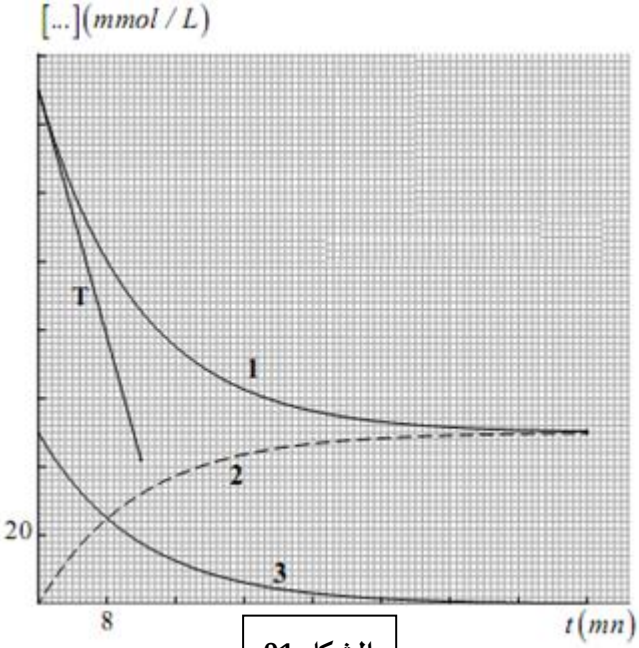
الاختبار الأول للثلاثي الأول لمادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

إن تفاعل شوارد اليود (I^-) مع شوارد بيروكسو دي الكبريتات $(S_2O_8^{2-})$ هو تفاعل بطيء و تام .

نمزج عند اللحظة $t=0$ محلولا مائيا ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ حجمه $V_1 = 100mL$ و تركيزه C_1 مع حجم من بيروكسودي كبريتات الأمونيوم $(2NH_4^+ + S_2O_8^{2-})_{(aq)}$ حجمه $V_2 = 100mL$ و تركيزه C_2.

تمكنا عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج من تمثيل البيانات $[I_2]$، $[I^-]$، $[S_2O_8^{2-}]$ بدلالة الزمن. و رسمنا المماس (T) للبيان (1) عند $t=0$.



الشكل 01

1- أعد كتابة جدول التقدم للتفاعل و أكمله

2- أحسب قيمة التقدم الأعظمي للتفاعل.

3- احسب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعل الموافق للبيان (1)، و للمتفاعل الموافق للبيان (3)

4- بين أن البيان (3) يوافق المتفاعل $(S_2O_8^{2-})$

5- عرف زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$. و استنتج قيمته من أحد البيانات.

6- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة $v_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[I^-]}{dt}$، ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=0$.

7- نعيد التجربة في نفس درجة الحرارة باستعمال نفس حجم و تركيز بيروكسو دي كبريتات الأمونيوم السابق و نفس الحجم ليود البوتاسيوم كذلك، لكن تركزه المولي $C_3 = 0.5mol/L$ عند $t=0$؟

هل نحصل على نفس:

- التقدم الأعظمي؟
- زمن نصف التفاعل؟
- السرعة الحجمية للتفاعل ؟

مع التعليل.

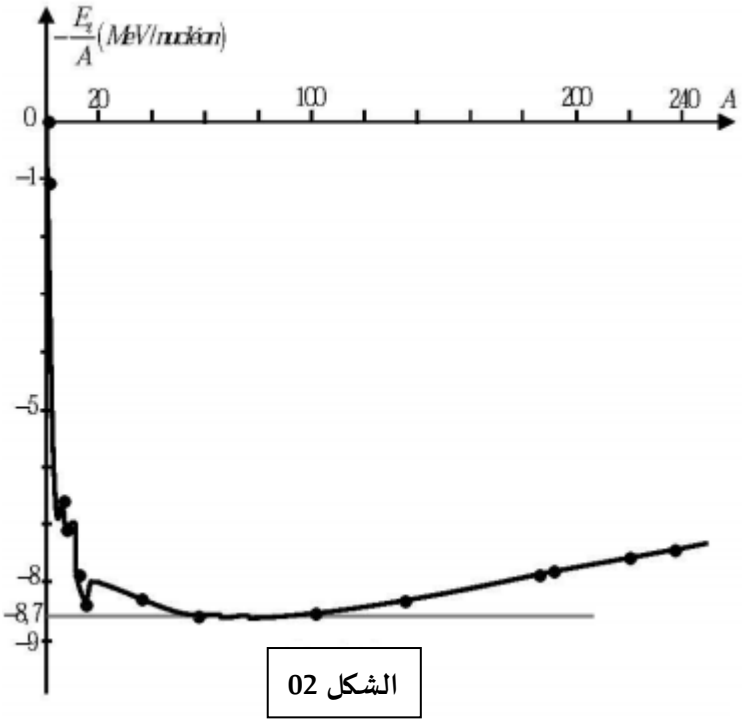
معادلة التفاعل		$2I^-_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بـ (mol)			
الابتدائية	0				
الانتقالية	x				
النهائية	x_{max}				

التمرين الثاني:

I- يستعمل البلوتونيوم 239 كوقود في المحطات النووية، عندما تقذف نواته بنترونات تنشطر إلى نواتين ونيترونات

ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{z}Te + x\ ^{1}_{0}n$$



الشكل 02

1- أكتب قانوني الانحفاظ في التفاعلات النووية ثم عيّن قيمة Z و x

2- أ- احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 و استنتج النقص في الكتلة Δm المكافئ.

ب-ضع مخططا طاقويا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239 .

3- يستهلك مفاعل نووي كل يوم $(24h)$ كتلة من البلوتونيوم 239 قدرها $35g$. احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل.

4- أ- ماذا يمثل المنحنى المقابل؟ (الشكل) و ما الفائدة منه؟

5- أعد رسم المنحنى بشكل كيفي وحدّد عليه مواضع الأنوية التالية :

$^{239}_{94}Pu$ ، $^{102}_{42}Mo$ ، $^{135}_{z}Te$

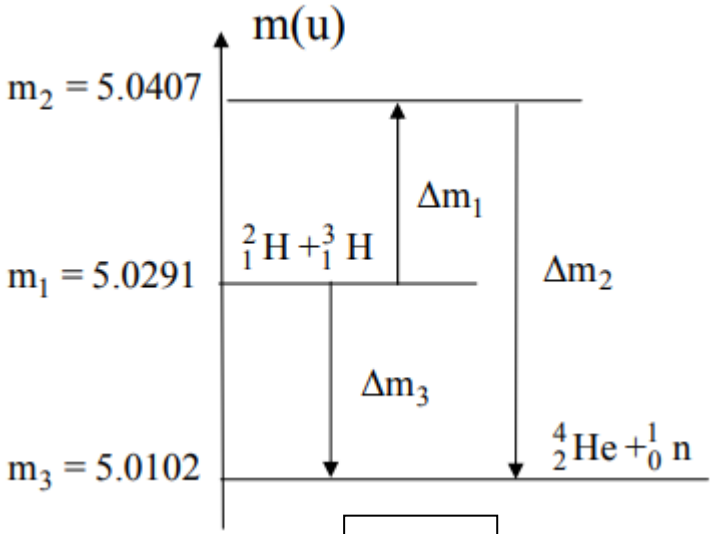
☜ تعطى طاقة الربط لكل نكليون $\frac{E_l}{A}$ للأنوية:

$^{135}_{z}Te : 8.3MeV\ /\ nucléon$ ، $^{102}_{42}Mo : 8.6MeV\ /\ nucléon$ ، $^{239}_{94}Pu : 7.5MeV\ /\ nucléon$

$1MeV = 1.6\times10^{-13}J$ ، $N_A = 6.02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $1u = 931.5MeV\ /C^2$

II- الوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعلات الاندماج النووي وفق المعادلة :

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$$



الشكل 03

1- عرف تفاعل الإندماج النووي

2- احسب بـ MeV طاقة الربط لنواة الديتريوم $^{2}_{1}H$

3- المخطط المبين في الشكل في الشكل التالي يمثل الحصيلة الكتلية لتفاعل الإندماج السابق:

أ- ماذا تمثل كل من Δm_1 ، Δm_2 ، Δm_3 ؟

ب- اعتمادا على المخطط أوجد :

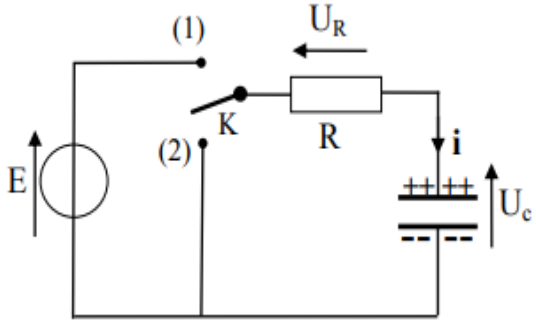
- ✓ طاقة الربط لنواة الهيليوم
- ✓ طاقة الربط لنواة التريتيوم
- ✓ الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج بـ MeV ثم J.

$$m_p = 1.0073u \ ، m_n = 1.0087u \ ، m(^2_1H) = 2.0136u$$

التمرين الثالث:

لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R = 10K\Omega$ ، مكثفة سعتها C وبادلة K.



الشكل 04

نضع البادلة في الوضع (1) إلى غاية بلوغ النظام الدائم، ثم نغير البادلة إلى الوضع (2) في اللحظة $t = 0$

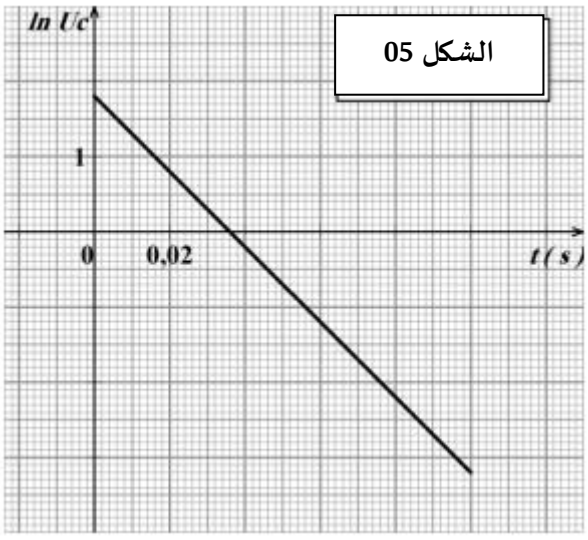
1- مثل جهة التيار وأسهم التوترات.

2- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_C بين طرفي المكثفة في هذه الدارة تعطى بالشكل: $U_C + \frac{1}{\alpha}\frac{dU_C}{dt} = 0$

3- إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل : $U_C = Ae^{-\alpha t}$، أوجد عبارتي الثابتين A، α بدلالة R، C، و E.

4- يمثل الشكل المنحنى البياني لتغيرات $\ln U_C$ بدلالة t.

أ- استنتج بيانيا عبارة الدالة $\ln U_C = f(t)$.



الشكل 05

ب- بالمطابقة مع العلاقة النظرية الموافقة للمنحنى استنتج قيم كل من : α، C و E.

5- احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5\tau$ ، ماذا تستنتج ؟ حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

بالتوفيق للجمـــيع

الأستاذة : محـــارقة