

موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية -

مادة الفيزياء : شعبة العلوم التجريبية مسلكي علوم الحياة والأرض والعلوم الزراعية
و شعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكها

تمرين الكيمياء

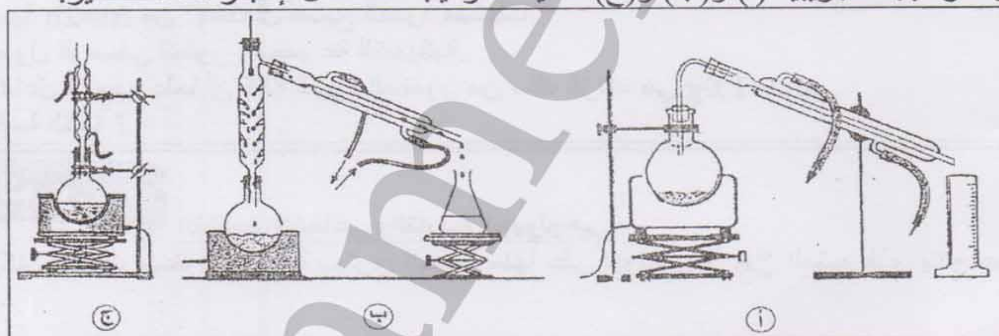
تصنيع ميثانوات الإيثيل - دراسة العمود زنك/ نيكل

الجزء الأول : تصنيع ميثانوات الإيثيل انطلاقا من حمض الميثانويك
حمض الميثانويك، حمض كربوكسيلي صيغته الكيميائية HCOOH يستعمل كمادة أولية لتصنيع الإستر ميثانوات الإيثيل،
ذي رائحة عرق قصب السكر.

يهدف هذا الجزء إلى تحديد مردود تصنيع الإستر انطلاقا من حمض الميثانويك ومعرفة كيفية تحسين هذا المردود.
قام أستاذ خلال حصة للأشغال التطبيقية بتحضير هذا الإستر مستعملا تركيب التسخين بالارتداد وخليطا مكونا من n
 $0,3\text{mol}$ من حمض الميثانويك و $n = 0,3\text{mol}$ من الإيثانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ وبعض قطرات حمض الكبريتيك وحصى
خفان، فحصل على الكتلة $m = 14,8\text{g}$ من الإستر.

معطيات : $M(\text{H}) = 1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1- عين من بين التراكيب التجريبية (أ) و(ب) و(ج) التالية، التركيب المستعمل لإنجاز هذا التحضير.



2- اكتب، مستعملا الصيغ نصف المنشورة، المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج للأسترة.

3- انقل الجدول الوصفي أسفله إلى ورقة تحريرك وأتممه.

المعادلة الكيميائية		كميات المادة (mol)			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)				
بدئية	$x = 0$				
وسيطية	x				
نهائية	x_f				

4- عبر عن ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل المنمذج للأسترة بدلالة n و x_f التقدم النهائي للتفاعل. تحقق أن $K = 4,0$

5- احسب مردود التحول.

6- تساءل الأستاذ عن كيفية تحسين مردود تصنيع ميثانوات الإيثيل، فقدمت مجموعة من التلاميذ الاقتراحات التالية:

أ- إضافة كمية وافرة من حمض الكبريتيك المركز إلى المجموعة الكيميائية،

ب- إزالة الماء المتكون،

ج- تعويض حمض الميثانويك بأنديريد الميثانويك.

حدد معللا جوابك، كل اقتراح صحيح من بين الاقتراحات (أ) و(ب) و(ج).

الجزء الثاني : دراسة العمود زنك/نيكل

تستغل الطاقة الكهربائية التي تمنحها الأعمدة أو المركبات لتشغيل عدة أجهزة كهربائية. يهدف هذا الجزء إلى دراسة مثال من هذه الأعمدة: العمود زنك/نيكل.

لإنجاز العمود زنك/نيكل، خلال حصة للأشغال التطبيقية استعملت مجموعة من التلاميذ الأدوات والمحاليل التالية:

- كأس زجاجية تحتوي على الحجم $V_1 = 20\text{mL}$ من محلول مائي لنترات النيكل $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^{-}(\text{aq})$ تركيزه المولي $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}$
- كأس زجاجية تحتوي على الحجم $V_2 = 20\text{mL}$ من محلول مائي لكبريتات الزنك $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ تركيزه المولي $C_2 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$
- سلك من الزنك وآخر من النيكل.
- قنطرة ملحجية.

معطيات : $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{g.mol}^{-1}$; $1F = 96500 \text{C.mol}^{-1}$

أنجز أحد التلاميذ دائرة كهربائية على التوالي باستعمال العمود زنك/نيكل وأمبيرمتر وموصل أومي، فلاحظ بعد غلق الدارة مرور تيار كهربائي في الأمبيرمتر منحاه خارج العمود من إلكترود النيكل نحو إلكترود الزنك، وشدته I ثابتة.

- 1- أعط التبيانة الاصطلاحية للعمود.
- 2- اكتب المعادلة الكيميائية النمذجة للتحويل الحاصل أثناء اشتغال العمود.
- 3- بعد مدة زمنية $\Delta t = 2\text{h}$ من الاشتغال أصبح العمود مستهلكا.

1-3- أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية.

2-3- حدد المتفاعل المحد، علما أن كتلة الجزء المغمور من سلك الزنك هي $m = 1,0\text{g}$.

3-3- احسب قيمة الشدة I .

الفيزياء : التمرين 1

النشاط الإشعاعي والتاريخ الجيولوجي.

عند فوران بركان تكونت صخور بركانية يحتوي البعض منها على البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ المشع الذي ينتج عن تفتته الأرغون $^{40}_{18}\text{Ar}$.

- 1- أعط تركيب نويدة البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$.
- 2- اكتب معادلة تفتت نويدة البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ محددا نوع الإشعاع المنبعث.
- 3- حدد قيمة λ ثابتة النشاط الإشعاعي للبوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ ، علما أن عمر النصف للبوتاسيوم 40 هو $t_{1/2} = 1,3 \cdot 10^9 \text{ans}$.
- 4- تحتوي عينة من الصخور البركانية المتكونة عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t=0$ على N_0 نويدة من البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ ولا تحتوي على الأرغون $^{40}_{18}\text{Ar}$.

بين تحليل نفس العينة من هذه الصخور عند لحظة t أنها تحتوي على $N_K = 4,49 \cdot 10^{19}$ نويدة من البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ وعلى $N_{Ar} = 1,29 \cdot 10^{17}$ نويدة من الأرغون $^{40}_{18}\text{Ar}$ حيث $N_0 = N_K + N_{Ar}$. حدد قيمة t عمر الصخور البركانية للعينة.

الفيزياء : التمرين 2

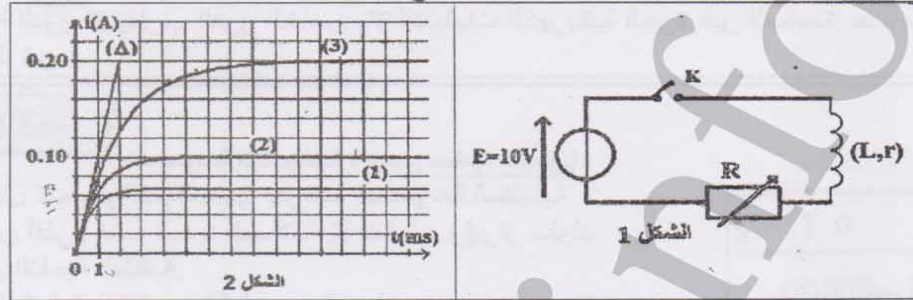
ثنائي القطب RL - التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

صادف أستاذ في المختبر وشيعة لا تحمل أية إشارة. أراد تحديد قيمة معامل التحريض L للوشيعة تجريبيا من خلال دراسة استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة، وكذا من خلال دراسة التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية.

- 1- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة

لدراسة إقامة التيار في الوشيعة، أنجز الأستاذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1.

عند اللحظة $t=0$ ، أغلق الأستاذ قاطع التيار K ، وتتبع بواسطة جهاز مناسب تغيرات $i(t)$ شدة التيار المار في الوشيعية بدلالة الزمن بالنسبة لقيم مختلفة للمقاومة R . يمثل الشكل 2 النتائج التجريبية المحصلة.



1-1- اعط اسمي النظامين اللذين يبرزهما المنحني 2 (الشكل 2).

2-1- المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ تكتب $\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$. بين أن الشدة $i(t)$ تأخذ في النظام الدائم قيمة

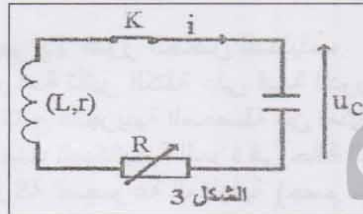
$$I_0 = \frac{E}{R+r}$$

3-1- انقل الجدول التالي إلى ورقة التحرير وأتممه.

رقم المنحني الموافق	40	90	140
قيمة $R(\Omega)$			

4-1- باستغلال المنحني (2) حدد قيمة r .

5-1- تعبير ثابتة الزمن τ لثنائي القطب RL هو $\tau = \frac{L}{R+r}$ باستعمال معادلة الأبعاد، بين أن بعد τ هو الزمن.



6-1- حدد قيمة L ، علما أن (Δ) يمثل المماس للمنحنيات عند $t=0$

2- التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

ركب الأستاذ عند اللحظة $t=0$ على التوالي مع الوشيعية المدروسة

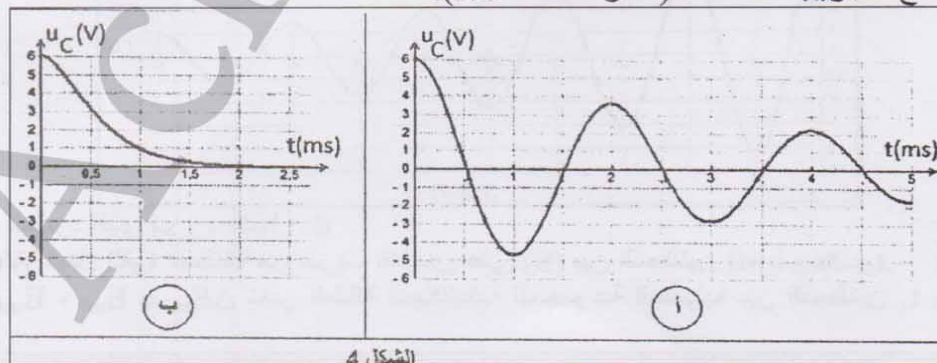
في الفقرة 1 والموصل الأومي ذي المقاومة R القابلة للضبط،

مكثفا سعته $C=1\mu F$ ، مشحونا تحت تأثير E ، وقاطعا للتيار K

كما هو مبين في الشكل 3.

تتبع الأستاذ بواسطة راسم التذبذب الذاكرتي تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة لقيم مختلفة للمقاومة R .

يعطي الشكل 4 النتائج التجريبية المحصلة (انظر الصفحة 5/6).

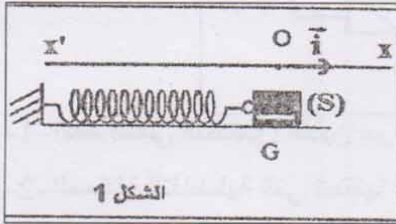


الشكل 4

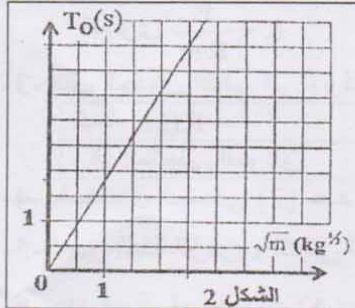
- 1-2- اقرن بكل من المنحنيين (أ) و(ب) نظام التذبذبات الموافق.
 2-2- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$.
 3-2- نعتبر أن شبه الدور T يقارب الدور الخاص T_0 للتذبذبات الكهربائية الحرة غير المخمدة. حدد من جديد قيمة L معامل التحريض للشريحة.

الفيزياء : التمرين 3

المجموعة المتذبذبة (جسم صلب- نابض).



الشكل 1



خلال حصة للأشغال التطبيقية قام التلاميذ بدراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب- نابض أفقي) قصد تحديد الصلابة K للنابض وإبراز سلوك نفس المجموعة من الناحية الطاقة.

- 1- التذبذبات الميكانيكية الحرة في حالة الخمود المهمل.
 تتكون المجموعة المتذبذبة من جسم صلب (S) مركز قصوره G وكتلته m ، مثبت بطرف نابض أفقي لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K .
 الجسم (S) قابل للانزلاق بدون احتكاك على نضد هوائي أفقي (الشكل 1).
 تمت إزاحة الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه بالمسافة x_m فيالمنحى الموجب للمعلم (O, i) وتحريره بدون سرعة بدئية عنداللحظة $t=0$.

عند التوازن يكون أفصول G منعما ($x_G=0$).

- 1-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x لمركز القصور G .

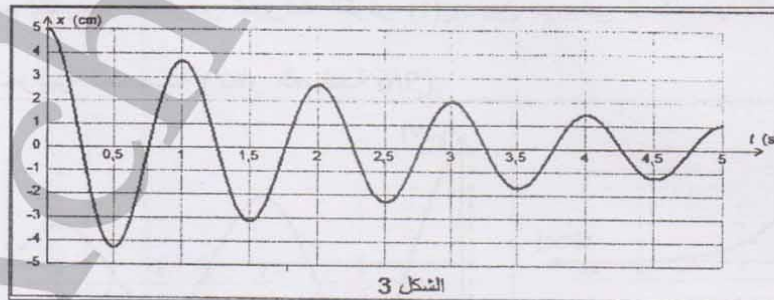
- 2-1- يكتب حل المعادلة التفاضلية كالتالي: $x(t) = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$

أوجد تعبير T_0 الدور الخاص للمتذبذب.

- 3-1- لدراسة تأثير الكتلة على قيمة الدور الخاص للمتذبذب، قام التلاميذ بقياس T_0 بالنسبة لأجسام ذات كتل m مختلفة. مكنت النتائج التجريبية المحصلة من تمثيل تغيرات T_0 بدلالة m (الشكل 2). حدد قيمة الصلابة K .

2- التذبذبات الميكانيكية الحرة في حالة الخمود

- خلال حركة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب- نابض) تم بواسطة جهاز ملائم الحصول على مخطط المسافات الممثل في الشكل 3.



- 1-2- حدد صنف الخمود الذي يبرزه الشكل 3.

- 2-2- احسب $W(F)$ شغل القوة المطبقة من طرف النابض على (S) بين اللحظتين $t_1=0$ و $t_2=3s$.

- 3-2- أوجد قيمة $\Delta E_m = E_{m2} - E_{m1}$ تغير الطاقة الميكانيكية للمجموعة المتذبذبة بين اللحظتين t_1 و t_2 ، واعط تفسيرا للنتيجة المحصلة.