



نعتبر أمينا A صيغتها الإجمالية $C_2H_5NH_2$.

1- نحضر محلولاً مائياً قاعدياً S_0 للأمين A تركيزه المولي : $C_0 = 8.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$.

أعلى قياس pH للمحلول S_0 عند 25°C القيمة $11,85$. $\text{pH}_0 = 11,85$. نعطي : $K_e = 10^{-14}$.

بين أن الأمين A قاعدة ضعيفة ، وكتب معادلة تفاعلها مع الماء.

2- نأخذ الحجم $V_0 = 10 \text{ cm}^3$ من المحلول S_0 و نضيف إليه

حجماً V_e من الماء الخالص ، فنحصل على محلول مائي S_1

لنفس القاعدة تركيزه المولي C_1 . لتحديد C_1 نعاير الحجم

$V_1 = 10 \text{ cm}^3$ من المحلول S_1 بواسطة محلول مائي S_2

لحمض الكلورينديريك تركيزه المولي $C_2 = 2.10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$.

بمطي المنحني جانبه تغيرات pH الخليط بدلالة الحجم V_2

المحلول S_2 المضاف .

2.1- لكتب معادلة التفاعل الحاصل بين المحلولين S_1 و S_2 . 0,25

2.2- عين مبيانياً لحداثتي نقطة التكافؤ 0,75

و قيمة pK_A للمزدوجة $C_2H_5NH_3^+/C_2H_5NH_2$.

2.3- حدد قيمة كل من C_1 و V_e . 1,00

2.4- لصب تركيزي النوعين الكيميائيين $C_2H_5NH_2$ و $C_2H_5NH_3^+$ في الخليط عند إضافة الحجم $V_2 = 10 \text{ cm}^3$ من المحلول S_2 . 1,25

2.5- نتوفر على الكاشفين الملونين أحمر الكلورو فينول و الهيليانتين منطقتنا انعطافهما على التوالي (5,2 - 6,8) و (3,1 - 4,4) . حدد الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة . 0,50

و (3,1 - 4,4) . حدد الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة .

3- نجعل الأمين A تفاعل مع كلورور الأسيل B ذي الصيغة RCOCl حيث R جذر الكيلي ، فينتج عن التفاعل كلورور 0,75

ثيل أمونيوم $(C_2H_5NH_3^+ + Cl^-)$ و أميد D كتلتها المولية $M(D) = 87 \text{ g.mol}^{-1}$.

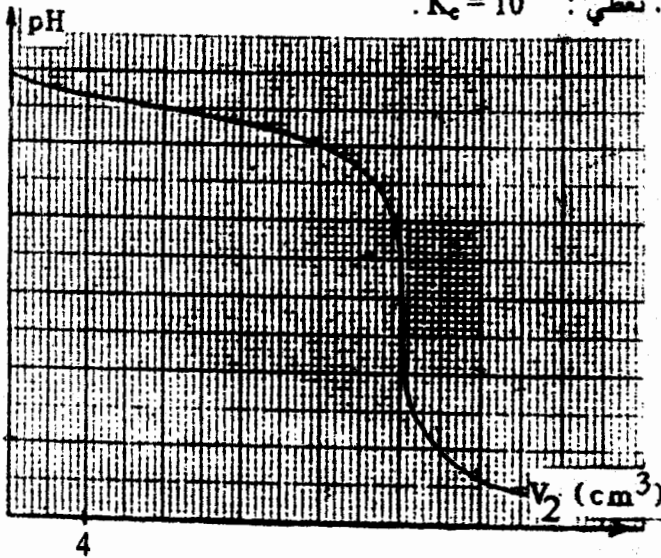
نعطي : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

3.1- حدد الصيغة نصف المنشورة لكل من المركبين D و B و أعط اسميهما . 1,50

3.2- ينتج عن تفاعل B مع البروبانول-2 في ظروف تجريبية معينة مركب عضوي E و كلورور الهيدروجين . 0,75

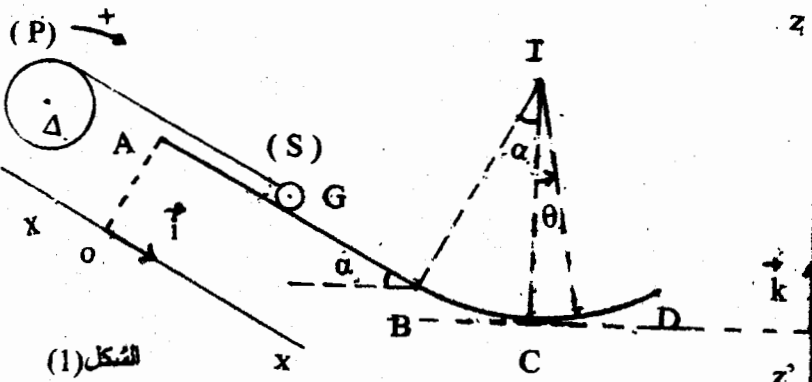
لكتب بالصيغة نصف المنشورة معادلة هذا التفاعل و أعط اسم E .

3.3- لكتب معادلة تفاعل كيميائي ثان ، يُمكن من الحصول على المركب E انطلاقاً من البروبانول-2 و متفاعل آخر . 0,50



الفيزياء

تمرين 1 (5,5 نقطة)



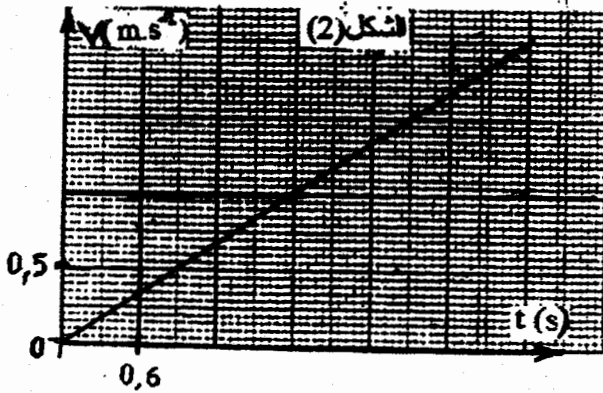
الشكل (1)

نعتبر المجموعة الممثلة في الشكل (1) حيث
- بكرة متجانسة شعاعها $r = 5\text{cm}$ قابلة للدوران في مستوى رأسي حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من مركزها. عزم قصور البكرة بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_{\Delta} = 2.10^{-3}\text{kg.m}^2$.
- كرة صلبة مركز قصورها G كتلتها $m = 0,1\text{kg}$ مرتبطة بطرف خيط غير قابل للامتداد و كتلته مهملة ملفوف حول مجرى البكرة. يمكن للكرة (S) أن تنزلق على سكة $ABCD$ رأسية، هذه السكة مكونة من جزء مستقيمي AB

التقريب

مائل بالزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي و جزء BCD من دائرة مركزها I و شعاعها $R = 1\text{m}$. نعتبر أن الاحتكاكات على السكة مهملة و أن الخيط لا ينزلق على مجرى البكرة و نأخذ $g = 10\text{m.s}^{-2}$.

1- نحرر المجموعة في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ ، فتزلق الكرة بدون سرعة بدئية من الموضع A الذي يطابق أصل المعلم (O, \vec{k}) (بومتر في اللحظة ذات التاريخ $t_1 = 2,7\text{s}$ من الموضع B بالسرعة v_B . نمعلم موضع G في كل لحظة بالأفصول x في المعلم (O, \vec{k}) .)



الشكل (2)

يمثل المعنى في الشكل (2) تغيرات سرعة G بدلالة الزمن.

1.1- حدد طبيعة حركة كل من (S) و (P) .

0,50

1.2- حدد قيمة v_B .

0,25

2- تفصل الكرة عند مرورها من الموضع B في التاريخ t_1 ، عن الخيط فتتوقف البكرة (P) بعد اجتازها 10 دورات ابتداء من التاريخ t_1 .

2.1- لاصب السرعة الزاوية للبكرة في التاريخ t_1 .

0,50

2.2- علما أن البكرة تخضع لمزدوجة مقاومة عزمها M ثابت.

0,75

لاصب قيمة M .

3- بعد انفصالها عن الخيط، تنزلق الكرة على الجزء BCD من السكة، حيث ندرس حركة مركز قصورها G . نأخذ $IG \approx R$.

3.1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، أوجد تعبير v_C سرعة الكرة عند مرورها بالموضع C بدلالة R و g و v_B .

1,00

لاصب قيمة v_C .

3.2- بتطبيق المعادلة الأساسية لديناميك، أوجد تعبير شدة لقوة \vec{F} التي تؤثر بها السكة BCD على الكرة في الموضع C .

1,00

بدلالة m و R و g و v_C . لاصب F .

4- تنزلق الكرة من جديد بدون سرعة بدئية انطلاقا من الموضع B في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ ، حيث نمعلم موضعها M في لحظة تاريخها t بالأفصول الزاوي $\theta = (\vec{IC}, \vec{IG})$ فتتجز حركة تنبئية حول الموضع C .

1,50

نعتبر $IG \approx R$ و نختار المستوى الأفقي الذي يشمل الموضع C و O' أصل المعلم (O', \vec{k}) مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

- أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للكرة في اللحظة t بدلالة m و R و g و θ و $\dot{\theta}$ السرعة الزاوية للكرة في اللحظة t .

- استنتج للمعادلة التفاضلية لحركة الكرة في حالة التذبذبات الصغيرة. نأخذ θ (rad) : $\cos\theta \approx 1 - (\theta^2/2)$

التقريب:

تمرين 2 (4.5 نقطة)

يتكون تركيب الدارة الكهربائية المغلقة الممثلة في الشكل (1) من :
 - ملف لولبي (S) طوله $\ell = 42 \text{ cm}$ يحتوي على $N_1 = 1000$ لفة ،
 - موصل أومي (D) مقاومته $R = 5 \Omega$ ،

- مولد ذي تردد منخفض (G.B.F.) يغذي الدارة بتوتر مثلي دورته T .
 1 - نضع داخل الملف اللولبي (S) وشيعة (b) قطرها $d = 4 \text{ cm}$ مكونة من $N_2 = 2000$ لفة دائرية ، بحيث يكون محورا الملف اللولبي والوشيعة منطبقين ، ونوجه الدارة كما يبين الشكل (1).

1.1 - يظهر توتر u_2 بين مربطي الوشيعة (b). علل ظهور التوتر u_2 .
 1.2 - بين أن التدفق المغناطيسي عبر الوشيعة (b) يكتب كالتالي :

$\phi = k u_1$ حيث u_1 التوتر بين مربطي الموصل الأومي (D) و k ثابتة .
 تحقق أن قيمة k هي $k \approx 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ (SI)}$. يعطى $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ (S.I)}$.

2 - نعاين على شاشة كاشف التذبذب التوتر u_1 بين مربطي الموصل الأومي (D) في المدخل Y_1 و التوتر u_2 بين مربطي الوشيعة (b) في المدخل Y_2 .

2.1 - نقل الشكل (1) على ورقة تحريرك و مثل عليه كيفية ربط كاشف التذبذب لمعاينة التوترين u_1 و u_2 .

2.2 - يمثل الشكل (2) الرسم التذبذبي المحصل . نعطي :
 الحساسية الرأسية في المدخلين Y_1 و Y_2 : $0,1 \text{ V.cm}^{-1}$ ،
 الكسح الأفقي : 1 ms.cm^{-1} .

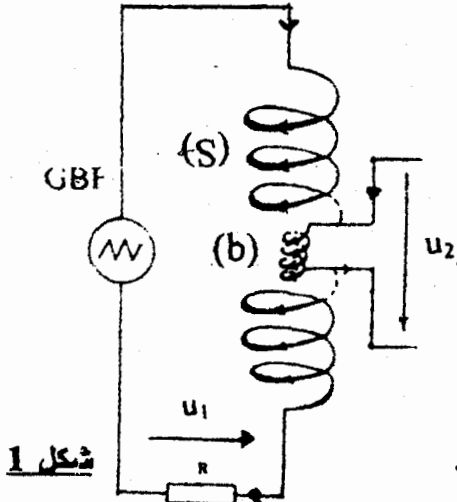
باستغلالك للرسم التذبذبي ، بين أن قانون فارادي - لنز قد تحقق .

3 - نركب على التوالي مع الموصل الأومي (D) والوشيعة (b) ذات معامل التحريض L والمقاومة r ، مكتفا سعته

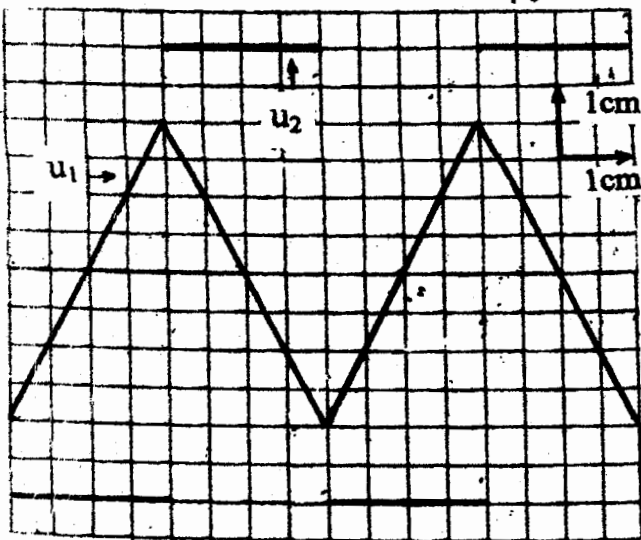
$C = 10^{-5} \text{ F}$ ، ونطبق بين مربطي ثنائي القطب AM المحصل عليه توترا متناوبا جيبيًا

$u(t) = U_m \cos(2\pi Nt + \phi)$ توتره الفعال ثابت وترده N قابل للضبط ، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $i(t) = I_m \cos 2\pi Nt$ (شكل 3).

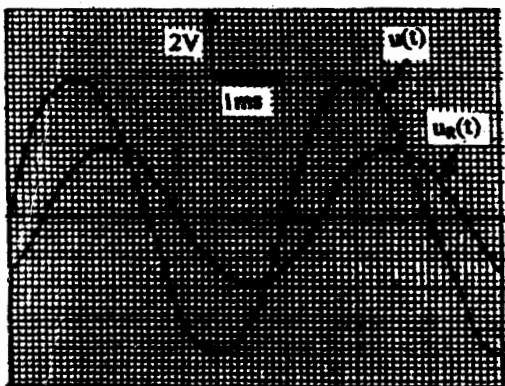
نعاين على شاشة كاشف التذبذب بالنسبة للتردد $N = N_1$ التوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي (D) و التوتر $u(t)$ بين قطبي المولد ، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل (4) .



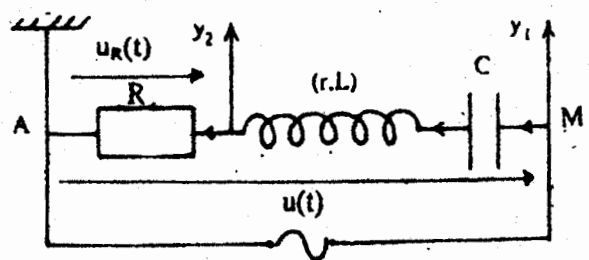
شكل 1



شكل 2



شكل 4



شكل 3

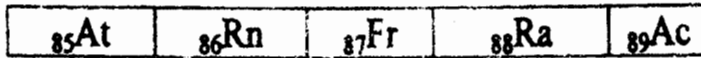
3.1 - أنجز مخططًا جويًا ، إنشاء فرينيل الموافق للحالة المدروسة .

3.2 - عين قيمة كل من N_1 و U_m و U_{Rm} التوتر القصوي للتوتر $u_R(t)$. أوجد قيمة Z .

3.3 - حدد r و L .

تمرين 3 (3 نقط):

نويـدة $^{227}_{90}\text{Th}$ نظير مشع لعنصر التوريوم، خلال تفكـتها تبعث الإشعاع α .
1- اكتب معادلة تفكـت هذه النويـدة. وتعرف على النويـدة المتولـدة من خلال الجدول التالي:



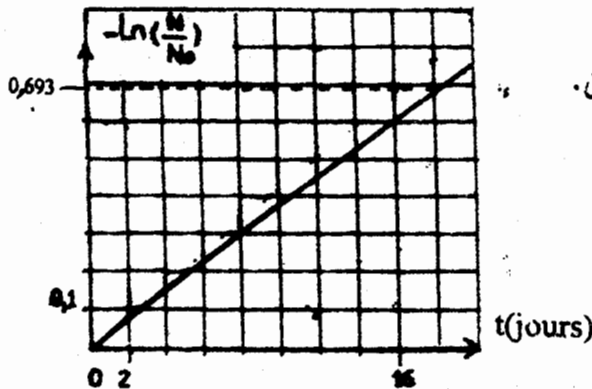
2- احسب عدد النوى الإشعاعية N_0 الموجودة في عينة من التوريوم ذات الكتلة $m_0 = 1,0 \cdot 10^{-3}$ mg

نعطي : $m_n = m_p = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg

3- نتوفر عند اللحظة $t = 0$ على عينة N_0 من نويـدات التوريوم الإشعاعية النشط.

عند اللحظة t يكون عدد النويـدات هو N .

يمثل المبيان جانبه تغيرات $-\ln(N/N_0)$ بدلالة الزمن.



3.1- اكتب قانون التناقص الإشعاعي.

3.2- اعط تعريف الدور الإشعاعي لنويـدة مشعة.

3.3- اعتمادا على المبيان حدد الثابتة الإشعاعية λ والدور

الإشعاعي T لنويـدة التوريوم.

التقييم

0,75

0,50

0,25

0,25

1,25