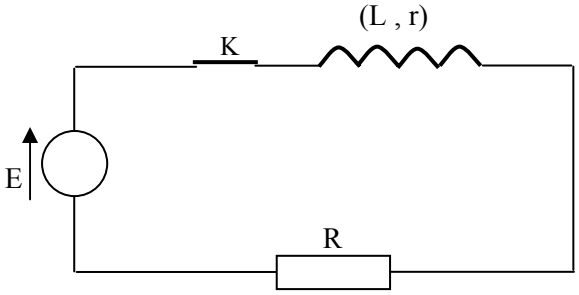
ثـــانوية مهـاجي محمد الحبيب (مارافال سابقا)
الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيـائية – شعبة العلــوم التجريبية
مـــــــاي 2013 المدة 3 ساعات ونصف

التمرين الأول (4 نقط)

ننجز التجربة التالية باستعمـال التركيب الموضّح في الشكل 1 ، والذي يشمل :
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتهـا L .
- ناقلا أوميا مقاومته $R_1 = 20\Omega$.
- مولّدا مثـاليا للتوترات قوته المحركة الكهربائية $E = 2,4V$.
- قاطعة للتيـار K .



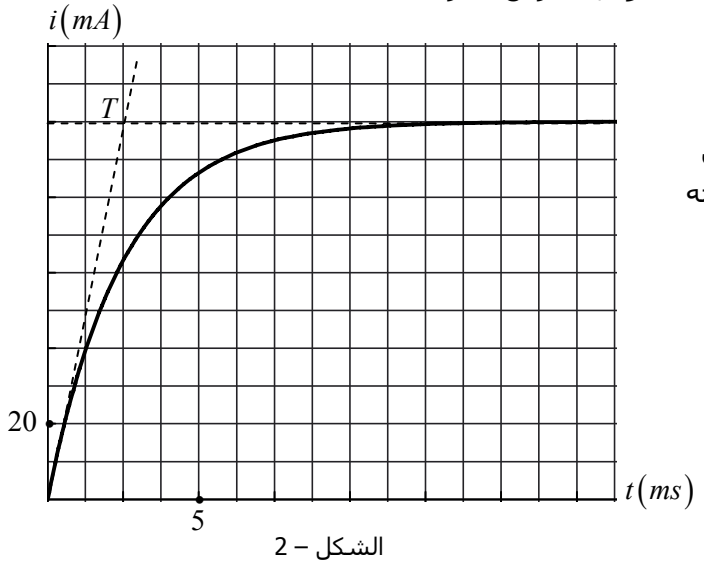
الشكل – 1

نغلق القـاطعة عند اللحظة $t = 0$.
يُمكن بواسطة تجهيز خـاص الحصول على البيان $i = f(t)$ الممثّل في الشكل 2 . نرمز بـ T لمماس البيان عند $t = 0$.

1 – أوجد المعادلة التفاضلية التي تحقّقها شدة التيار .

2 – علما أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، حيث τ هو ثابت الزمن للدارة .

أ) عبّر عن A و τ بدلالة مقادير عناصر الدارة .
ب) احسب مقاومة وذاتية الوشيعة .



الشكل – 2

3 - بعد نقل البيان بشكل تقريبي على ورقة الإجابة ، ارسم معه البيان $i = g(t)$ في حالة استبدال الناقل الأومي السابق بناقل أومي مقاومته $R_2 < R_1$.

التمرين الثـاني (4 نقط)

يُعتبر التدخين من بين الأسبـاب الرئيسية لسرطـان الرئة ، ويرجع المفعول السرطـاني بلا شك لتأثيرات كيميـائية ، وبنسب قليلة لإشعـاعات نووية ، لكوْن التبغ يحتوي على النظير ^{210}Po لعنصر البولونيوم المشعّ .

معطيات :

النواة	البولونيوم	البيزموت	الرصـاص	الهيليوم	التـاليوم
الرمز	$^{210}_{84}Po$	$^{209}_{83}Bi$	$^{206}_{82}Pb$	$^{4}_{2}He$	$^{206}_{81}Tl$
كتلة النواة بـ u	209,9368	208,9348	205,9295	4,0015	205,9317
زمن نصف العمر بـ $(jours)$	138				
$1u = 931,5MeV/c^2$					

1 – نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشعّة حسب النمط α ، اكتب معادلة التفكك محدّدا النواة المتولّدة .
2 – أوجد العلاقة بين الثابت الإشعـاعي λ وزمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، ثم تأكد أن الثابت الإشعاعي للبولونيوم 210 هو : $\lambda \approx 5,8\times10^{-8}s^{-1}$.
3 – نتوفّر على عيّنة من البولونيوم 210 نشـاطها الإشعاعي عند اللحظة t هو $A = 0,1Bq$

أ) أوجد عدد أنوية البولونيوم في هذه العينة عند اللحظة t .
ب) احسب بالـ MeV قيمة الطاقة المحرّرة عندما تتفكّك كل أنوية هذه العيّنة .

التمرين الثـالث (4 نقط)

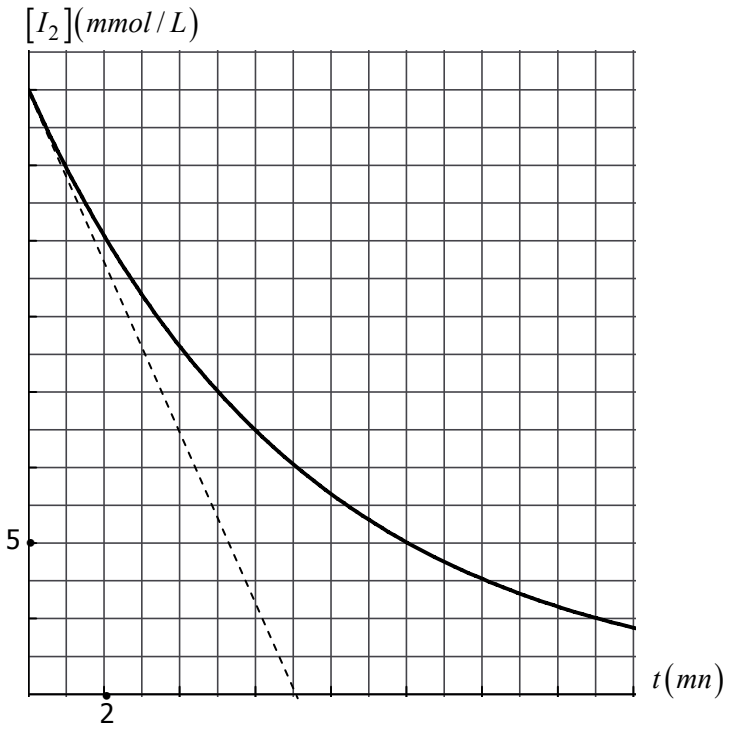
يُبـاع في الصيدليـات منظف الجروح $(Lugol)$ ، وهو محلول يحتوي ثنـائي اليود (I_2) ذي اللون الأسمر .
لدينا في الدرجة $\theta_1 = 20°C$ في بيشر حجم $V = 250\,mL$ من هذا المنظّف ، التركيز المولي لثنـائي اليود فيه هو :
$C_0 = [I_2]_0 = 2\times10^{-2}\,mol/L$.
نُدخل في البيشر في اللحظة $t = 0$ صفيحة من التوتياء (Zn) ، وبعد مدّة زمنية نلاحظ أن جزءا من الصفيحة قد تآكل ، وأن اللون الأسمر قد اختفى تماما .

1 – اكتب معادلة التفاعل بين التوتياء وثنائي اليود ، ثم أنشئ جدولا لتقدّم هذا التفاعل . يُعطى : Zn^{2+}/Zn و I_2/I^- .

2 – احسب قيمة التقدّم الأعظمي .

3 – بيّن أن التقدّم x في اللحظة t يُكتب بالشكل $[I_2]\times0,25 - 5\times10^{-3} = x$ ، حيث $[I_2]$ هو التركيز المولي لثنائي اليود في اللحظة t ، ثم احسب قيمة $[I_2]$ عندما يكون $x = \frac{x_m}{2}$.

4 – نمثّل بيانيا $[I_2] = f(t)$.



اعتمادا على البيان و نتيجة السؤال – 3 :
أ) استنتج زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$.
ب) احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$.

5 – علما أن الحرارة تُنشّط هذا التفاعل بدون التأثير على نتائجه مثّل في نفس الشكل تقريبيا البيان $[I_2] = g(t)$ إذا أجري التفاعل في الدرجة $\theta_2 = 40°C$.

(يجب إعادة الرسم بشكل تقريبي على ورقة الإجابة ، ويُمنع اقتطاع الشكل من الموضوع)

التمرين الرابع (4 نقط)

يُعتبر حمض الميثانويك $(HCOOH)$ من الأدوية الناجعة لمحاربة بعض الطفيليات التي تهاجم النحل المنتج للعسل .
يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء ثم مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) .

معطيات :
- تمّت جميع القياسات في الدرجة $25°C$.
- الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$
- يُعطي الجدول التالي بعض الكواشف الملوّنة ومجالات تغيّر ألوانها :

الكـاشف الملوّن	الهيليانتين	أحمر الميثيل	الفينول فتالئين
مجال تغير اللون	3,1 – 4,4	4,2 – 6,2	8,2 – 10,0

1 – نعتبر محلولا مائيا (S_A) لحمض الميثانويك حجمه V وتركيزه المولي $C_A = 10^{-2}\,mol/L$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 2,9$.
ننمذج التحوّل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك والماء بالمعادلة $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$

أ) أنشئ جدول تقدّم التفاعل بين حمض الميثانويك والماء .
ب) بيّن أن نسبة التقدّم النهائي τ_f لهذا التحوّل تُكتب على الشكل $\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_A}$.
جـ) بيّن أن عبارة ثابت التوازن K المقرون بهذه المعادلة يُكتب على بالشكل $K = \frac{C_A\tau_f^2}{1-\tau_f}$ ، ثم احسب قيمته .

د) تأكّد أن قيمة pK_A الثنائية $HCOOH/HCOO^-$ هي $pK_A = 3,74$

2 – نضع حجما $V_A = 20mL$ من المحلول (S_A) في بيشر ، ونملأ سحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} mol/L$. نشرع في إضافته للبيشر ، فعندما نضيف حجما V_B نجد أن قيمة pH المزيج هي $pH = 3,74$.

أ) ما هو الحجم V_{BE} للمحلول الأساسي اللازم للتكافؤ ؟

ب) استنتج قيمة الحجم V_B .

ب) حدّد معللا جوابك الكاشف الملوّن المناسب لهذه المعايرة .

التمرين الخـامس (4 نقط)

معطيات :

- كتلة الكرية : $m = 11,3g$
- الكتلة الحجمية للكرية : ρ_S
- الكتلة الحجمية للسـائل : ρ_f
- التسـارع الأرضي : $g = 9,81m/s^2$
- دافعة أرخميدس في السائل : $\pi = \rho_f V_S g = 5,3\times10^{-2} N$ ، حيث V_S هو حجم الكريّة .

نترك كريّة تسقط من السطح الحر لسـائل موجود في أنبوب شاقولي ، وذلك بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$.

تخضع الكرية زيادة عن ثقلها إلى دافعة أرخميدس وقوة احتكاك مع السائل $\vec{f} = -k\vec{v}$.

تتألف حركة الكرية من طورين ، بحيث تصبح حركتها في الطور الثاني منتظمة ، وتقطع في هذا الطور مسافة قدرها $d = 30cm$ خلال مدّة زمنية $\Delta t = 1,5s$.

1 – مثّل بشكل تقريبي القوى المؤثّرة على الكرية في الطور الأول .

– 2

أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم مرتبط بسطح الأرض والذي نعتبره غاليليا ، بيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الكرية تُكتب بالشكل $\frac{dv}{dt} = B - Av$ ، ثم حدّد عبارتي A و B .

ب) ما هو الشرط الذي يجب أن تخضع له التجربة حتى يُمكن اعتبار هذا المعلم غاليليا ؟

جـ) مـا هي العبارة غير الصحيحة من بين العبارات التالية :

- B : سرعة الكرية في الطور الثاني
- B : تسـارع الكرية عند $t = 0$
- $\frac{1}{A}$: الزمن المميز للحركة

3 – احسب ثابت الاحتكاك k .

انتهى

..... الآن وقد انتهى العام الدراسي وجـــــــــــــاء الامتحان ، الآن تجني ثمار فقط ما قمت بزرعه .

ستكون من النـاجحين في البكالوريا ....وذلك بدون شك ، ....لكن ماذا بعد البكالوريا ؟
ما هي الشعبة التي أختارها في الجامعة والتي سيتأسّس عليها كل مستقبلي ومستقبل العائلة التي سأكوّنها ؟

الشعبة التي أختارها موجودة في الكلمة :

رفـــــق

ر : الرغبة (شاور .. لكن لا تستسلم لآراء الآخرين)

ف : فرصة العمل بعد التخرج (اسأل الصابرين ممن سبقوك)

ق : القدرة على مزاولة الدراسة في هذه الشعبة (اسأل أساتذتك)

إذا توفرت لك كل هذه الشروط فلا خوف عليك ولا تحزن ...

الـــوداع .....