اختبار السداسي الأول في العلوم الفيزيائية

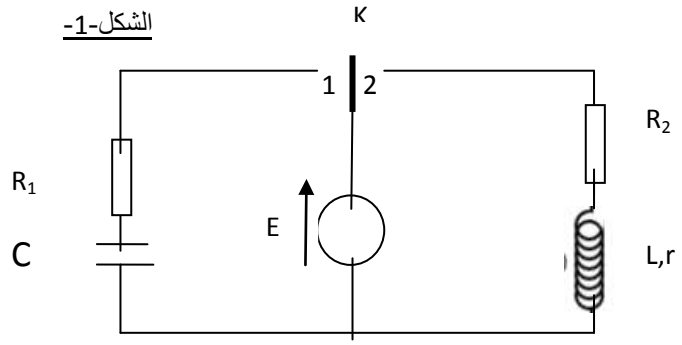
التمرين 1: (التطورات الكهربائية ، المكثفة و الوشيعة) (7 نقط)

نركب دارة كهربائية في المختبر و بوجود جهاز الاعلام الآلي و جهاز ExAO و برمجيات خاصة بالكهرباء .

تتكون الدارة من

- ✓ مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E
- ✓ مكثفة فارغة سعتها C
- ✓ وشيعة تحريضية ذاتيتها L و مقاومتها r
- ✓ ناقلان أوميان R_1 ، $R_2 = 2 . R_1$
- ✓ بادلة K و أسلاك التوصيل

الشكل-1-

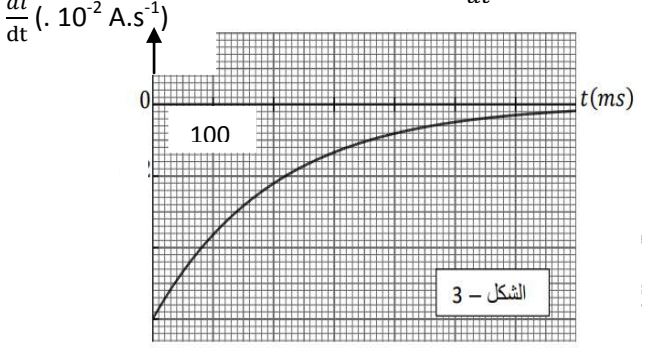


الجزء الأول : نضع البادلة في الرضع -1-

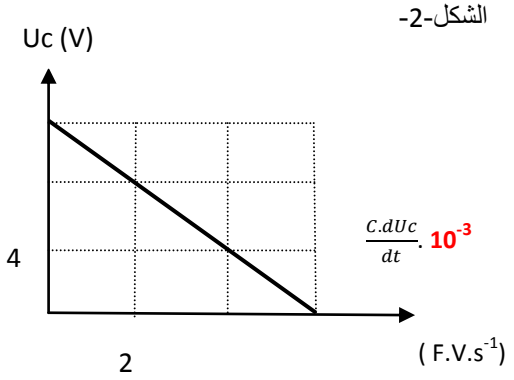
1. مثل الدارة الكهربائية الموافقة ممثلا جهة التيار و التوترات الموافقة
2. بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة تكتب على الشكل

$$\frac{E}{\tau} = \frac{1}{\tau} . Uc + \frac{dUc}{dt}$$

3. هذه المعادلة التفاضلية تقبل حل من الشكل: $Uc = \frac{A}{B} . (1 - e^{-B.t})$ حيث A , B ثابتين يطلب ايجاد عبارتيهما بدلالة (E , R_1 , C)
4. بواسطة جهاز ExAO و برمجيات خاصة مثلنا البيانين ($Uc = f (\frac{C.dUc}{dt})$; $\frac{di}{dt} = f(t)$) في الشكل 2 و 3 على الترتيب



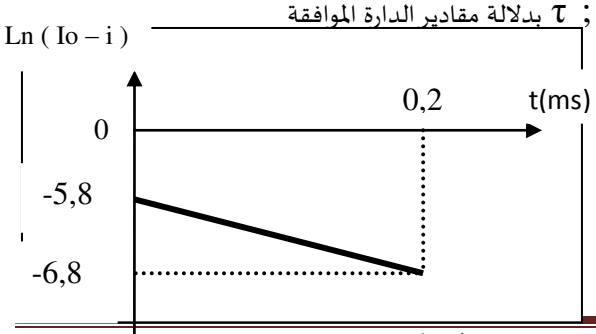
الشكل-2-



- ➢ بالاستعانة بالبيانين و الدراسة النظرية أوجد قيم للمولد E و شدة التيار الأعظمي I_0 و مقاومة الناقل الأومي R_1
- ➢ كيف تتطور شدة التيار خلال العملية نظريا و بيانيا ؟
- ➢ أوجد قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج سعة المكثفة C .
- ➢ أوجد السلم الناقص في الشكل – 3 –
- ➢ بعد مرور مدة زمنية كافية ، نفتح البادلة . ما قيمة الطاقة الكهربائية في المكثفة بعد فتح البادلة ؟

الجزء الثاني : نضع البادلة في الوضع 2

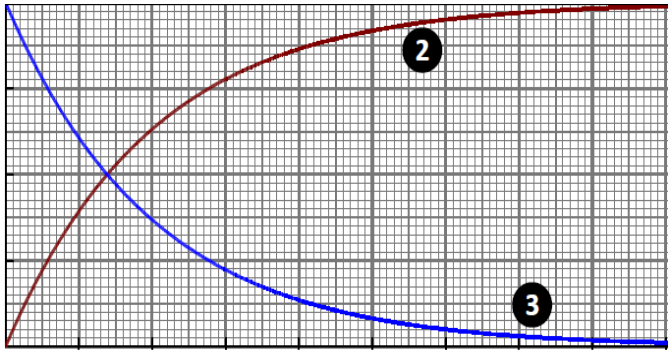
1. اسم الدارة الكهربائية و مثل جهة التيار و التوترات الموافقة
2. بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار
3. حلها من الشكل : $i = I_0 . (1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$. أوجد العبارة الحرفية لكل من I_0 ; τ بدلالة مقادير الدارة الموافقة
4. باستعمال جهاز ExAO و برمجية خاصة نسجل البيان الممثل في الشكل – 4-



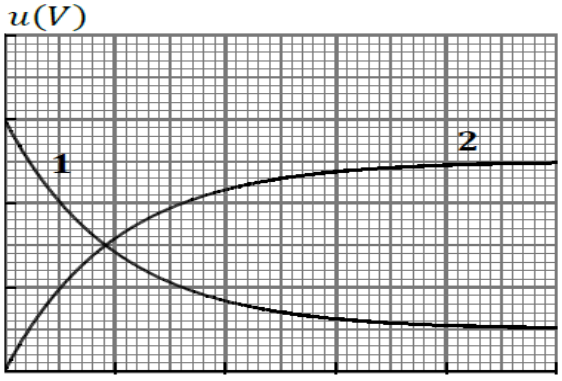
$$Ln (Io – i) = f (t)$$

الشكل -4-

- بالعلاقة النظرية للسؤال 3 و بيان الشكل -4- أوجد قيم I_0 و τ ثم استنتج قيم مميزات الوشيعة . ماذا تستنتج؟
- بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل التوترين U بين طرفي الناقل الأومي R_2 و U′ بين طرفي الوشيعة . فنحصل على أحد البيانين الشكل-5- أو الشكل -6-
  - بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترين
  - ما هو البيان الصحيح مع التعليل ؟ مبينا توتر الناقل الأومي توتر الوشيعة مع التعليل ؟



الشكل -5-



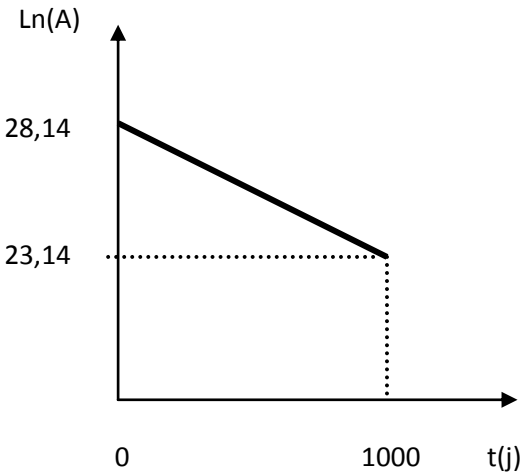
الشكل -6-

التمرين 2: (التحولات النووية ، و الطاقة) (7 نقط)

الجزء الأول : التفكك النووي α

لذينا عينة من البولونيوم 210 ($^{210}_{84}Po$) كتلتها (m_o) حيث يتفكك البولونيوم 210 و يعطي نواة الرصاص $^{A}_{82}Pb$؛

1. أكتب معادلة التفكك مبينا نمط التفكك ؟
2. أعط علاقة التناقص الاشعاعي لعدد الأنوية المتبقية
3. عرف النشاط الاشعاعي $A(t)$ و أعط عبارته الزمنية ثم بين أنها تتوافق مع البيان .
4. أوجد قيم الثابت الزمني للتفكك τ و الكتلة الابتدائية (m_o) و استنتج نصف عمر البولونيوم
5. التفكك النووي التلقائي يعطي نواة البنت أكثر استقرار من نواة الأم . كيف تفسر ذلك حسابيا؟



الجزء الثاني : التفكك النووي β

يتفكك الصوديوم 24 $^{24}_{11}Na$ حسب النمط β^- و يعطي نواة المغنزيوم Mg في حالة مثارة ، و يتفكك اليود 123 ^{123}I حسب النمط β^+ و يعطي النواة $^{A}_{52}Te$.

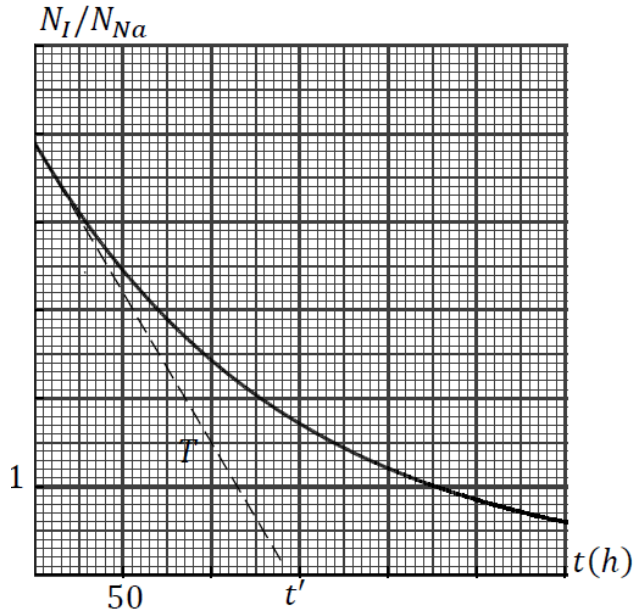
1. ما المقصود بالعبارتين : تفكك اشعاعي عشوائي و نواة مثارة
2. أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 .
3. ما هو تركيب نواة اليود 123
4. من أجل معالجة الغذة الدرقية قام الطبيب بحقن المريض بجرعة حجمها $V = 10mL$ من محلول متجانس لأنوية اليود 123 تركيزه المولي 2.10^{-9} mol/L ، و بعد مرور 13 ساعة وجد الطبيب في 10mL من دم المريض $1,2 . 10^{10}$ نواة من اليود 123 . أحسب زمن نصف عمر اليود 123 . $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، حجم دم المريض $V_s = 5\ L$

الجزء الثالث : التناقص الاشعاعي

لذينا عينتان : العينة الأولى للصوديوم 24 كتلتها الابتدائية $m_{01} = 5\ mg$ و العينة الثانية لليود 123 كتلتها الابتدائية $m_{02} = 125\ mg$.

1. أحسب عدد الأنوية الابتدائية في كل عينة
2. عرف نصف العمر و أوجد علاقته بالثابت الزمني للاشعاع .
3. عرف النشاط الاشعاعي و بين أن $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda.t}$.
4. البيان المقابل يمثل النسبة لعدد انوية اليود 123 على عدد انوية الصوديوم 24 في العينتين السابقتين بدلالة الزمن .

- عبر عن النسبة $\frac{N_I}{N_{Na}}$ بدلالة الزمن.
- المماس (T) للبيان عند ($t = 0$) يقطع محور الأزمنة عند اللحظة t' ، عبر عن t' بدلالة الثابتين الاشعاعيين لليود 123 λ_I و للصوديوم 24 λ_{Na}
- أحسب زمن نصف عمر الصوديوم 24
- اعتمادا على البيان ، حدد اللحظة التي يكون فيها نشاط العينتين متساويتين



يعطى : **m_n = 1,00866 u ; m_p = 1.00728 u ; m (Po) = 209, 98271 u ; m (Pb)= 205.97354 u ;**

1 u = 931,5 Mev/c^2

$V_s = 5\ L$ حجم دم المريض ، $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين 3 : (المتابعة الزمنية لتحول كيميائي) (6 نقط)

نتابع التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بوجود وسيط يحتوي شوارد الحديد الثلاثي . و ينمذج التفكك وفق المعادلة التالية

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

1. حدد الثنائيتين (مرجع / مؤكسد) في هذا التفاعل
2. لدراسة تطر التفاعل نأخذ حجما $V_0 = 10mL$ من الماء الأكسجيني التجاري تركيزه المولي (C_0) و نضعه في بيشر و نمددها بإضافة 88mL من الماء و 2mL من الوسيط .
   - بين أن التركيز المولي للمحلول الممدد $[H_2O_2]_0 = \frac{C0}{10}$
   - أنشئ جدوا تقدم التفاعل
   - أوجد في لحظة (t) ، التركيز المولي للماء الأكسجيني $[H_2O_2]$ بدلالة $[H_2O_2]_0$ حجم المزيج Vt و تقدم التفاعل **x**
3. لمتابعة تطور التركيز المولي للماء الأكسيجيني بدلالة الزمن . نأخذ في أزمنة مختلفة عينات من المزيج حجمها $V' = 10mL$ نبردها مباشرة بالماء البارد و الجليد . ثم نعايرها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت المركز $(K^+ + MnO_4^-)$ البنفسجي اللون تركيزه المولي $C_3 = 2 \cdot 10^{-2}\ mol/L$ و نسجل عند التكافؤ الحجم المضاف V_E . نكر العملية و نسجل الجدول التالي :

t (min)	0	10	20	30	45	60
VE (mL)	18	9	5,2	3,1	1,6	1
$[H_2O_2]$ (mmole/L)						

- ماذا نبرد العينات قبل معايرتها؟
- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيتين (مر/مؤ) هي : (MnO_4^- / Mn^{2+}) ; (O_2 / h_2O_2)
- بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني في المزيج بدلالة V_E عند التكافؤ يعطى بالعلاقة $[H_2O_2] = 25 . \frac{C_3V_E}{V'}$
- أكمل الجدول و استنتج التركيز المولي للمحلول التجاري .
- ارسم البيان $[H_2 \quad _2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .
- حدد بيانيا زمن نصف التفاعل
- أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$ ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 20$ min
- أعط البروتكول التجريبي لهذه المعايرة و بين كيف نتعرف على التكافؤ؟

انتهى بالتوفيق و النجاح