الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية الطارف

الشعبة : علوم تجريبية — الإختبار الأول 2021

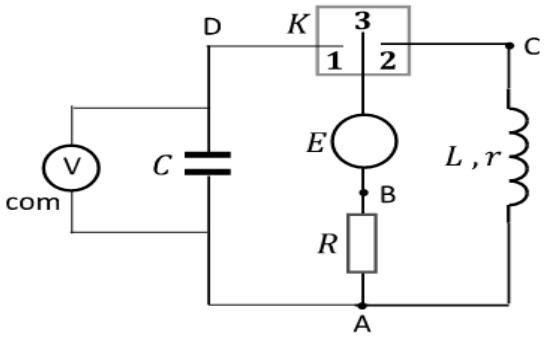
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعات

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)

نركب دارة كهربائية بالعناصر التالية : (الشكل - 1)

- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E - مكثفة فارغة سعتها C .
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$. - وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L
- بادلة K مقاومتها مهملة
- مقياس فولط رقمي موصول بين طرفي المكثفة .
- راسم اهتزاز مهبطي ذو مدخلين Y_1 و Y_2 .



الشكل - 1

I - عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة على الوضع (1) ، فتستقر اشارة 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 .

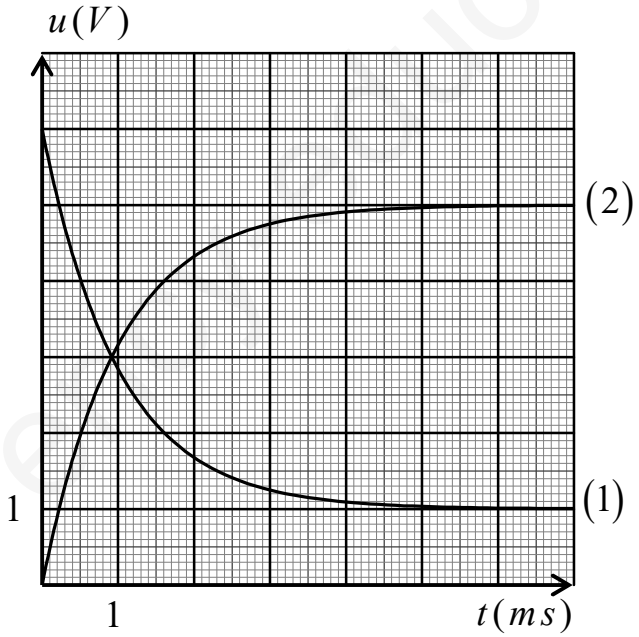
4 - أكتب العبارة الزمنية لشدة التيار ، ثم أحسب قيمة هذه الشدة عند اللحظات : $t=0$ ، $t=\tau$ ، $t=5\tau$.

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 البيانين في الشكل 2 .

1 - جد المعادلة التفاضلية التي تميز تطور شدة التيار الكهربائي



الشكل - 2

3as.ency-education.com

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 .

جـ) 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 - إعتمادا على أحد البيانين حدد اللحظة التي تكون عندها في الوشيعة طاقة مغناطيسية نصف الطاقة الأعظمية .

التمرين الثاني : (6 نقاط)

$${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + {}_0^1 n \quad .....(1)$$

لدينا التفاعلات النووية التاليه : $${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{38}^{94}Sr + {}_{54}^{140}Xe + x\ {}_0^1n \quad .....(2)$$

$${}_{55}^{137}Cs \rightarrow {}_{56}^{137}Ba + {}_{-1}^{0}e \quad .....(3)$$

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

2 – أحسب الطاقة المحررة بـ 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 بناءا على نتائج السؤال السابق .

5 - لدينا مزيج كتلته $m=1\ kg$ يحتوي على نفس عدد الأنوية الدوتيريوم ${}_1^2H$ و التريثيوم ${}_1^3H$ في التفاعل (1) .

- بين أن عدد أنوية الدوتيريوم ${}_1^2H$ أو عدد أنوية التريثيوم ${}_1^3H$ يعطى بالعلاقة : $N=\frac{m}{M({}_1^2H)+M({}_1^3H)}\ N_A$.

- أحسب الطاقة المحررة لـ $m=1\ kg$ من المزيج السابق .في التفاعل (1)

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

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

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

أحسب المردود الطاقوي r للمفاعل النووي للغواصة .

المعطيات : $m({}_1^1p)=1,00727u$ ، $m({}_0^1n)=1,00866u$ ، $m({}_1^2H)=2,01355u$ ،

$m({}_1^3H)=3,01550u$ ، $m({}_2^4He)=4,00150u$ ، $m({}_{92}^{235}U)=234,99350\ u$ ،

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

$N_A=6.023\times10^{23}\ mol^{-1}$ ، $1Mev=1,6\times10^{-13}\ j$

$$r=\frac{E_{e'le'ctrique}}{E_{T\,lib}}$$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني : (7 نقاط)

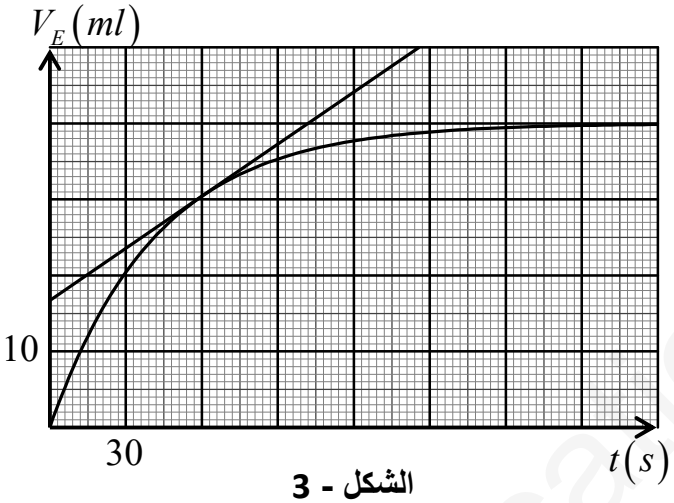
نتابع عن طريق المعايرة تفاعل شوارد اليود $\left(I^-\right)$ مع شوارد بيروكسو ثنائي الكبريتات $\left(S_2O_8^{2-}\right)$

نمزج في بيشر حجما $V_1=100\,ml$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $\left(K_{(aq)}^+ + I_{(aq)}^-\right)$ تركيزه المولي $C_1=0,4\,mol/l$ مع حجم $V_2=100\,ml$ من محلول مائي لبيروكسو ثنائي الكبريتات البوتاسيوم $\left(2K_{(aq)}^+ + S_2O_{8(aq)}^{2-}\right)$ تركيزه المولي C_2 .

- قسمنا المزيج الى 10 انابيب بالتساوي ، ووضعنا الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته ثابته .

- نخرج أحد الأنابيب من الحمام المائي ، و نسكب محتواه في بيشر به ماء بارد جدا ، ثم نعاير ثنائي اليود فيه بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $\left(2K_{(aq)}^+ + S_2O_{3(aq)}^{2-}\right)$ تركيزه المولي $C_E=0,05\,mol/l$. بنفس الطريقة نكمل معايرة الأنابيب الأخرى في لحظات مختلفة . .

- مثلنا بيانيا الحجم V_E لثيوكبريتات الصوديوم اللأزم للتكافؤ بدلالة الزمن . الثنائيات هي : $\left(S_2O_{8(aq)}^{2-} / SO_{4(aq)}^{2-}\right)$ ، $\left(I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-\right)$،



الشكل - 3

1 - أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسوثنائي 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 :

$$I_{2(aq)} + 2\,S_2O_{3(aq)}^{2-} = 2\,I_{(aq)}^- + S_4O_{6(aq)}^{2-}$$

- أكتب العلاقة بين كمية مادة ثنائي اليود $\left(I_2\right)$ و حجم ثيوكبريتات الصوديوم اللأزم للتكافؤ في أحد الأنابيب .

5 - أحسب قيمة التقدم الأعظمي لتفاعل محلول يود البوتاسيوم مع محلول بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم .

6 - أحسب قيمة التركيز المولي C_2 .

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

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

3as.ency-education.com