

اختبار السداسي الأول في العلوم الفيزيائية

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

نركب دائرة 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 $R_1, R_2 = 2 \cdot R_1$
- ✓ بادلة K و أسلاك التوصيل

الجزء الأول: نضع البادلة في الوضع -1-

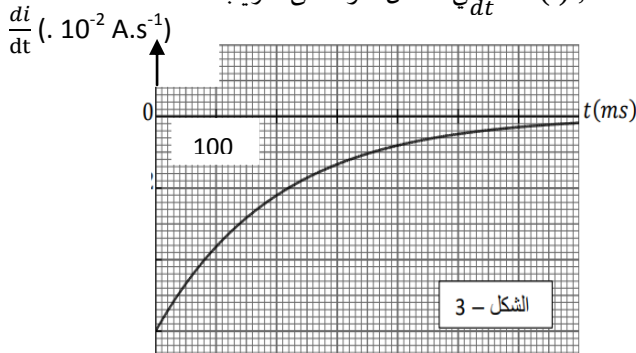
1. مثل الدارة الكهربائية الموافقة ممثلا جهة التيار و التوترات الموافقة

2. بتطبيق قانون جمع التوترات بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة تكتب على الشكل

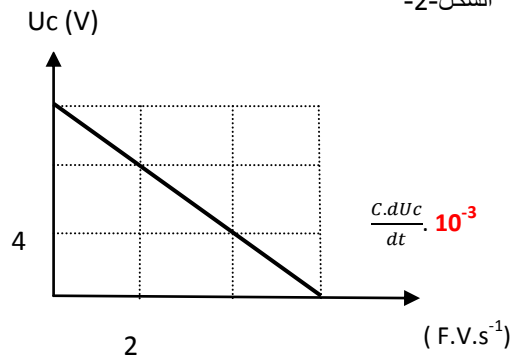
$$\frac{E}{\tau} = \frac{1}{\tau} \cdot U_C + \frac{dU_C}{dt}$$

3. هذه المعادلة التفاضلية تقبل حل من الشكل: $U_C = \frac{A}{B} \cdot (1 - e^{-B \cdot t})$. حيث A , B ثابتين يطلب ايجاد عبارتهما بدلالة (E , R₁ , C)

4. بواسطة جهاز ExAO و برمجيات خاصة مثلنا البيانين $U_C = f\left(\frac{C \cdot dU_C}{dt}\right)$ و $\frac{di}{dt} = f(t)$ في الشكل 2 و 3 على الترتيب



الشكل-2-



- بالاستعانة بالبيانين و الدراسة النظرية أوجد قيم للمولد E و شدة التيار الأعظمي I₀ و مقاومة الناقل الأومي R₁

- 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 ؟

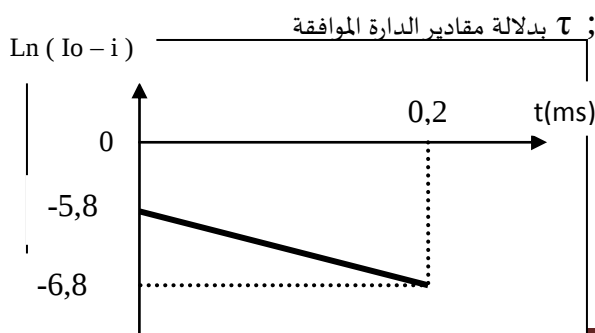
الجزء الثاني: نضع البادلة في الوضع 2

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: $i = I_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. أوجد العبارة الحرفية لكل من I₀ و τ بدلالة مقادير الدارة الموافقة

4. باستعمال جهاز ExAO و برمجية خاصة نسجل البيان الممثل في الشكل -4-



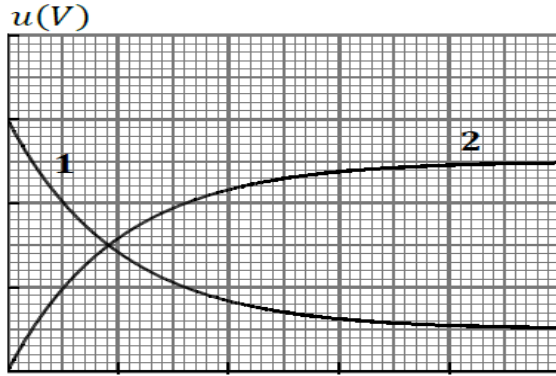
$$\ln(I_0 - i) = f(t)$$

الشكل -4-

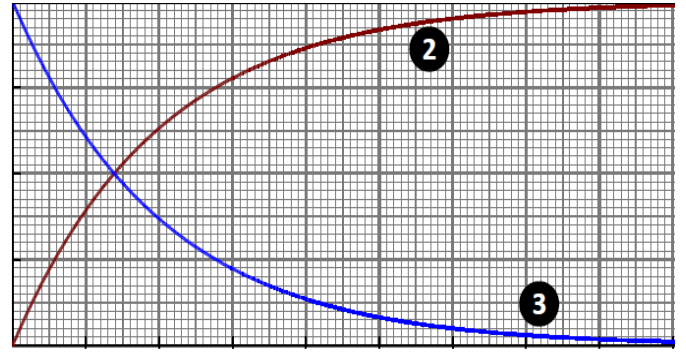
- بالعلاقة النظرية للسؤال 3 و بيان الشكل 4- أوجد قيم I_0 و τ ثم استنتج قيم مميزات الوشيعة . ماذا تستنتج؟
- بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل التوترين U بين طرفي الناقل الأومي R_2 و U' بين طرفي الوشيعة . فنحصل على أحد البيانيين الشكل-5- أو الشكل -6-

❖ بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترين

❖ ما هو البيان الصحيح مع التعليل ؟ مينا توتر الناقل الأومي توتر الوشيعة مع التعليل ؟



الشكل -6-



الشكل -5-

التمرين 2: (التحولات النووية ، والطاقة) (7 نقط)

الجزء الأول : التفكك النووي α

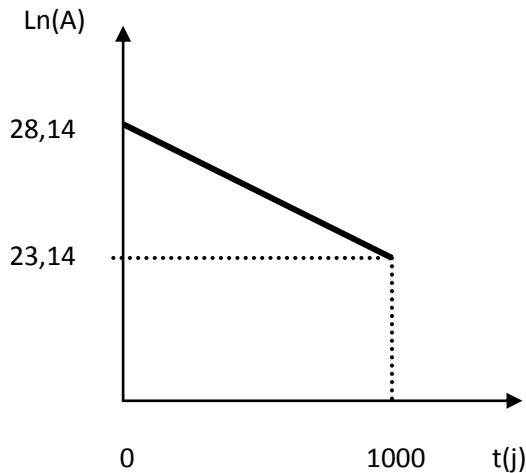
لدينا عينة من البولونيوم 210 ($^{210}_{84}Po$) كتلتها (m_0) حيث يتفكك البولونيوم 210 ويعطي نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$

1. أكتب معادلة التفكك مينا نمط التفكك ؟
2. أعط علاقة التناقص الاشعاعي لعدد الأنوية المتبقية
3. عرف النشاط الاشعاعي $A(t)$ وأعط عبارته الزمنية ثم بين أنها تتوافق مع البيان .
4. أوجد قيم الثابت الزمني للتفكك τ والكتلة الابتدائية (m_0) واستنتج 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^- ويعطي نواة المغنيزيوم Mg في حالة مثارة ، ويتفكك اليود 123 $^{123}_{52}I$ حسب النمط β^+ ويعطي النواة $^{123}_{52}Te$.

1. ما المقصود بالعبارتين : تفكك اشعاعي عشوائي و نواة مثارة
2. أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 .
3. ما هو تركيب نواة اليود 123

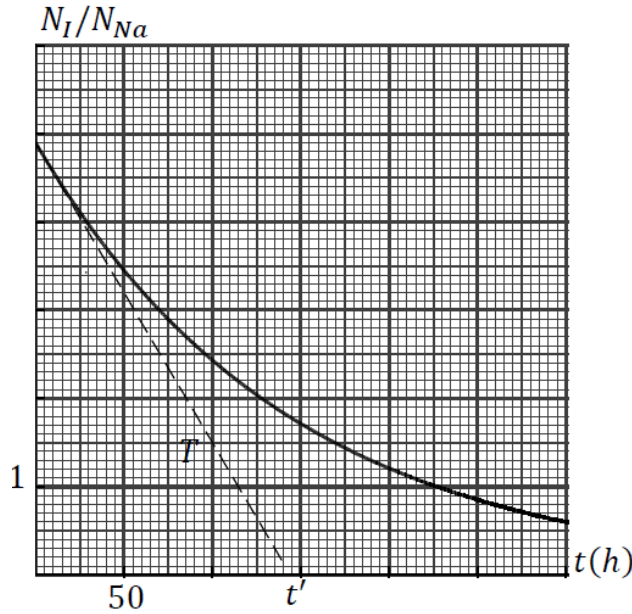


4. من أجل معالجة الغذة الدرقية قام الطبيب بحقن المريض بجرعة حجمها $V = 10\text{mL}$ من محلول متجانس **لأنوية اليود 123** تركيزه المولي $2,10^{-9} \text{ mol/L}$ ، وبعد مرور **13** ساعة وجد الطبيب في 10mL من دم المريض $1,2 \cdot 10^{10}$ نواة من اليود 123 . أحسب زمن نصف عمر اليود **123** . $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، حجم دم المريض $V_s = 5 \text{ L}$

الجزء الثالث : التناقص الاشعاعي

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

1. أحسب عدد الأنوية الابتدائية في كل عينة
 2. عرف نصف العمر وأوجد علاقته بالثابت الزمني للاشعاع .
 3. عرف النشاط الاشعاعي وبين أن $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$.
 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 وللصوديوم 24 λ_{Na}
 - أحسب زمن نصف عمر **الصوديوم 24**
 - اعتمادا على البيان ، حدد اللحظة التي يكون فيها نشاط العينتين متساويتين



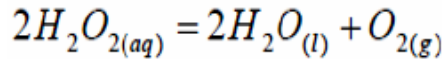
يعطى : $m_n = 1,00866 \text{ u}$; $m_p = 1.00728 \text{ u}$; **$m(\text{Po}) = 209,98271 \text{ u}$** ; $m(\text{Pb}) = 205.97354 \text{ u}$;

$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev}/c^2$$

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

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

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



1. حدد الثنائيتين (مرجع / مؤكسد) في هذا التفاعل
2. لدراسة تفاعل تأخذ حجما $V_0 = 10 \text{ mL}$ من الماء الأكسجيني التجاري تركيزه المولي (C_0) ونضعه في بيشر ونمددها بإضافة 88mL من الماء و 2mL من الوسيط .

➤ بين أن التركيز المولي للمحلول الممدد $[H_2O_2]_0 = \frac{C_0}{10}$

➤ أنشئ جدوا تقدم التفاعل

➤ أوجد في لحظة (t) ، التركيز المولي للماء الأكسجيني $[H_2O_2]$ بدلالة $[H_2O_2]_0$ وحجم المزيج Vt وتقدم التفاعل x

3. لمتابعة تطور التركيز المولي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن . نأخذ في أزمنة مختلفة عينات من المزيج حجمها $V' = 10 \text{ mL}$ نبردها مباشرة بالماء

البارد والجليد . ثم نعايرها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت المركز $(K^+ + MnO_4^-)$ البنفسجي اللون تركيزه المولي

$C_3 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ونسجل عند التكافؤ الحجم المضاف V_E . نكر العملية ونسجل الجدول التالي :

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

- ماذا نبرد العينات قبل معايرتها؟
- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الشناتين (مر/مؤ) هي : (MnO₄⁻ / Mn²⁺) ; (O₂ / h₂O₂)
- بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني في المزيج بدلالة V_E عند التكافؤ يعطى بالعلاقة $[H_2O_2] = 25 \cdot \frac{C_3 V_E}{V}$
- أكمل الجدول و استنتج التركيز المولي للمحلل التجاري .
- ارسم البيان $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .
- حدد بيانيا زمن نصف التفاعل
- أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة [H₂O₂] ثم أحسب قيمتها عند اللحظة t = 20 min
- أعط البروتكول التجريبي لهذه المعايرة و بين كيف نتعرف على التكافؤ؟

انتهى بالتوفيق و النجاح