الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

امتحان البكالوريا التجريبي — **الثانوية الجديدة بريكة**

شعبة الرياضيات — **دورة ماي 2016**

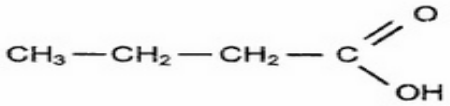
اختبار في مادة العلوم الفيزيائية — **المدة :04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

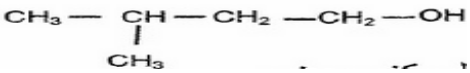
التمرين الأول: (03نقاط)

بعض التحولات الكيميائية تكون تامة و بعضها يكون غير تامة؛ يستعمل الكيميائي عدة طرق لتتبع،كميا التحولات الكيميائية خلال الزمن والتحكم فيها للرفع من مردودها أو تخفيض سرعتها للحد من تأثيرها، ويستعمل أحيانا متفاعلات بديلة للتوصل بفعالية إلى النواتج نفسها.



1. نمزج في حوجلة حجما $V_A = 11mL$ من الحمض (A) صيغته:

و $0,12mol$ من الكحول (B) صيغته:



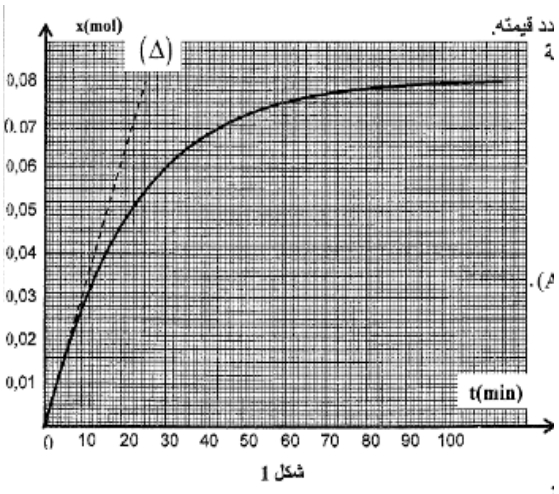
نضيف إلى الخليط بعض قطرات حمض الكبريت المركز و بعد التسخين، يتشكل مركب عضوي (E) كتلته المولية $M(E) = 158g.mol^{-1}$

يعطي البيان $x = f(t)$ تطور التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن t الشكل (1).

أ) عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته.

ب) عرف السرعة الحجمية υ وحدد قيمتها بيانيا عند اللحظة $t = 0$.

2. باستعمال الصيغ نصف المفصلة ، اكتب معادلة تصنيع المركب (E) انطلاقا من الحمض (A) والكحول (B)واعط اسم المركب (E).



شكل 1

أ) احسب كمية المادة الابتدائية للحمض (A)

ب) احسب قيمة ثابت التوازن K المرتبط بمعادلة تصنيع المركب (E).

نمزج $0,12mol$ من الحمض (A) و $0.24mol$ من الكحول (B).

- احسب التقدم النهائي x'_f للتفاعل الحادث.
- احسب مردود هذا التفاعل.

3. يمكن تحسين مردود التفاعل السابق بعدة طرق .

-اذكر طريقتين لذلك.

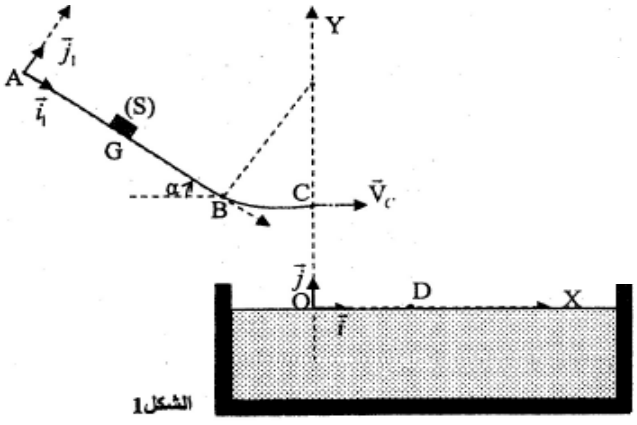
يعطى:

$M(A) = 88(g.mol^{-1})$ ، $M(B) = 88(g.mol^{-1})$ ، $\rho(A) = 0,956(g.ml^{-1})$ ، $\rho(B) = 0,810(g.ml^{-1})$.

التمرين الثاني(03 نقاط):

توجد المزلقات في المسابح لتمكين السباحين من الانزلاق والغطس في الماء .

ننمذج مزلقة مسبح بسكة ABC تتكون من جزء مستقيم $AB = 2,4m$ مائل بزاوية $\alpha = 20°$ بالنسبة للمستوي الأفقي ومن جزء دائري BC ،وننمذج السباح بجسم صلب (S) مركز عطالته G وكتلته $m = 70kg$ ،الشكل



1. دراسة الحركة على السكة AB :

ينطلق عند اللحظة $t = 0$ الجسم (S) من الموضع A الذي نعتبره منطبقا مع مركز العطالة G ، بدون سرعة ابتدائية فينزلق بدون احتكاك على السكة AB . الشكل (1) ندرس حركة G في المعلم الأرضي $R_1(A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$ الذي نعتبره عطاليا بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد :

أ) احداثيي التسارع $\overrightarrow{a_G}$ في المعلم $R_1(A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$

ب) v_B سرعة G في النقطة B

ج) الشدة R للقوة التي يطبقها السطح AB على الجسم (S) .

ندرس في بقية التمرين حركة G في المعلم الأرضي $R(O,\vec{i},\vec{j})$ الذي نعتبره عطاليا الشكل (1)

2. دراسة حركة G في الهواء :

يصل الجسم (S) إلى النقطة C بسرعة أفقية $V_C = 4,67ms^{-1}$ ، فيغادرها عند اللحظة $t = 0$ يخضع الجسم (S) بالإضافة إلى ثقله إلى تأثير رياح اصطناعية ننمذجها بقوة أفقية ثابتة عبارتها : $\overrightarrow{f_1} = -f_1\ \vec{i}$

أ) اوجد عند اللحظة t عبارة المركبة الأفقية لشعاع السرعة بدلالة m ، V_C ، f_1 ، t

ب) عند اللحظة $t_D = 0,86s$ يصل G إلى النقطة D التي توجد على سطح الماء ،حيث تنعدم المركبة الأفقية لسرعته.

- احسب f_1 .
- حدد الارتفاع h للنقطة C عن سطح الماء .

3. دراسة الحركة الشاقولية للنقطة G في الماء :

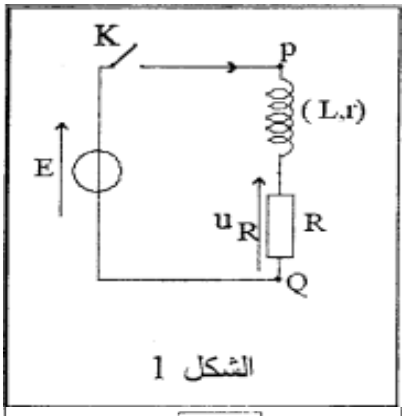
يتابع الجسم (S) حركته في الماء بسرعة شاقولية $\vec{V}$ حيث يخضع بالإضافة إلى ثقله إلى :

- قوة احتكاك مائع ننمذجها بشعاع $\vec{f}$ عبارته في النظام العالمي للوحدات هو: $\vec{f} = 140v^2\vec{j}$
- دافعة ارخميدس Π شدتها: $\Pi = 637N$
- نعتبر $t = 0$ لحظة دخول الجسم في الماء.

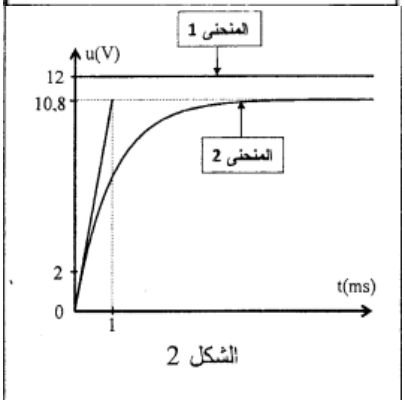
أ. بين أن السرعة $v(t)$ للنقطة G تحقق المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dv(t)}{dt} - 2V^2 + 0,7 = 0$

ب. اوجد قيمة السرعة الحدية V_ℓ .يعطى: $g = 9,8ms^{-1}$

التمرين الثالث (03,5 نقاط):



الشكل 1



الشكل 2

لتحديد المقدارين المميزين للوشيعة (الذاتية L والمقاومة الداخلية r),انجز التلاميذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

عند اللحظة $t = 0$ تم اغلاق القاطعة K و متابعة بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي تغيرات كل من التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الاومي ذي المقاومة $R = 100\Omega$ والتوتر $u_{PQ}(t)$ بين طرفي المولد الكهربائي ذي القوة المحركة الكهربائية E فتم الحصول على المنحنيين 1 و2 الممثلين في الشكل 2 .

1. انقل التركيب التجريبي الشكل 1 ومثل عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي .
2. بين ان المنحنى 2 يبين التوتر $u_R(t)$.
3. عين بيانيا قيمة كل من:
   أ. القوة المحركة الكهربائية E.
   ب.التوتر $u_{R.\max}$ بين طرفي الناقل الاومي .
   ج. ثابت الزمن τ .
4. اكتب المعادلة التفاضية التي تحققها شدة التيار الكهربائي المار في الدارة.
5. بين ان عبارة r تكتب: $r = R(\frac{E}{u_{R.\max}} - 1)$. احسب قيمة r.
6. تحقق ان قيمة ذاتية هي $L \approx 111mH$

التمرين الرابع(04.5 نقاط):

ننجز العمود المكون من الثنائيتين $Ni^{+2}_{(aq)} / Ni_{(s)}$ و $Zn^{+2}_{(aq)} / Zn_{(s)}$ ،بغمر صفيحة النيكل في حجم $V = 100ml$ من محلول كبريتات النيكل $Ni^{+2}_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)}$ تركيزه الابتدائي $[Ni^{+2}_{(aq)}] = 5.10^{-2} mol.l^{-1}$ ،وصفيحة الزنك في حجم $V = 100ml$ من محلول كبريتات الزنك $Zn^{+2}_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)}$ تركيزه الابتدائي $[Zn^{+2}_{(aq)}] = 5.10^{-2} mol.l^{-1}$ ، نصل محلولي مسريي العمود بجسر شاردي.

1. نصل مسرى النيكل Ni ومسرى الزنك Zn بناقل اومي،فيمر في الدارة تيار كهربائي شدّته ثابتة $I = 0,1A$.

أ) احسب كسر التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة الابتدائية،وبين ان المجموعة المكونة للعمود تتطورتلقائيا في الاتجاه المباشر.

ب) حدد،معللا جوابك ،اتجاه التيار الكهربائي المار في الناقل الاومي.

2. نعتبر ان كتلة الصفيحتين توجد بوفرة وان التحول الكيميائي الذي يحدث اثناء اشتغال العمود تام.

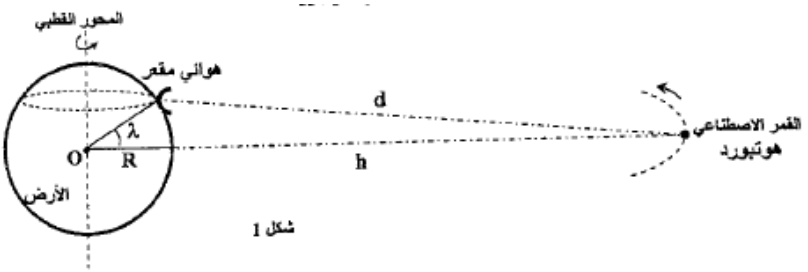
أ) حدد المدة الزمنية العظمى Δt_{max} لاشتغال العمود.

ب) استنتج التغير Δm لكتلة صفيحة النيكل Ni .

يعطى : $M(Ni) = 58,7g.mol^{-1}$ ، $M(Zn) = 65,4g.mol^{-1}$ ، $1F = 9,65.10^4 C.mol^{-1}$ ، ثابت التوازن مرتبط بمعادلة التفاعل : $Zn_{(s)} + Ni^{+2}_{(aq)} \rightleftarrows Zn^{+2}_{(aq)} + Ni_{(s)}$ ، هو: $K = 10^{18}$. عند $25C°$.

التمرين الخامس(02.5نقاط)

تلتقط الهوائيات المقعرة المثبتة على سطح الأرض والموجهة نحو القمر هوت بورد الإشارات الواردة منه دون أن تكون هذه الهوائيات مزودة بنظام لتتبع حركة هذا القمر .



شكل 1

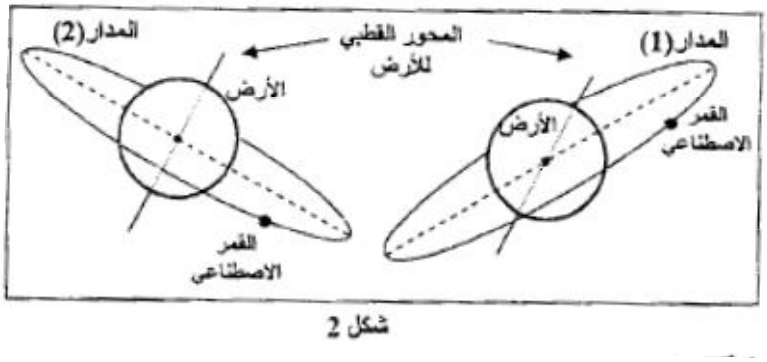
1. هوائي مقعر مثبت على سطح منزل يوجد على خط عرض $\lambda = 33,5^{\circ}$.

أ) احسب بالنسبة للمعلم المركزي الأرضي السرعة V_P للهوائي المقعر الذي نعتبره نقطيا

ب) علل لماذا لا يكون الهوائي المقعر في حاجة إلى نظام لتتبع حركة القمر الاصطناعي هوت بورد.

2. نعتبر القمر الاصطناعي نقطة مادية كتلتها m_s .

أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة السرعة V_s للقمر على مداره بدلالة R و G و M و h ثم احسب V_s .



شكل 2

ب) نعتبر مدارين افتراضين (1)و(2) لقمر اصطناعي في حركة دائرية منتظمة كما يبين الشكل(2)

اختر الجواب الصحيح مع التعليل.

المدار الذي يوافق القمر الاصطناعي هوت بورد هو :

- المدار(1)
- المدار (2)

يعطى: كتلة الأرض: $M = 5,98.10^{24}\,kg$,نصف قطر الأرض: $R = 6400km$,

ثابت الجذب العام: $G = 6,67.10^{-11}(SI)$ دور الأرض حول محورها القطبي : $T = 23h56min4s$,

ارتفاع القمر الصناعي عن الأرض: $h = 36000km$

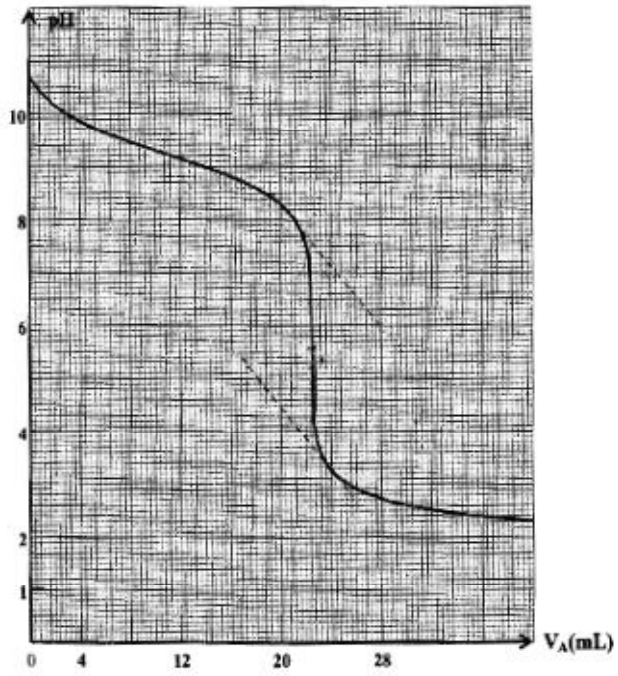
التمرين التجريبي:(03,5نقاط)

I. نعتبر محلولا مائيا S_B للامونياك حجمه V و تركيزه $C_B = 2.10^{-2}\,molL^{-1}$ أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 10,75$.

ننمذج التحول الكيميائي الذي حدث بين الامونياك والماء بالمعادلة الكيميائية التالية: $NH_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows NH_{4(aq)}^{+} + HO_{(aq)}^{-}$

1. حدد نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل . ماذا تستنتج؟
2. أعط عبارة كسر التفاعل $Q_{r,éq}$ عند توازن المجموعة الكيميائية بدلالة C_B و τ . احسب قيمته.
3. تحقق من قيمة pK_A للثنائية $(NH_{4(aq)}^{+} / NH_{3(aq)})$

II. نقوم بمعايرة الحجم $V_B = 30mL$ من محلول مائي للامونياك (S'_B) تركيزه C'_B بواسطة محلول مائي (S_A) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه $C_A = 2.10^{-2} molL^{-1}$ بقياس الـ pH



1. اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذه المعايرة.

يمثل منحنى الشكل(1) تغير pH المزيج بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A)لحمض كلور الهيدروجين المضاف.

2. حدد الإحداثيتين V_{AE} ، pH_E لنقطة التكافؤ. ثم احسب C'_B .
3. عين معللا جوابك الكاشف الملائم لإنجاز هذه المعايرة في غياب جهاز pH متر.
4. حدد الحجم V_{A1} من محلول حمض كلور الهدروجين الذي يجب إضافته لكي تتحقق العلاقة $[NH_4^+] = 15[NH_3]$ في المزيج التفاعلي .

يعطى : جميع القياسات عند درجة حرارة 25C° ، الجداء الشاردي للماء : $K_e = 10^{-14}$

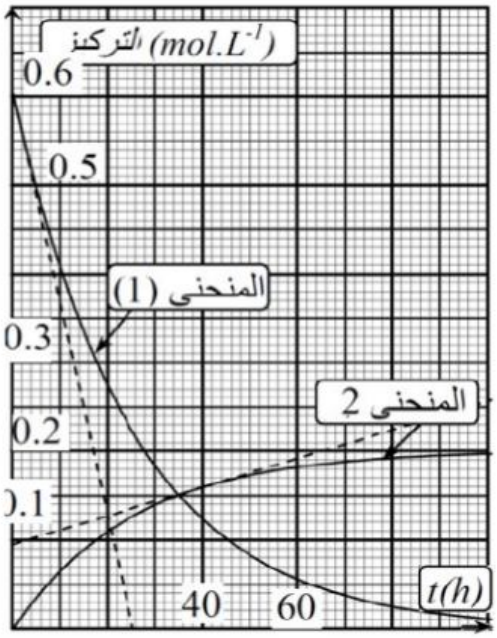
ثابت الحموضة للثنائية $NH_{4(aq)}^+ / NH_{3(aq)}$: $pK_A(NH_{4(aq)}^+ / NH_{3(aq)}) = 9,2$

جدول مجال تغير بعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	الهليانتين	احمر الكلوروفينول	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين
مجال التغير	3,1 - 4,4	5,2 - 6,8	6 - 7,6	8,2 - 10

الموضوع الثاني

التمرين الأول:(03نقاط)



في الوسط المائي حمض الازوتيد HNO_2 غير مستقر ويتحول ببطء الى محلول حمض الازوت $H^+(aq)+NO_3^-(aq)$ وينطلق غاز احادي أكسيد الازوت $NO(g)$.

ينمذج التحول بالتفاعل ذي المعادلة:

$$3NHO_2(aq)=2NO(g)+H_3O^+(aq)+NO_3^-(aq)$$

انطلاقا من محلول الحمض HNO_2 تركيزه المولي C_0 نتابع التحول لنحصل على المنحنيين الشكل 1

1. حدد طبيعة التحول المنمذج بالمعادلة والثنائيتين الداخلتين في التفاعل (تكتب المعادلتين النصفيتين)
2. انشا جدول تقدم التفاعل ثم استنتج عبارتي $[HNO_2],\left[NO_3^-\right]$ بدلالة C_0 و X ، الحجم V
3. عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم اثبت ان :

$$v=\frac{d\left[NO_3^-\right]}{dt}=\frac{-1}{3}.\frac{d\left[HNO_2\right]}{dt}$$

4. من المنحنى 1 اوجد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$ ومن المنحنى 2 السرعة الحجمية عند اللحظة $t=40h$
5. قارن بين السرعتين محددا العامل الحركي المراد ابرازه .
6. عين زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ثم استنتج $V_{½}(NO)$ حجم الغاز المتشكل عند $t_{½}$

يعطى : $V_s=250ml,V_m=24L.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (03.5 نقاط)

يمكن الحقن الوريدي لمحلول يحتوي عل الفوسفور 32 المشع في بعض الحالات من معالجة التكاثر غير الطبيعي للكريات الحمراء على مستوى خلايا النخاع العظمي

المعطيات:

$$m(^{32}_{15}P)=31,9840u\text{؛}m(^{A}_{Z}Y)=31,9822u\text{؛}$$

$$m(\beta^-)=5,485\times10^{-4}u\text{؛؛}1u=931,5Mev/c^2$$

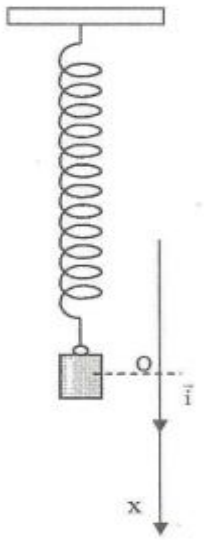
$$1Mev=1,6.10^{-13}j\text{؛}t_{½}=14,3\,jours$$

1. نواة الفوسفور $^{32}_{15}P$ نشاطها الاشعاعي β^- ، ينتج عن تفككها النواة $^{A}_{Z}Y$
   أ. اكتب معادلة تفكك نواة الفوسفور $^{32}_{15}P$ محددا A,Z
   ب. احسب بوحدة Mev قيمة الطاقة المحررة عند تفكك نواة $^{32}_{15}P$
2. يتم تحضير عينة من الفوسفور $^{32}_{15}P$ عند لحظة $t=0$ نشاطها الاشعاعي A_0
   أ. عرف النشاط الاشعاعي $1Bq$.
   ب. عند لحظة t_1 يحقن مريض بكمية من محلول الفوسفور $^{32}_{15}P$ نشاطه الاشعاعي $A_1=2,5.10^9Bq$
   - احسب باليوم المدة الزمنية Δt اللازمة ليصبح النشاط الاشعاعي A_2 للفوسفور $^{32}_{15}P$ هو 20% من A_1
   - نرمز بـ N_1 لعدد انوية الفوسفور المتبقية $^{32}_{15}P$ عند اللحظة t_1 وبـ N_2 لعدد الانوية المتبقية عند اللحظة t_2 حيث النشاط الاشعاعي للعينة هو A_2
   - اوجد عبارة عدد الأنوية المتفككة خلال المدة Δt بدلالة A_1 و $t_{½}$
   ج. استنتج، بالجول، قيمة الطاقة المحررة خلال المدة Δt

التمرين الثالث: (03.5 نقاط)

يتألف نواس مرن شاقولي من نابض مرن حلقاته غير متلاصقة مهمل الكتلة ثابت مرونته $k = 20Nm^{-1}$ وجسم صلب كتلته $m = 200g$ نهمل الاحتكاكات الناتجة عن تأثير الهواء ونأخذ $g = 9,81N.Kg^{-1}$

1. نحدد موضع مركز العطالة G للجسم الصلب بالفاصلة x على المحور الشاقولي $(o,\vec{i})$ الموجه نحو الأسفل
   - مبدا المحور الشاقولي منطبق مع G_0 موضع G عند التوازن
   - عند اللحظة $t = 0$ ، ندفع الجسم الصلب نحو الأسفل بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0 = v_0\vec{i}$ شدتها $v_0 = 0,50ms^{-1}$



أ. اوجد قيمة استطالة النابض $\Delta\ell_e$ عند التوازن

ب. اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x خلال الزمن

ج. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل $x(t) = x_m\cos(\frac{2\pi}{T_o}t + \varphi)$.

حدد قيمة كل من الثابتين φ و x_m

2. الحالات المرجعية للطاقة:
   - الطاقة الكامنة الثقالية $E_{PP} = 0$ في المستوي الافقي الذي يشمل G_0
   - الطاقة الكامنة المرونية $E_{Pe} = 0$ عندما يكون النابض غير مشوه .

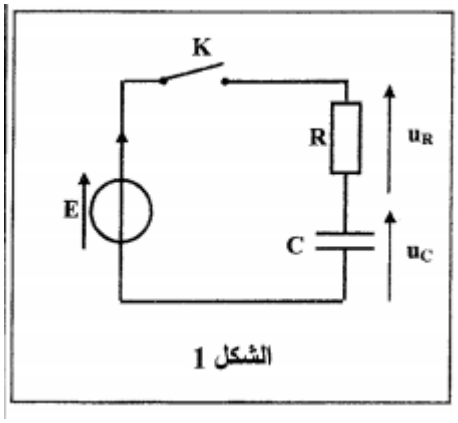
أ. اوجد عبارة الطاقة الكامنة للنواس المرن بدلالة k , $\Delta\ell_e$, x , g و m

ب. اوجد انطلاقا من عبارة الطاقة الكلية للنواس المرن عبارة سرعة مركز العطالة G عند مروره من وضع التوازن في الاتجاه الموجب بدلالة x_m , k و m

التمرين الرابع: (03.5 نقاط)

نعتبر التركيب الممثل في الشكل 1 والمتكون من مولد لتوتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ و مكثفة عادية سعتها C غير مشحونة، ناقل اومي مقاومته $R = 65\Omega$ قاطعة K .

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة فتشحن المكثفة .



الشكل 1

1. اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c
2. حل المعادلة التفاضلية هو $u_c = A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$. اوجد عبارتي الثابتين A وثابت الزمن τ .
3. قيمة ثابت الزمن هي $\tau = 6,5.10^{-4}s$.استنتج قيمة C.
4. احسب قيمة الطاقة الكهربائية ξ_c المخزنة في المكثفة في النظام الدائم.
5. نستبدل في التركيب السابق المكثفة العادية بمكثفة فائقة سعتها $C_1 = 10^3F$ ونغلق من جديد القاطعة .

أ. حدد معللا جوابك تأثير استبدال المكثفة العادية بالمكثفة الفائقة على مدة الشحن .

ب. نعتبر ξ_{c1} الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة الفائقة عند نهاية الشحن. احسب قيمة النسبة $\frac{\xi_{c1}}{\xi_c}$.

ماذا تستنتج؟

التمرين الخامس: (03 نقاط)

يوجد حمض البنزويك على شكل مسحوق ابيض يستعمل كمادة حافظة في الصناعة الغذائية .

المعطيات: الكتلة المولية لحمض البنزويك $M = 122g.mol^{-1}$

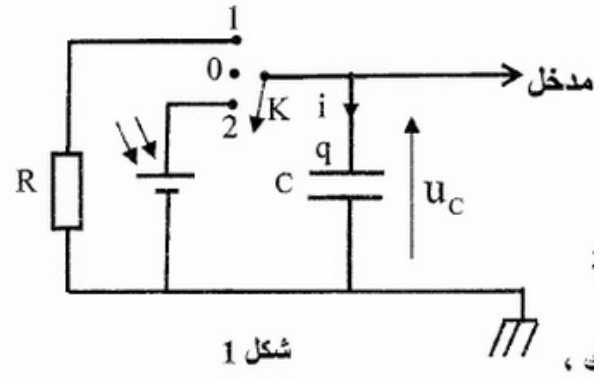
$\lambda_1 = \lambda(H_3O^+) = 35mSm^2.mol^{-1}, \lambda_2 = \lambda(C_6H_5COO^-) = 3,25mSm^2.mol^{-1}$

1. نذيب كتلة m من حمض البنزويك في الماء المقطر ,فنحصل على محلول S حجمه $V = 200mL$ وتركيزه $C = 10^{-2}mol.L^{-1}$ ؛ نقيس الناقلية النوعية للمحلول المحصل فنجد $\sigma = 29mSm^{-1}$
   أ. احسب قيمة الكتلة m .
   ب. انشئ جدول تقدم التفاعل واحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل الحاصل.
   ج. اوجد عبارة pH المحلول S بدلالة τ و C . احسب قيمة pH .
   د. استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$.
2. لتحديد درجة نقاوة مسحوق حمض البنزويك ننجز التجربة التالية :
   أ. نضيف كتلة $m' = 1g$ من مسحوق حمض البنزويك الى حجم $V_B = 20mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه $C_B = 1mol.L^{-1}$ بحيث تكون شوارد الهيدروكسيد HO^- اكثر بكثير من جزيئات الحمض C_6H_5COOH . نرمز لكمية مادة حمض البنزويك الابتدائية بـ n_0
   - عبر عند نهاية التفاعل , عن كمية مادة شوارد HO^- المتبقية بدلالة V_B , C_B و n_0
   ب. نعاير فائض شوارد HO^- بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + C\ell^-)$ تركيزه $C_A = 1mol.L^{-1}$ فنحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{AE} = 12mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين .
   نرمز لتقدم تفاعل المعايرة عند التكافؤ بـ X_E.
   اوجد عبارة n_0 بدلالة X_E , C_B و V_B .
   ج. احسب n_0
   د. استنتج النسبة الكتلية لحمض البنزويك الخالص في المسحوق .

التمرين التجريبي : (03.5 نقاط)

يمكن تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية وتخزينها في البطاريات او في المكثفات واستعمالها عند الحاجة.

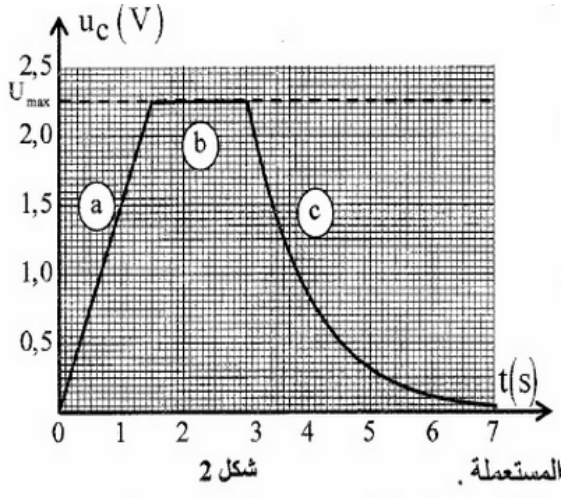
لمقارنة تطور التوتر بين طرفي مكثفة اثناء شحنها بواسطة خلية شمسية وبواسطة مولد انجز احمد ومريم التجربتين التاليتين:



شكل 1

1. تتصرف اللوحة الشمسية تحت ضوء الشمس كمولد يعطي تيارا كهربائيا شدته ثابتة $i = I_0$ مادام التوتر بين طرفيها اصغر من قيمة عظمى $U_{max} = 2,25V$.

أنجزت مريم التركيب الممثل في الشكل 1 والمتكون من خلية شمسية ومكثفة سعتها $C = 0,1F$ وناقل اومي مقاومته $R = 10\Omega$ وبادلة K. بواسطة جهاز مناسب عاينت مريم تطور التوتر u_c بين طرفي المكثفة ؛ مغيرة البادلة K ثلاث مرات متتالية فتحصلت على البيان الممثل في الشكل 2 المتشكل من ثلاثة أجزاء (a) , (b) و (c) حسب موضع البادلة .



شكل 2

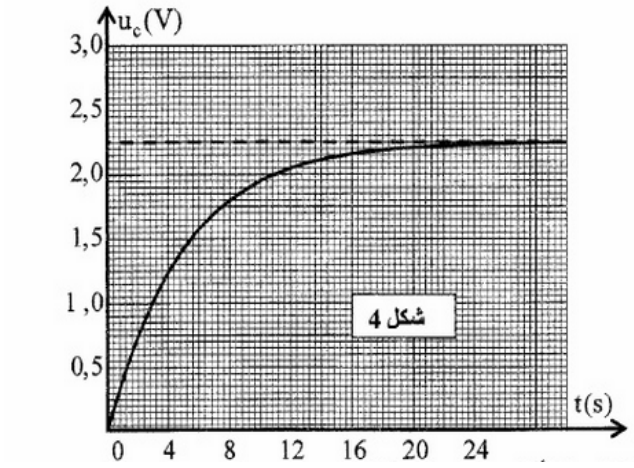
أ. اربط كل جزء من البيان المحصل عليه بموضع البادلة الموافق له في الشكل 1.استنتج اعتمادا على المنحنى , قيمة شدة التيار I_0 اثناء الشحن .

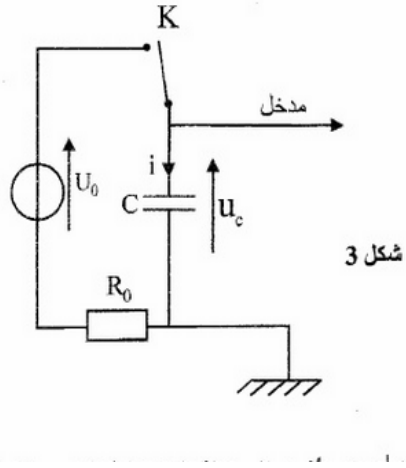
ب. اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة اثناء الشحن واثناء التفريغ .

ج. يعبر عن التوتر u_c خلال تفريغ المكثفة بالدالة $u_c = U_{\max}.e^{-\frac{(t-3)}{\tau}}$ حيث τ ثابت الزمن .

استنتج عبارة شدة التيار $i(t)$ ، وارسم دون سلم شكل المنحنى المثل لـ $i(t)$ مع احترام الاتجاهات ومبدا الأزمنة (الشكلان 1و2)

2. انجز احمد التركيب الممثل في الشكل 3 حيث استعمل لشحن مكثفة السابقة ذات السعة C ، مولدا يعطي توترا ثابتا $U_0 = 2,25V$. عند اللحظة $t = 0$ ، اغلق الدارة لتشحن المكثفة عبر مقاومة R_0 قيمتها 50Ω . بواسطة جهاز مناسب عاين تطور التوتر u_c بين طرفي المكثفة اثناء الشحن ؛ فحصل على المنحنى الممثل في الشكل 4 .





شكل 3

أ. اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c اثناء الشحن.

ب. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل : $u_c = A.e^{-\frac{t}{\tau}} + B$. اعتمادا على منحنى الشكل 4، حدد قيمة كل من الثابتين A و B .

ج. اوجد عبارة شدة التيار $i(t)$ بدلالة الزمن اثناء شحن المكثفة . ارسم دون سلم المنحنى الممثل لـ $i(t)$ مع احترام الاتجاهات ومبدا الزمن .

د. احسب قيمة المقاومة R_0 التي يجب ان يستعملها احمد ليشحن مكثفته كليا خلال نفس المدة التي استغرقها الشحن الكلي لمكثفة مريم؛ باعتبار ان مدة الشحن الكلي تساوي 5τ .

الأستاذ : غروي ناجي