Inisse Groupe scolaire	مادة الفيزياء والكيمياء فرض محروس رقم 3 الأسدوس الثاني	المستوى : الثانية ع - الحياة والأرض التاريخ : 2016/15/12 الزمن : 2 ساعتان

كيمياء: الجزءان 1 و 2 مستقلان

I - النكهات الغذائية مركبات كيميائية طبيعية يُستخرج أغلبها من الفواكه، كما يلجأ إلى تصنيعها في المختبرات، ومن بين هذه النكهات نكهة التفاح التي تعزى إلى وجود مستخرج طبيعي من التفاح أو إلى وجود إيستر (E) مصنع هو بوتانوات 3-ميثيل البوتيل الذي يستعمل كثيرا في الصناعة الغذائية والعطور.

يهدف هذا الجزء إلى دراسة تصنيع الإيستر (E) وتتبع التطور الزمني لهذه الأسترة.

المعطيات.

الصيغة نصف المنشورة للإيستر (E)	$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$
ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل الأسترة $K=4$.	

1. يمكن تصنيع الإيستر (E) انطلاقا من حمض كربوكسيلي (A) وكحول (B). حدد الصيغة نصف المنشورة لكل من الكحول (B) والحمض (A).
2. نحضر هذا التصنيع باستعمال تركيب التسخين بالارتداد، حيث ندخل في حوجلة التركيب $n_A = 0,12\ mol$ من الحمض (A) و $n_B = 0,12\ mol$ من الكحول (B) وقطرات من محلول حمض الكبريتيك و بعض حصى الخفان.
   2.1. أذكر الفائدة من استعمال التسخين بالارتداد.
   2.2. أعط الدور الذي يقوم به حمض الكبريتيك أثناء عملية التصنيع.
   3.2. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل الحاصل.
   4.2. أثبت أن تعبير ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل هو: $K = \frac{x_{eq}^2}{(n_A - x_{eq})^2}$ حيث x_{eq} تقدم التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية. استنتج قيمة x_{eq}.
   5.2. باستعمال نفس التركيب التجريبي ونفس الحالة البدئية للمتفاعلين ونفس الخفان.
   أ- كيف يمكن تسريع تصنيع الإيستر (E)؟
   ب- كيف يمكن رفع قيمة x_{eq}؟
   6.2. أحسب قيمة τ مردود هذا التصنيع.

II المعطيات.

	حمض السالسيليك	حمض أسيتيل سالسيليك
الصيغة الإجمالية	$C_7H_6O_3$	$C_9H_8O_4$
الصيغة المبسطة	HA_1	HA_2
المزدوجة (قاعدة/حمض)	$HA_1(aq) / A_1^-(aq)$	$HA_2(aq) / A_2^-(aq)$
الكتلة المولية		$180\ g.mol^{-1}$

1. محلول حمض السالسيليك $HA_1(aq)$.
نتوفر في المختبر على محلول حمض السالسيليك تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2}\ mol/L$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH_1 = 2,50$ عند $25°C$.
   1.1. أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل حمض السالسيليك $HA_1(aq)$ مع الماء.
   2.1 أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل
   3.1 أحسب قيمة τ_1 نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. استنتج.
   4.1 تحقق أن قيمة $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية هي: $Q_{r,eq} = 1,46.10^{-3}$.
   5.1 استنتج قيمة K_{A1} ثابتة الحمضية للمزدوجة $HA_1(aq) / A_1^-(aq)$.
2. محلول حمض أسيتيل سالسيليك $HA_2(aq)$.
يحتوي قرص الأسبرين على الكتلة $m = 500\ mg$ من حمض الأسيتيل سالسيليك. نذيب قرص الأسبرين في الحجم $V = 0,275\ L$ من الماء المقطر فنحصل على محلول مائي تركيزه المولي C_2 وله $pH_2 = 2,75$.
   1.2. أحسب قيمة C_2.
   2.2. أحسب قيمة τ_2 نسبة التقدم النهائي لتفاعل HA_2 مع الماء.
3. اعتمادا على قيمتي τ_1 و τ_2 قارن سلوك حمض السالسيليك HA_1 مع سلوك حمض الأسيتيل سالسيليك HA_2 في المحلول المائي.

فيزياء 3

يعتبر عنصر اليود من العناصر الكيميائية التي تستخدم في علاج الأمراض السرطانية التي تصيب الغدة الدرقية. ويتوفر اليود على 37 نظير منها النظيران $^{131}_{53}I$ و $^{127}_{53}I$.

1. أعط مكونات نواة كل نظير.
2. احسب طاقة الربط بالنسبة لكل نظير، ثم النظير المستقر.
3. نعقن شخصا غدته الدرقية مصابة بالسرطان بمحلول مائي لليود والصوديوم المشع $NaI \xrightarrow{\text{الماء}} Na^+ + I^-$ حجمه $V = 10\,mL$ وتركيزه $C = 1{,}2 \cdot 10^{-7}\,mol/L$.

3.1. استنتج تركيز أيون اليود.

2.3. حدد N_0 عدد النويدات المشعة أثناء الحقن.

3.3 استنتج a_0 النشاط الإشعاعي عند هذه اللحظة.

4.3. عندما يصبح النشاط الإشعاعي للعينة داخل جسم المريض مساويا لـ $\frac{3}{4}a_0$ يمكن للمريض مغادرة المستشفى.

أوجد المدة الزمنية التي قضاها هذا المريض داخل المستشفى.

معطيات:

$m(^{127}I) = 126{,}90447\,u$

$m(^{131}I) = 130{,}90612\,u$.

$m_p = 1{,}0072769\,u$.

$m_n = 1{,}0086658\,u$.

$N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$.

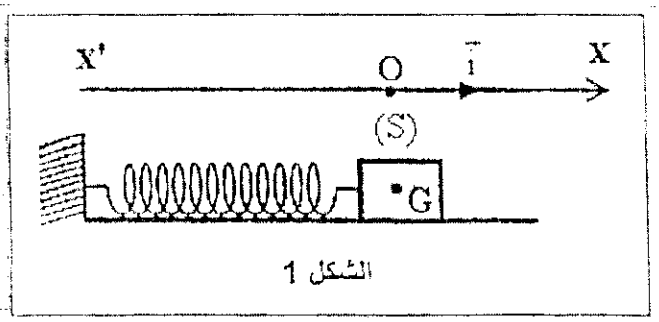
فيزياء 4

تمثل المجموعة (جسم صلب نابض) متذبذبا ميكانيكيا حيث تمكن دراسته التحريكية والطاقية من التنبؤ الزمني لتطوره. يهدف هذا التمرين إلى تحديد البرامترات التي تتحكم في حركة هذا المتذبذب.

نعتبر متذبذبا ميكانيكيا يتكون من جسم صلب (S) كتلته m مثبت بالطرف الحر لنابض أفقي ذي لفات غير متصلة، كتلته مهملة وصلابته K. الجسم (S) يمكنه الانزلاق فوق المستوى الأفقي.

نعلم موضع G مركز القصور للجسم (S) عند اللحظة t بالأفصول x في المعلم $(O, \vec{i})$. عند التوازن يكون أفصول G منعدما (الشكل 1). نزيح الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة X_m، ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.

المعطيات: جميع الاحتكاكات مهملة
$m = 0{,}250\,kg$
$X_0 = 4\,cm$.



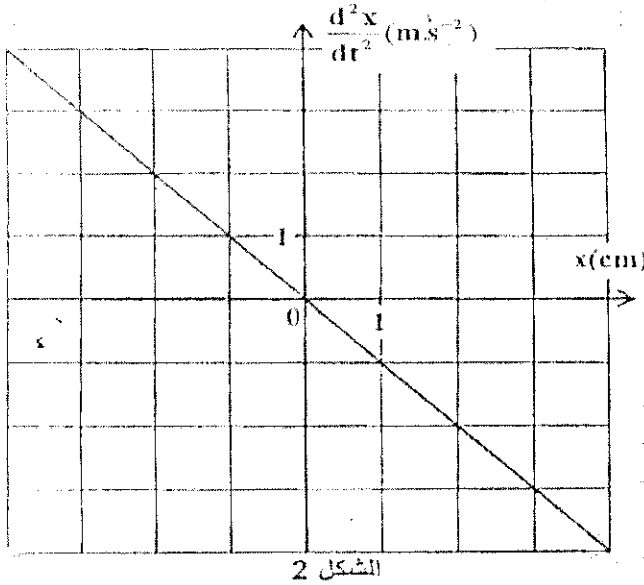
الشكل 1

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها أفصول G تكتب:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -Ax$$

أعط تعبير A بدلالة K و m.

2. يعطي الشكل 2 منحنى تغيرات الشعاع $\frac{d^2x}{dt^2}$ لمركز القصور G بدلالة أفصوله x. عين مبيانيا قيمة A. استنتج قيمة K.



الشكل 2

3. حل المعادلة التفاضلية هو: $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$. أكتب التعبير العددي لـ $x(t)$.

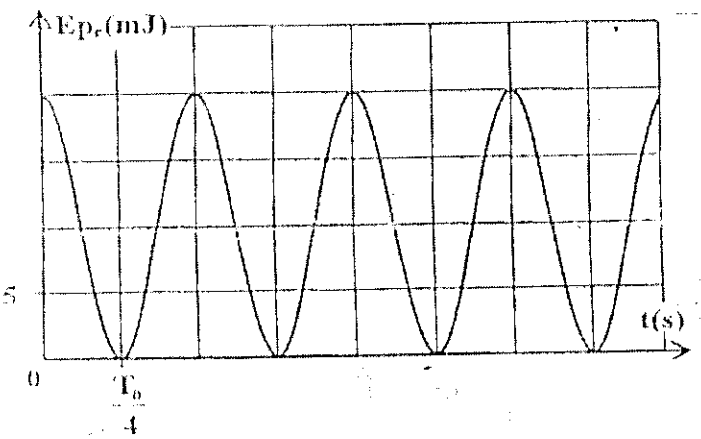
4. نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة والمستوى الأفقي الذي يشمل مركز القصور G للجسم (S) مرجعا لطاقة الوضع الثقالية. يمثل منحنى الشكل 3 تغيرات طاقة الوضع المرنة E_{pe} للمجموعة (S، نابض).

1.4. أوجد مبيانيا قيمة تغير طاقة الوضع المرنة بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = \frac{5}{4}T_0$ (T_0 الدور الخاص).

2.4. استنتج قيمة $W(\vec{F})$ شغل القوة المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) بين هاتين اللحظتين.

3.4. أوجد قيمة الطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة المتذبذبة.

4.4. حدد قيمتي أفصولي الموضعين اللذين يحتلهما مركز القصور G عندما تأخذ الطاقة الحركية E_c للجسم (S) القيمة: $E_c = 3E_{pe}$.



الشكل 3