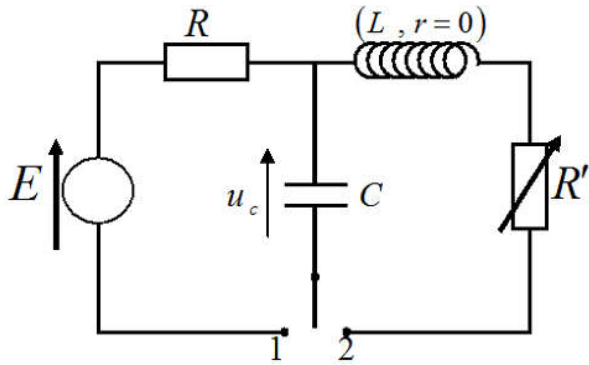


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الموضوع الأول

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)



الشكل - 1 -

لدراسة تأثير المقاومة على نمط الإهتزازات الكهربائية تم تحقيق التركيب التجريبي الشكل (1) المكون من مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، جهاز راسم الإهتزاز ذو ذاكرة ، مكثفة فارغة سعتها C ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية مهملة ، ناقل أومي مقاومته $R = 10 K \Omega$ ، مقاومة متغيرة R' ، بادلة K ، أسلاك توصيل .

التجربة الأولى :

قام فوج من التلاميذ بشحن المكثفة C بوضع البادلة في الوضع 1 فظهر على شاشة راسم الإهتزاز المنحنيين (a) و (b) الشكل (2) .

1 - بين على الشكل كيف تم ربط جهاز راسم الإهتزاز لمتابعة تطور التوترين الكهربائيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$ بين طرفي كلا من الناقل الأومي و المكثفة .

2 - أنسب مع التعليل كلا من المنحنيين (a) و (b) لتطور التوتر الكهربائي الموافق .

3 - اكتب المعادلة التفاضلية الموافقة لتطور المقدار الفيزيائي الذي يمثله المنحنى (a) .

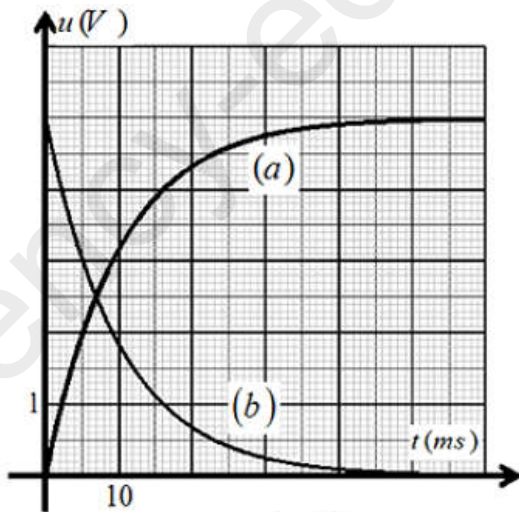
4 - جد قيمة ثابت الزمن τ للدارة .

5 - استنتج من البيان قيمة E ثم استنتج سعة المكثفة C .

6 - يتقاطع البيانيين في النقطة الموافقة للحظة t' ، بين أن $t' = \tau \ln 2$.

ثم تأكد من ذلك بيانيا .

7 - أحسب شدة التيار الكهربائي عند اللحظة $(t=0)$ ثم عند اللحظة $(t > 60ms)$.

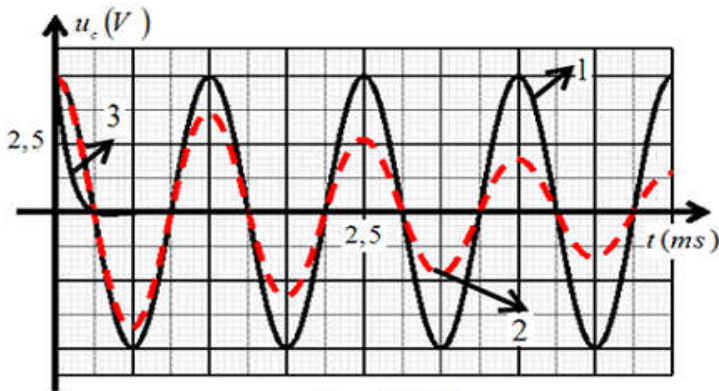


الشكل - 2 -

التجربة الثانية :

بعد شحن المكثفة تماما قام الفوج الثاني بوضع البادلة في الوضع 2 في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة نسجل في كل مرة تغيرات التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة من أجل عدة قيم للمقاومة R' :

$R'=0$ ، $R'=100 \Omega$ ، $R'=900 \Omega$ فنتحصل على المنحنيات (1) و (2) و (3) المبينه في الشكل (3):



الشكل - 3 -

1 - ماهو نمط الإهتزازات في كل حالة ؟ علل ؟

2 - إعتماذا على السؤال السابق (1) حدد البيان الموافق لكل مقاومة .

3 - نجعل المقاومة المكافئة للدائرة ($R'=0$) دون تغيير المعطيات الأخرى .

أ) أكتب المعادلة التفاضلية للدائرة بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$ خلال الزمن .

ب) تحقق أن : $q(t) = Q_0 \cos(\omega_0 t)$ هو حل للمعادلة التفاضلية . حيث Q_0 الشحنة الأعظمية للمكثفة و $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$ نبض الإهتزازات .

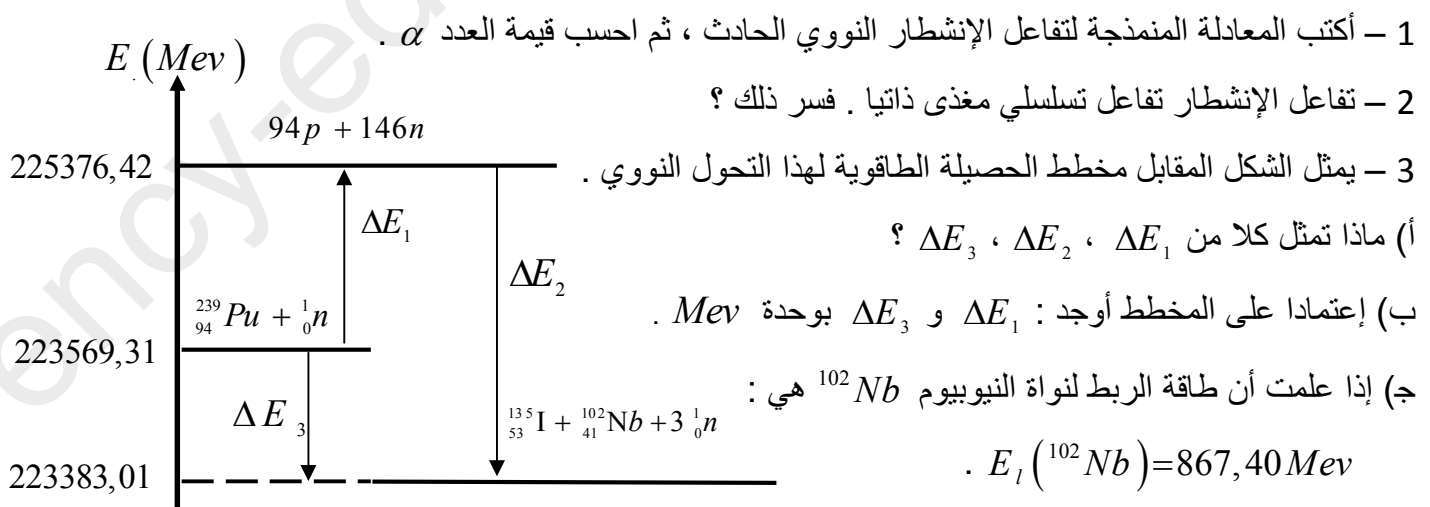
ج) إستنتج قيمة الدور الذاتي للإهتزازات T_0 .

نأخذ $\pi^2 = 10$

د) إستنتج قيمة ذاتية الوشيعة L ؟

التمرين الثاني : (6 نقاط)

نظير البلوتونيوم المشع $^{239}_{94}Pu$ يستعمل كوقود مفاعل نووي لإنتاج الطاقة الكهربائية بمردود طاقي $\rho = 30\%$.
نقذف نواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ بنيترون 1_0n فتتشرط الى نواتين اليود $^{135}_{53}I$ و النيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ و تحرير عدد α من النيترونات .



1 - أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الإنشطار النووي الحادث ، ثم احسب قيمة العدد α .

2 - تفاعل الإنشطار تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا . فسر ذلك ؟

3 - يمثل الشكل المقابل مخطط الحصييلة الطاقوية لهذا التحول النووي .

أ) ماذا تمثل كلا من ΔE_1 ، ΔE_2 ، ΔE_3 ؟

ب) إعتماذا على المخطط أوجد : ΔE_1 و ΔE_3 بوحدة Mev .

ج) إذا علمت أن طاقة الربط لنواة النيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ هي :

$$E_l(^{102}Nb) = 867,40 \text{ Mev}$$

أحسب طاقة الربط لنواة اليود $^{135}_{53}I$ ثم بين قارن بين استقرار نواتي اليود 135 و النيوبيوم 102 .

4 - احسب الطاقة الكهربائية التي ينتجها هذا المفاعل النووي عند إستهلاك 1Kg من البلوتونيوم 239 مقدرة بال جول .

$$\text{المردود الطاقي } \rho = \frac{E_e}{E_{Tib}} \text{ (الطاقة الكهربائية)}$$

$$\text{المعطيات : } N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} , \quad 1u = 931,5 \text{ Mev} / c^2 , \quad 1 \text{ Mev} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ joule}$$

الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين التجريبي :

I - نحضر محلولاً مائياً (S) لحمض الإيثانويك $CH_3 - COOH$ بإذابة كتلة $m = 0,6 \text{ g}$ من حمض الإيثانويك النقي في حجم $V = 1 \text{ l}$ من الماء المقطر .

نقيس الناقلية النوعية σ للمحلول (S) في درجة الحرارة $25^\circ C$ فنجدها $\sigma = 1,64 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$.

1 - أ) أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث بين حمض الإيثانويك و الماء .

ب) أحسب التركيز المولي C للمحلول (S) .

2 - أ) قدم جدولاً لتقدم التفاعل الحادث في المحلول (S) .

ب) - جد عبارة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ في المحلول (S) بدلالة σ و الناقليتين الشارديتين $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{CH_3-COO^-}$.

ج) استنتج قيمة الـ pH للمحلول (S) .

3 - أ) أكتب عبارة كسر التفاعل النهائي Q_{rf} للتفاعل الحادث في المحلول (S) وبين أنها تكتب على الشكل :

$$Q_{rf} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

ب) أحسب ثابت التوازن K للتفاعل السابق ؟ ماذا تستنتج ؟

II - لدراسة تطور تفاعل الأسترة بدلالة الزمن ، نسكب في إناء موضوع داخل ماء مثليج مزيجا مؤلف من

$m_1 = 4,6 \text{ g}$ من الإيثانول و $m_2 = 6 \text{ g}$ من حمض الإيثانويك ، بعد الرج نوزع المزيج بالتساوي على 10 أنابيب إختبار التي تسد بإحكام و توضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ثم نشغل الميقاتية .

لمعرفة كمية مادة الأستر المتشكل n_E خلال مدة زمنية t ، نقوم بمعايرة الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 0,4 \text{ mol} / L$ بوجود كاشف ملون مناسب ، فيلزم لبلوغ نقطة التكافؤ إضافة حجم V'_{bE} من محلول هيدروكسيد الصوديوم لنستنتج الحجم V_{bE} اللازم لمعايرة الحمض المتبقي الكلي ، فنحصل على جدول القياسات الآتي :

$t (h)$	0	1	5	10	20	40	60	80	100	120
$V_{bE} (ml)$	250	217	176	138	105	90	85	84	83	83
$n_E (mmol)$										

- 1 – مالمغرض من وضع أنابيب الإختبار في الحمام المائي ؟
 - 2 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحاصل و سم الأستر الناتج .
 - 3 – أنشئ جدول لتقدم التفاعل .
 - 4 – بين أن $n_E = 10^{-3} (100 - 0,4V_{bE})$ ، وأكمل الجدول .
 - 5 – أرسم المنحنى البياني $n_E = f(t)$.
 - 6 – ماهي خصائص التفاعل التي يمكن التي يمكن استنتاجها من البيان ؟
 - 7 – استنتج من البيان لحظة بلوغ الجملة حالة التوازن .
 - 8 – أحسب ثابت التوازن K .
 - 9 – أحسب سرعة التفاعل في اللحظتين $t_1 = 5h$ ، $t_2 = 40h$. ماذا تستنتج ؟
 - 10 – أحسب مردود التفاعل .
 - 11- أحسب مردود التفاعل في اللحظة $t_1 = 5h$.
 - 12 – كيف يمكننا الحصول على مردود 100% .
 - 13 – هل يتوقف التفاعل بعد اللحظة $t = 100h$ ؟ عل ؟
- المعطيات :** $\lambda_{CH_3-COO^-} = 4,1mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35,0mS.m^2.mol^{-1}$
- $M(C) = 12g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$ ، $M(H) = 1g/mol$