

إمتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 01 : (07 نقاط)

من بين تقنيات التأريخ نجد التأريخ بواسطة اليورانيوم - الثوريوم ، حيث ينتج الثوريوم ^{230}Th عن التفكك التلقائي لليورانيوم ^{234}U ، لذلك يوجد اليورانيوم والثوريوم بنسب مختلفة في جميع الصخور البحرية حسب تاريخ تكوينها ، تتوفر على عينة من صخرة بحرية تحتوي على N_0 عدد الأنوية الابتدائية لليورانيوم ^{234}U ولم تكن تحتوي آنذاك على الثوريوم ^{230}Th .

عند اللحظة t ، بيّنت دراسة هذه العينة أن نسبة عدد أنوية الثوريوم ^{230}Th على عدد أنوية اليورانيوم ^{234}U هي :

$$\xi = \frac{N(^{230}\text{Th})}{N(^{234}\text{U})} = 0.45$$

المعطيات :

$m(^{230}\text{Th}) = 229,9838u$	$m_n = 1,0087u$	$m_p = 1,0073u$	$t_{1/2}(^{234}\text{U}) = 2,455.10^5 \text{ ans}$
$m(^{234}\text{U}) = 233,9905u$	$m(X) = 4,0015u$	$1u = 931.5 \text{ MeV} / c^2$	ثابت أفوغادرو $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1- نواة اليورانيوم $^{234}_{92}\text{U}$ مشعة ، تتفكك تلقائيا إلى نواة الثوريوم $^{230}_{90}\text{Th}$ مع إصدار جسيمة $^A_Z X$

- أكتب معادلة التفكك محددا نوع النشاط الإشعاعي مع القيم A و Z
- أعط تركيب نواة اليورانيوم ^{234}U
- أكتب عبارة طاقة الربط E_l ثم احسب قيمتها لنواة اليورانيوم $^{234}_{92}\text{U}$ ثم استنتج طاقة الربط لكل نوية لهذه النواة .
- إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية لنواة الثوريوم ^{230}Th هي 7.66 MeV/nucleon ، قارن بين استقرار النواتين $^{234}_{92}\text{U}$ و $^{230}_{90}\text{Th}$ ؟ مع التعليل

- أحسب بوحدة MeV الطاقة المحررة عن تفكك نواة واحدة من اليورانيوم ^{234}U .
- استنتج الطاقة المحررة E_T عند تفكك كتلة $m=10\text{g}$ من اليورانيوم ^{234}U

2- التأريخ بواسطة اليورانيوم - الثوريوم

أعط عبارة $N_0(^{234}\text{U})$ عدد الأنوية الابتدائية لليورانيوم ^{234}U بدلالة $N(^{230}\text{Th})$ عدد الأنوية عند اللحظة t و $N(^{234}\text{U})$ عدد الأنوية المتبقية لليورانيوم عند تلك اللحظة .

أكتب عبارة $N_0(^{234}\text{U})$ بدلالة $N(^{234}\text{U})$

استنتج أن عبارة عمر الصخرة البحرية تكتب على الشكل : $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln(1 + \xi)$ ، ثم احسب قيمتها بالسنة (ans)

التمرين 02 : (06 نقاط)

دائرة كهربائية تتكون من مولد لتوتر كهربائي ثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R=200\Omega$ ، مكثفة غير مشحونة سعتها C و قاطعة K موصولة على التسلسل .

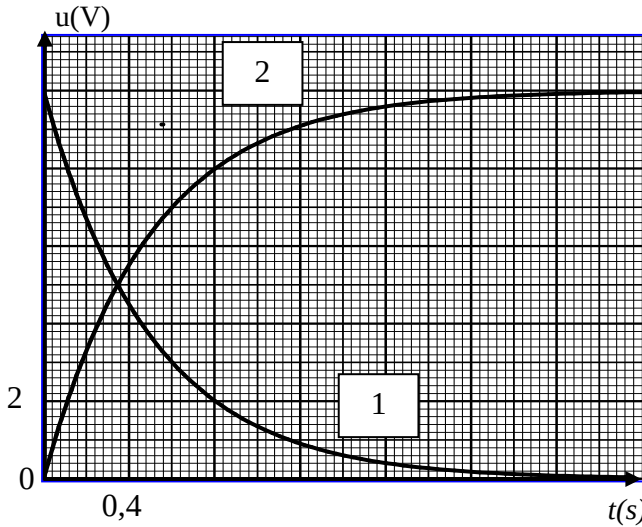
- 1- أرسم الدارة و بيّن عليها جهة التيار الإصطلاحي وبأسهم التوترات بين كل ثنائي قطب
- 2- كيف يتم توصيل جهاز راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة لإظهار بياني $i=g(t)$ ، $U_c=f(t)$.
- 3- أ / عبّر عن كمية الشحنة q بدلالة U_c و C عند لحظة t .

ب/ جد المعادلة التفاضلية لتطور $q(t)$

ج/ إذا علمت أن حل المعادلة السابقة من الشكل $q(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، جد عبارة كل من A ، τ ؟

د/ بيّن بالتحليل البعدي أن τ متجانس مع الزمن ؟

- 4- عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة K فنشاهد المنحنيين 1 و 2 :



✚ استنتج من البيان قيمة E وسعة المكثفة C

✚ أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمية I_{max} .

✚ ماذا يمثل كل منحنى ؟ علّل .

✚ ماذا تمثل فاصلة نقطة تقاطع المنحنيين 1 و 2

✚ نريد أن نجعل τ تأخذ القيمة $\tau_1 = 0,3s$ فنحقق ذلك

بإضافة مكثفة سعتها C_I ، بيّن كيف يجب ربطها مع

المكثفة السابقة ذات السعة C و احسب قيمتها ؟

التمرين 03 : (07 نقاط)

يعرف تحت كلوريت الصوديوم باسم ماء جافيل ، لمتابعة التطور الزمني للتفاعل الحادث بين ماء جافيل وشوارد اليود عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج ، حضّرنا الأدوات والمحاليل الآتية :

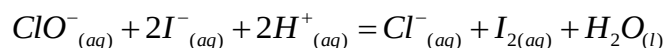
حجرات عيارية :	- ماء جافيل ($Na^+ + ClO^-$) تركيزه المولي $C_1=1\text{mol/l}$
- 100ml ، 200ml ، 250ml	- محلول يود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي $C_2=0.2\text{mol/l}$
- سحاحة مدرجة 50ml	- محلول ثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي $C_3=0.04\text{mol/l}$
- ماصات عيارية 10ml ، 20ml	- ماء مقطر ، قطع جليد ، صمغ النشاء
- أنابيب اختبار وحوض زجاجي	

في اللحظة $t=0$ نأخذ حجما $V_1=50\text{ml}$ من ماء جافيل (S) ونضيف له قطرات من حمض الإيثانويك ، نمزج هذا الحجم مع حجم $V_2=50\text{ml}$ من محلول يود البوتاسيوم ، نقسم هذا المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ، في اللحظة t نخرج الأنبوب 01 ونضعه في الجليد ثم نعاير ثنائي اليود المتشكل الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكبريتات

الصوديوم , نكرر التجربة مع باقي الأنابيب في لحظات أخرى ونسجل في كل تجربة حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم V_E للزم
للتكافؤ , نمثل بيانيا تغيرات V_E بدلالة الزمن t (الشكل أسفله)

1- اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحضير محلول (S') حجمه $V_1' = 200\text{ml}$ وتركيزه $C_1' = \frac{C_1}{20}$ انطلاقا من محلول جافيل (S)

2- تعطى معادلة تفاعل الماء جافيل مع محلول يود البوتاسيوم :



أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج الثنائيتين (Ox / Red) الداخلتين في التفاعل

أحسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات , ثم أنشئ جدول لتقدم التفاعل

جد العلاقة بين التقدم $x(t)$ وكمية مادة ثنائي اليود I_2 في اللحظة t

3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة باعتبار الثنائيتين هما : $(\text{I}_2 / \text{I}^-); (\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-})$

ب/ صف البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة مع مخطط للتركيب التجريبي المستعمل .

ج/ كيف نحدد نقطة التكافؤ ؟

د/ اعتمادا على جدول التقدم لتفاعل المعايرة , بين أن كمية مادة ثنائي اليود في المزيج تكتب بالعلاقة : $n(\text{I}_2) = 5.C_3.V_E$

4- أ/ عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

ب/ بين أنه عند $V_{E(t/2)} = \frac{V_{E(f)}}{2}$, جد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا

ج/ بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة تعطى بالعلاقة : $V_{\text{vol}} = \frac{0.2}{V_T} \cdot \frac{dV_E}{dt}$ حيث V_T حجم المزيج .

د/ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج التفاعلي عند اللحظة $t=400\text{s}$

