع: (04 نقاط)

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

عند اللحظة t أخرجا الحبابة من الحمام المائي ، و بعد تبريدها بسرعة ، قاما بمعايرة حمض الإيثانويك المتبقي بواسطة محلول الصود بوجود الفينول فتالين . يبين الجدول التالي النتائج التي تحصلا 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)										
τ										

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث في كل أنبوبة ؟ ما هو إسم الأستر الناتج ؟
2. لما ذا تبرد الحبابة قبل معايرة الحمض المتبقي ؟ كيف تبرد الحبابة ؟
3. ـ مثل جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max} ؟
4. ـاملئ الجدول السابق التقدم x للتفاعل في كل حبابة ؟ ثم نسبة تقدم التفاعل τ ؟
5. أرسم البيان $\tau = f(t)$ ؟ ثم إستنتج النسبة النهائية لتقدم التفاعل و كذلك مردود التحول ؟
6. إعتمادا على البيان : حدد خاصيتين تميزان التحول ؟
7. لو اضفنا 0.02 mol من الماء ، كيف يتغير اتجاه تطور التحول الكيميائي , مع التعليل ؟

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

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

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

I. نهمل في هذا الجزء تأثيرات الهواء :

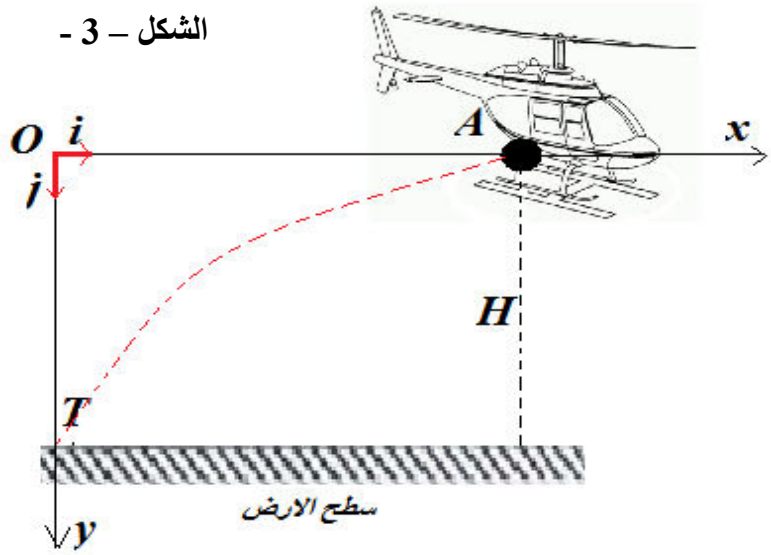
1. أدرس طبيعة الحركة وأوجد المعادلتين الزمنيتين $X(t)$ و $Y(t)$ في المعلم $(O\ ,\ \vec{i}\ ,\ \vec{j})$.
2. بيّن أن معادلة المسار تعطي بالشكل : $Y(x) = 2.10^{-2}\ X^2 - 1.8\ X + 405$
3. أحسب لحظة ارتطام الصندوق بالأرض .
4. ما هي قيمة سرعة الصندوق لحظة ارتطامه بالأرض ؟

II. دراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء :

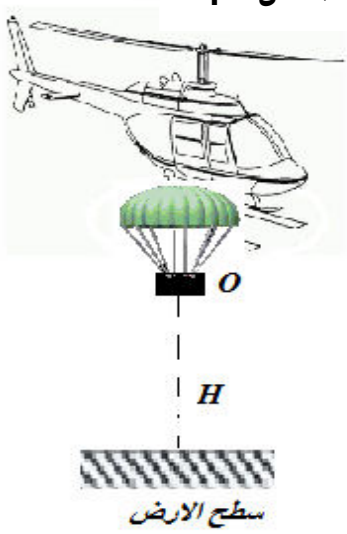
حتى لا تتلف محتويات الصندوق عند الارتطام بسطح الأرض تمّ ربطه بمظلة تمكنه من النزول ببطء ، حيث تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع h_0 عند النقطة A .(الشكل- 4 -) يسقط الصندوق مع مظلته شاقوليا دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ ، يطبق الهواء قوى احتكاك يعبر عنها بالعلاقة : $f = -100\ v$ ، نهمل دافعة أرخميدس أثناء السقوط . تعطى كتلة الصندوق مع مظلته : $m = 150kg$

1. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز العطالة للمجموعة (صندوق + مظلة) .
2. استنتج السرعة الحدية V_{Lim} و الزمن المميز للسقوط τ .
3. أعط قيمة تقريبية لمدة النظام الانتقالي . $g = 10\ m.s^{-2}$

الشكل – 3 -



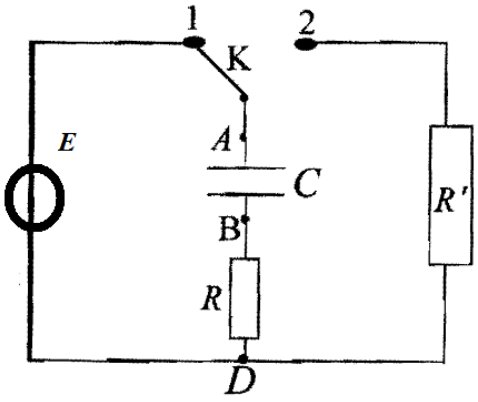
الشكل – 4 -



الموضوع الثاني

التمرين الأول : (04 نقاط)

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



- ناقلين أوميين 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. بيّن على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترين U_R ، U_C.مع كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي
2. عبر عن U_R و U_C بدلالة شحنة المكثفة q ثمّ 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 α بدلالة C ، R ، E.
4. إذا كانت قيمة التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن بين طرفي المكثفة $5\ V$، استنتج قيمة *التيار I_0 الابتدائي .*
5. عندما تشحن المكثفة كليا تخزن طاقة $E_C=25\ uj$. استنتج سعة المكثفة C. وثابت الزمن τ
6. *ارسم كيفيا تغيرات للتوتر ، U_C مع توضيح القيم الابتدائية و النهائية؟*

II. نجعل البادلة الآن عند الوضع 2:

1. ماذا يحدث للمكثفة ؟
2. اعط عبارة τ ثم احسبه .
3. *ارسم كيفيا 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 النوية المتبقية (الغير متفككة) وعدد الأنوية الابتدائية $\frac{N}{N_0}$.

أ- املئ الجدول ثم ارسم المنحنى البياني : $-\ln(\frac{N}{N_0}) = f(t)$ 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
$-\ln(\frac{N}{N_0})$						

ب- عين بيانيا كل من : - ثابت النشاط الإشعاعي λ

- ثابت الزمن τ

- زمن نصف العمر $t_{2/1}$.

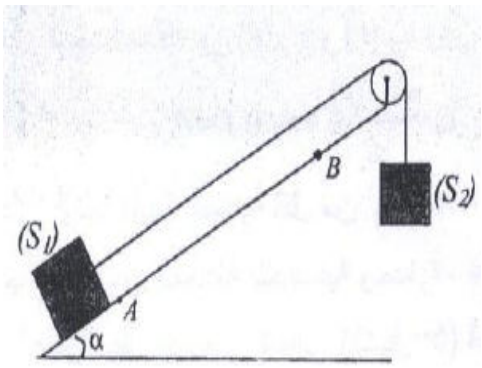
4. أحسب عدد الأنوية الغير متفككة في اللحظة t = 140 jours مع العلم أننا استعملنا كتلة قدرها m=10 g

التمرين الثالث: (04 نقاط)

يجر جسم صلب (S_2) كتلته $m_2 = 600g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة ، عربة (S_1) كتلتها $m_1 = 800g$ تتحرك على مستو يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$. في وجود قوى احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة ولا تتعلق بسرعة العربة. في اللحظة $t = 0s$ 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 ، ومثّل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2).

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



أ – بيّن أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية: $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(m_2 - m_1 sin\alpha)}{m_1+m_2} g - \frac{f}{m_1+m_2}$.

ب – استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1).

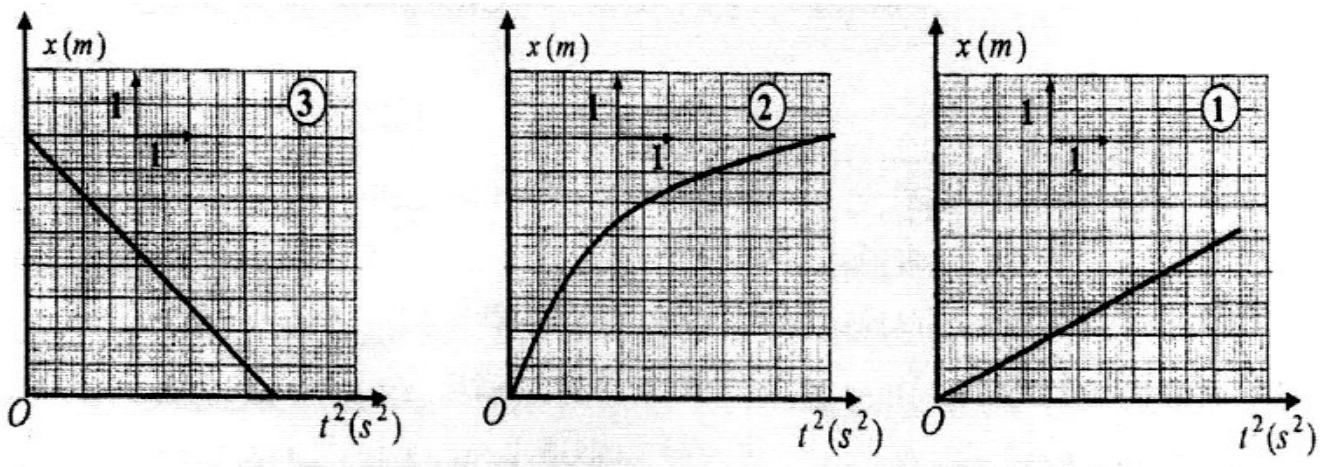
ج – باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

3 – من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1).

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

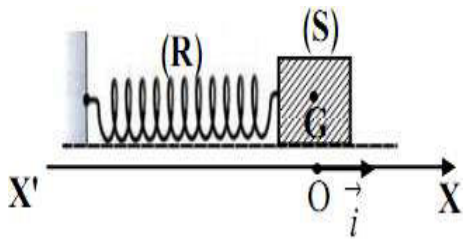
ب – احسب من البيان قيمة التسارع a.

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



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.



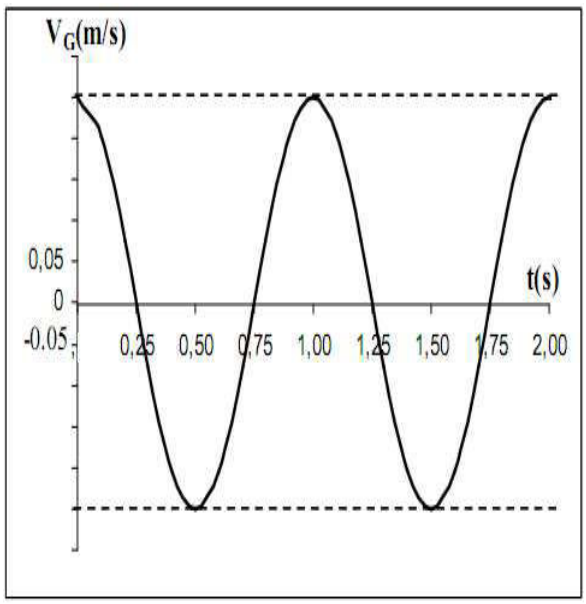
نحدد مواضع الجسم (S) عند كل لحظة بالفواصل x لمركز عطالته G (xox') حيث عند التوازن ينطبق G مع مبدأ المعلم O كما يوضحه الشكل المقابل:

نزيح (S) عن وضع توازنه في إتجاه (O ,i) الذي نعتبره الإتجاه الموجب ثم نتركه بدون سرعة إبتدائية ، 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 φ

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تؤخذ كل المحاليل في الدرجة *25°C*.الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات، شبيه بالأسبرين، مسكن للآلام ومخفض للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار *200 mg* يذوب في الماء. في كل هذا النشاط نرمز لحمض الإيبوبروفين بـ $RCOOH$ ولأساسه المرافق بالرمز $RCOO^-$. يعطى: $M(RCOOH) = 206\ g/mol$.

أولا: نذيب محتوى كيس الإيبوبروفين *200 mg* من الحمض في بيشر به ماء فنحصل على محلول مائي S_0 تركيزه المولي C_0 وحجمه V_0 =500 ml.

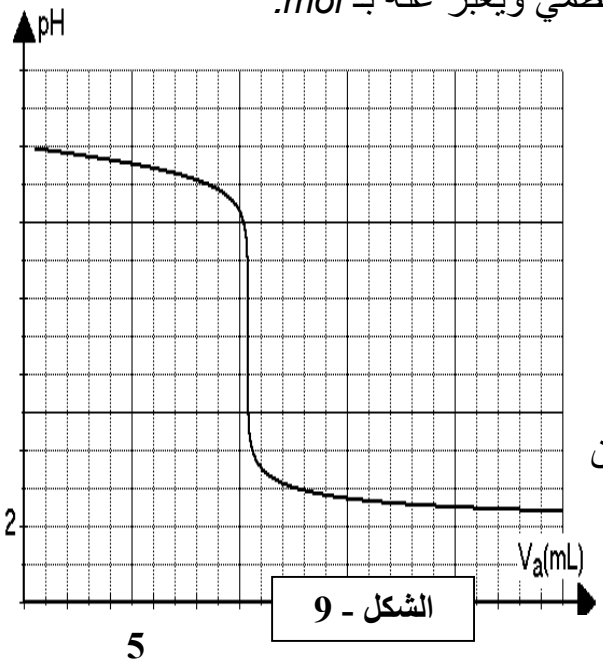
1. تأكد من أن : $C_0 = 0.002\ mol/l$.

أعطى قياس *pH* المحلول S_0 القيمة *pH =3,5*.

2. تحقق باستعانتك بجدوّل التقدم أن تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء محدود.
3. اكتب كسر التفاعل Q_r لهذا التحوّل.
4. بيّن أن عبارة Q_r عند التوازن تكتب على الشكل: $Q_{r.éq} = \frac{X_{max}.\tau_f^2}{V_0.(1-\tau_f)}$.

حيث τ_f : نسبة التقدم النهائي للتفاعل و X_{max} : التقدم الأعظمي ويعبر عنه بـ *mol*.

5. استنتج قيمة ثابت التوازن *K*.



الشكل - 9

ثانيا: للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس ، نأخذ حجما V_b=100 ml من محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$. تركيزه المولي C_b=0.02 mol/l ونذيب فيه كليا محتوى الكيس فنحصل على محلول مائي S (نعتبر أن حجم المحلول S هو V_b). نأخذ *20 ml* من المحلول S ونضعه في بيشر ونعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_a = 0.02\ mol/l$ فنحصل على المنحنى البياني الشكل – 9 ، معادلة تفاعل المعايرة هي:

$H_3O^+(aq) + HO^-(aq) = 2H_2O(\ell)$.

1. ارسم بشكل تخطيطي عملية المعايرة.
2. عرّف نقطة التكافؤ، ثمّ حدد إحداثيتي هذه النقطة E.
3. جد كمية المادة لشوارد $HO^-(aq)$ التي تمت معايرتها.
4. جد كمية المادة الأصلية لشوارد $HO^-(aq)$ ، ثم استنتج تلك التي تفاعلت مع الحمض *RCOOH* المتواجد في الكيس.
5. احسب m كتلة الحمض المتواجدة في الكيس. ماذا تستنتج؟