

اختبار السداسي الأول في العلوم الفيزيائية

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

نركب دائرة كهربائية في المختبر وبوجود جهاز الاعلام الآلي و جهاز ExAO وبرمجيات خاصة بالكهرباء .

تتكون الدارة من

✓ مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E

✓ مكثفة فارغة سعتهما C

✓ وشيعة تحريضية ذاتيتها L ومقاومتها r

✓ ناقلان أوميان $R_1 \cdot R_2 = 2 \cdot R_1$

✓ بادلة K وأسلاك التوصيل

الجزء الأول: نضع البادلة في الوضع -1-

1. مثل الدارة الكهربائية الموافقة ممثلا جهة التيار

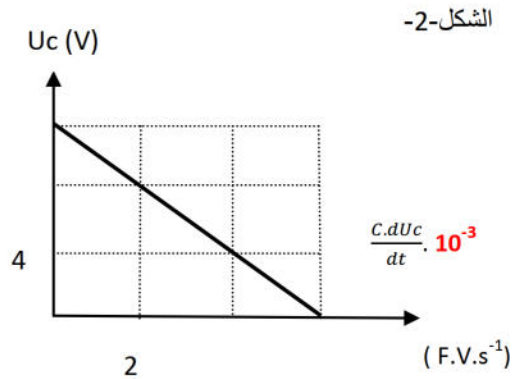
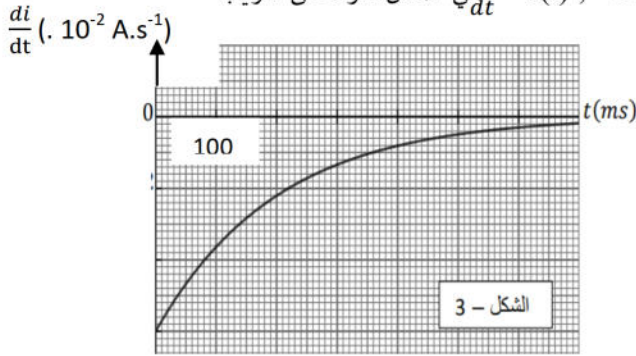
والتوترات الموافقة

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 وبرمجيات خاصة مثلنا البيانيين $U_c = f\left(\frac{C \cdot dU_c}{dt}\right)$ في الشكل 2 و 3 على الترتيب



➤ بالاستعانة بالبيانيين و الدراسة النظرية أوجد قيم للمولد E وشدة التيار الأعظمي I₀ ومقاومة 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

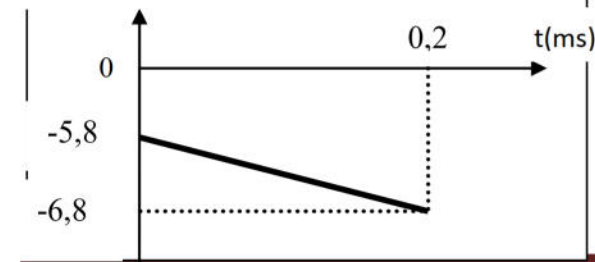
1. اسم الدارة الكهربائية و مثل جهة التيار و التوترات الموافقة

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 ; τ بدلالة مقادير الدارة الموافقة

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

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

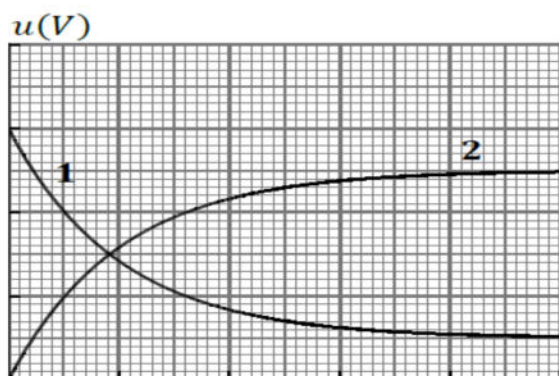


الشكل -4-

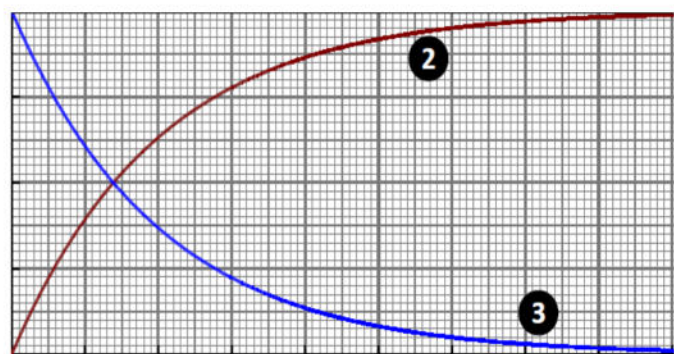
- بالعلاقة النظرية للسؤال 3 وبيان الشكل 4- أوجد قيم I_0 و τ ثم استنتج قيم مميزات الوشيعة . ماذا تستنتج؟
- بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل التوترين U بين طرفي الناقل الأومي R_2 و U' بين طرفي الوشيعة . فنحصل على أحد البيانيين الشكل-5- أو الشكل -6-

❖ بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترين

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



الشكل -6-



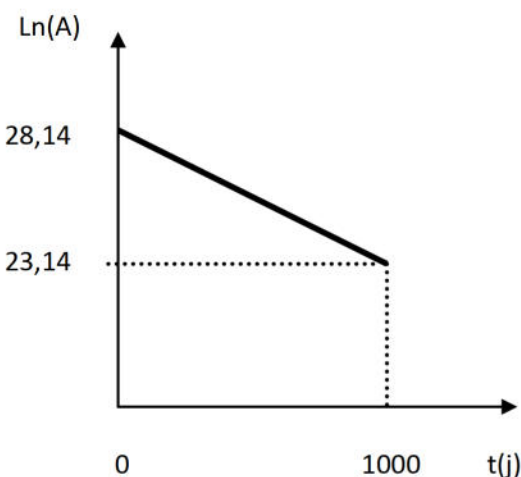
الشكل -5-

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

الجزء الأول : التفكك النووي α

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

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_0) 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

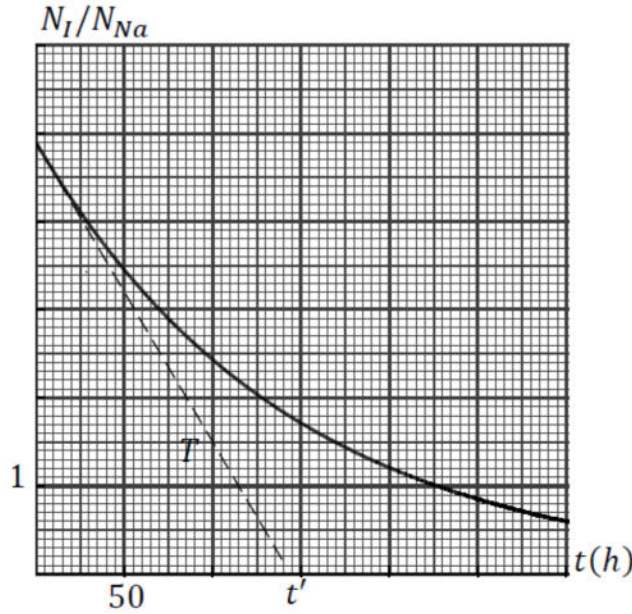
يتفكك الصوديوم $^{24}_{11}Na$ حسب النمط β^- و يعطي نواة المغنيزيوم Mg في حالة مثارة ، و يتفكك اليود $^{123}_{52}I$ حسب النمط β^+ و يعطي النواة $^{123}_{52}Te$.

1. ما المقصود بالعبارتين : تفكك اشعاعي عشوائي و نواة مثارة
2. أكتب معادلة تفكك الصوديوم $^{24}_{11}Na$.
3. ما هو تركيب نواة اليود 123

4. من أجل معالجة الغدة الدرقية قام الطبيب بحقن المريض بجرعة حجمها $V = 10\text{mL}$ من محلول متجانس **لأنوية اليود 123** تركيزه المولي $2,10^{-9} \text{ mol/L}$ ، و بعد 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 $V_s = 5 \text{ L}$

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 الصوديوم 24 على عدد انوية اليود 123 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



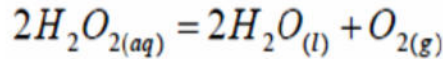
يعطى : $m_n = 1,00866 \text{ u}$; $m_p = 1.00728 \text{ u}$; **$m(\text{Po}) = 209,98271 \text{ u}$** ; $m(\text{Pb}) = 205.97354 \text{ u}$;

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

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

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

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



1. حدد الثنائيتين (مرجع / مؤكسد) في هذا التفاعل
2. لدراسة تفر التفاعل نأخذ 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 .

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

➤ أنشئ جدوا تقدم التفاعل

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

3. لتابعة 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 الشنائيتين (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 للمحلول 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