

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)

نركب دائرة كهربائية بالعناصر التالية : (الشكل - 1)

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E - مكثفة فارغة سعتها C .

- ناقل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$. - وشيعة مقاومتها r وذاتيها L

- بادلة K مقاومتها مهملة

- مقياس فولط رقمي موصول بين طرفي المكثفة .

- راسم اهتزاز مهبطي ذو مدخلين Y_1 و Y_2 .

I - عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة على الوضع (1) ، فتستقر إشارة مقياس الفولط متر على القيمة $6V$.

1 - مثل جهة التيار و اسهم التوترات على عناصر الدارة خلال شحن المكثفة .

2 - جد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور التوتر بين طرفي المكثفة ، و بين أن حلها من الشكل $u_c = A + Be^{-\frac{t}{\alpha}}$ ، معبرا عن الثوابت A ، B ، α . بدلالة مميزات عناصر الدارة .

3 - علما أن أكبر طاقة كهربائية تتحملها المكثفة هي $E_c = 0,9 mJ$.

(أ) أحسب سعة المكثفة .

(ب) مالمدلول الفيزيائي للثابت α ، عرفه و أحسب قيمته .

4 - أكتب العبارة الزمنية لشدة التيار ، ثم أحسب قيمة هذه

الشدة عند اللحظات : $t=0$ ، $t=\tau$ ، $t=5\tau$.

مثل بيانيا $i = f(t)$ بشكل تقريبي .

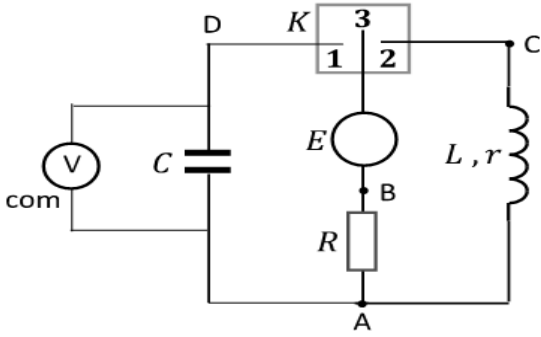
II - نضع البادلة على الوضع (3) ، و نربط المدخلين Y_1 و Y_2

و المدخل المرجعي (الأرضي) لراسم الإهتزاز المهبطي الى النقط

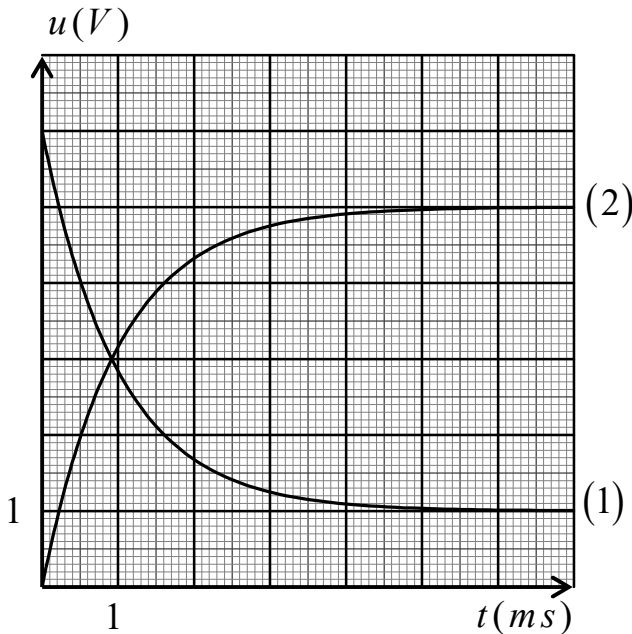
A ، B ، C . ، ثم نضعها على الوضع (2) عند اللحظة $t=0$.

نشاهد على الشاشة البياني في الشكل 2 .

1 - جد المعادلة التفاضلية التي تميز تطور شدة التيار الكهربائي



الشكل - 1



الشكل - 2

2 - ان حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = I(1 - e^{-\frac{t}{\tau'}})$ ، حيث τ' هو ثابت الزمن للدارة RL .

(أ) بين أن الثابت τ' يعطى بالعلاقة $\tau' = \frac{L}{r + R}$.

(ب) أنقل الدارة على ورقة الإجابة ، و بين كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة البيانين (1)، (2) في الشكل 2 .

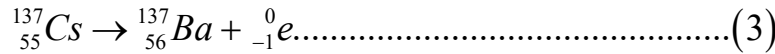
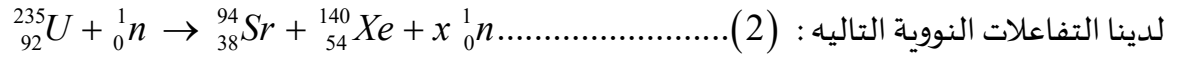
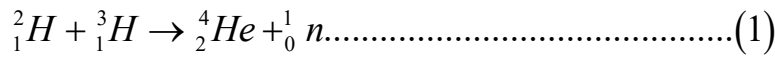
(ج) أحسب شدة التيار الأعظمية I .

(د) كيف تتصرف الوشيعة في النظام الدائم ؟ أحسب مقاومتها الداخلية r و ذاتيتها L .

4 - أحسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشيعة .

5 - إعتماذا على أحد البيانين حدد اللحظة التي تكون عندها في الوشيعة طاقة مغناطيسية نصف الطاقة الأعظمية .

التمرين الثاني : (6 نقاط)



1 - صنف هذه التفاعلات الى تفاعلات انشطار و اندماج و تلقائية ، و اوجد قيمة x في التفاعل (2) .

2 - أحسب الطاقة المحررة ب Mev في كلا من التفاعلين (1) و (2) .

3 - استنتج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين (1) و (2) .

4 - يستحسن استخدام التفاعل (1) بدل التفاعل (2) ، برر ذلك بناء على نتائج السؤال السابق .

5 - لدينا مزيج كتلته $m = 1 \text{ kg}$ يحتوي على نفس عدد الأنوية الدوتيريوم ${}^2_1H$ و التريثيوم ${}^3_1H$ في التفاعل (1) .

- بين أن عدد أنوية الدوتيريوم ${}^2_1H$ أو عدد أنوية التريثيوم ${}^3_1H$ يعطى بالعلاقة : $N = \frac{m}{M({}^2_1H) + M({}^3_1H)} N_A$

- أحسب الطاقة المحررة ل $m = 1 \text{ kg}$ من المزيج السابق في التفاعل (1)

6 - أحسب الطاقة المحررة عن $0,5 \text{ kg}$: من اليورانيوم 235 في التفاعل (2)

7 - تستمد غواصة طاقتها الكهربائية من التفاعل (2) في مفاعلها النووي الذي استطاعته $P = 50 \text{ MW}$.

يستهلك المفاعل النووي للغواصة كمية من اليورانيوم 235 كتلتها $m' = 0,5 \text{ kg}$ خلال أسبوع بدون انقطاع .

أحسب المردود الطاقوي r للمفاعل النووي للغواصة .

المعطيات : $m({}^1_1p) = 1,00727 \text{ u}$ ، $m({}^1_0n) = 1,00866 \text{ u}$ ، $m({}^2_1H) = 2,01355 \text{ u}$ ،

$m({}^3_1H) = 3,01550 \text{ u}$ ، $m({}^4_2He) = 4,00150 \text{ u}$ ، $m({}^{235}_{92}U) = 234,99350 \text{ u}$ ،

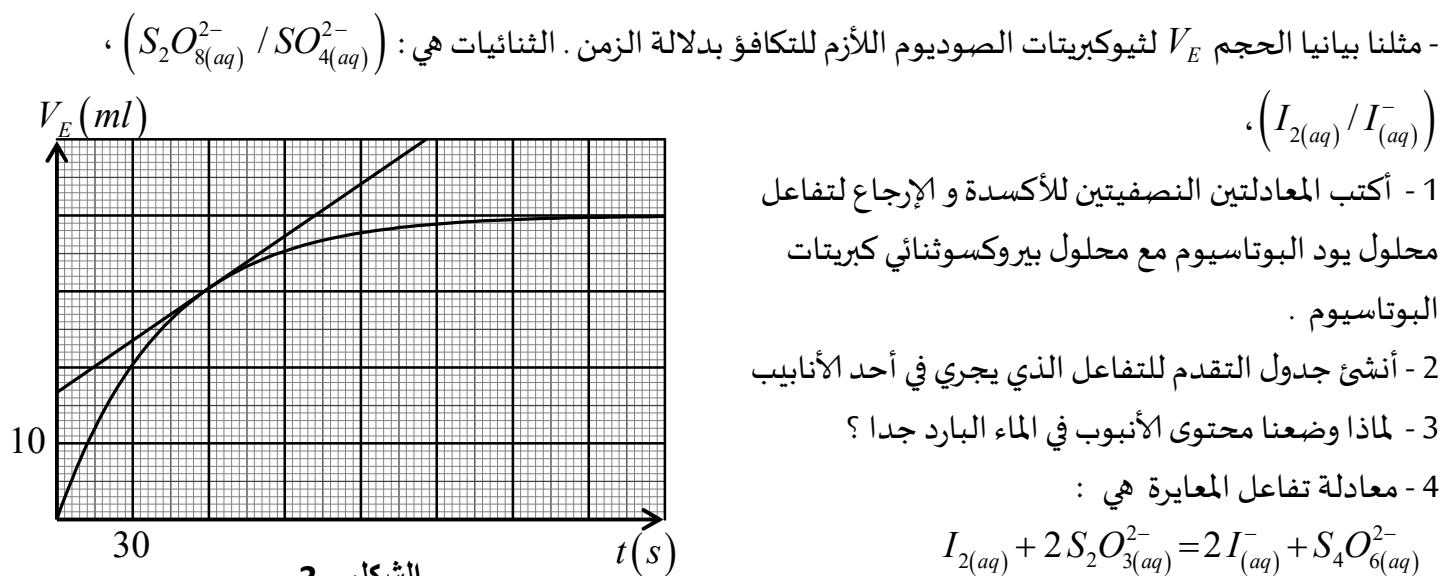
$m({}^{94}_{38}Sr) = 93,89450 \text{ u}$ ، $m({}^{140}_{54}Xe) = 139,89200 \text{ u}$ ، $1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev} / c^2$ ،

$$r = \frac{E_{\text{electrique}}}{E_{\text{lib}}}$$

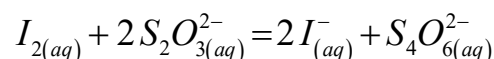
$$1 \text{ Mev} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J} \quad , \quad N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

الجزء الثاني : (7 نقاط)

نتابع عن طريق المعايرة تفاعل شوارد اليود (I^-) مع شوارد بيروكسو ثنائي الكبريتات ($S_2O_8^{2-}$)
 نمزج في بيشر حجما $V_1=100\text{ ml}$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم ($K_{(aq)}^+ + I_{(aq)}^-$) تركيزه المولي $C_1=0,4\text{ mol/l}$ مع
 حجم $V_2=100\text{ ml}$ من محلول مائي لبيروكسو ثنائي الكبريتات البوتاسيوم ($2K_{(aq)}^+ + S_2O_{8(aq)}^{2-}$) تركيزه المولي C_2 .
 - قسمنا المزيج الى 10 أنابيب بالتساوي ، ووضعنا الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته ثابتة .
 - نخرج أحد الأنابيب من الحمام المائي ، ونسكب محتواه في بيشر به ماء بارد جدا ، ثم نعاير ثنائي اليود فيه بواسطة محلول
 مائي لثيوكبريتات الصوديوم ($2K_{(aq)}^+ + S_2O_{3(aq)}^{2-}$) تركيزه المولي $C_E=0,05\text{ mol/l}$. بنفس الطريقة نكمل معايرة الأنابيب
 الأخرى في لحظات مختلفة . .



- 1 - أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسو ثنائي كبريتات البوتاسيوم .
- 2 - أنشئ جدول التقدم للتفاعل الذي يجري في أحد الأنابيب
- 3 - لماذا وضعنا محتوى الأنبوب في الماء البارد جدا ؟
- 4 - معادلة تفاعل المعايرة هي :



- أكتب العلاقة بين كمية مادة ثنائي اليود (I_2) و حجم ثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ في أحد الأنابيب .

- 5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسو ثنائي كبريتات البوتاسيوم .
- 6 - أحسب قيمة التركيز المولي C_2 .

- 7 - بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل $v_{vol}=1,25 \frac{dV_E}{dt}$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t=60\text{ s}$.

- 8 - بين أن عند زمن نصف التفاعل يكون الحجم اللازم للتكافؤ $V_E = \frac{V_{E(\max)}}{2}$ ، حيث $V_{E(\max)}$ هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ في الأنبوب الذي إنتهى فيه التفاعل . حدد زمن نصف التفاعل .