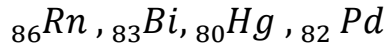


الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

تتميز النواة الذرية $^{210}_{84}Po$ بنشاطها الإشعاعي، حيث تتفكك مصدرة جسيمة α .

1- أكتب معادلة التفكك الناتج، مستنتجا النواة البنت من بين الانوية التالية:



2- وضعنا عند اللحظة $t = 0$ عدد N_0 من أنوية $^{210}_{84}Po$ المشعة فبقي عند اللحظة t العدد N من الانوية غير

متفككة. يمثل البيان الشكل 1- تغيرات $-\ln(N/N_0)$ بدلالة الزمن t .

أ- أكتب عبارة N بدلالة N_0 و t ، واستنتج عبارة $-\ln(N/N_0) = f(t)$

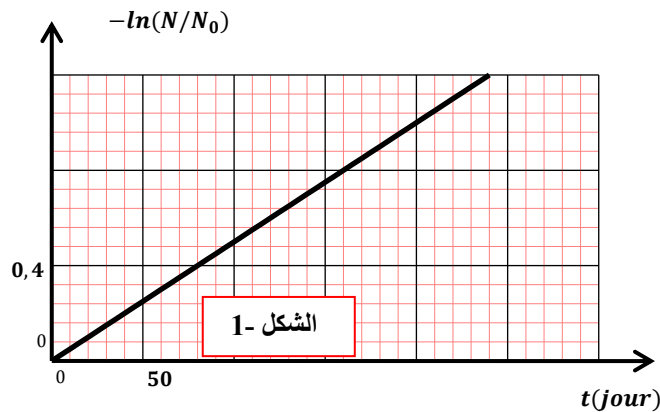
ب- استنتج بيانيا الثابت الإشعاعي λ للبولونيوم معبرا عنه بوحدة الساعة. ثم بالثانية.

ج- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، ثم جد العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ .

3- إذا كانت العينة الابتدائية تحتوي على N_0 من الأنوية المشعة. ونشاط عينة مشعة هو $A(t) = -dN/dt$

أ- عبر عن النشاط $A(t)$ بدلالة N_0 و t و λ .

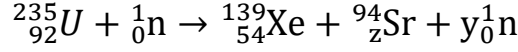
ب- استنتج عبارة النشاط الابتدائي A_0 . ثم جد بالبكريل (Bq) قيمة النشاط A_0 إذا كان $N_0 = 2 \times 10^{14}$.



التمرين الثاني: (04 نقاط)

يستعمل اليورانيوم المخصب $^{235}_{92}\text{U}$ بنسبة 3.7% كوقود لمفاعل غواصة نووية.

- 1- تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة النووية من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ إثر قذفه بنيترون وذلك وفق معادلة التفاعل النووي التالية:



أ- ماذا يقصد باليورانيوم المخصب ؟

ب- جد قيمتي العددين y و Z .

- 2- يمثل الشكل 2- مخطط الطاقة للتفاعل السابق.

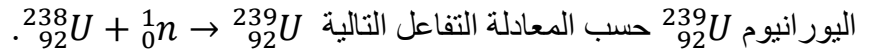
أ- ماذا تمثل المقادير E_1 و E_2 و E_3 .

ب- استنتج قيمة الطاقة المحررة من هذا التفاعل النووي.

- 3- جد المدة الزمنية التي تستهلك خلالها الغواصة كتلة قدرها $m = 27\text{g}$ من اليورانيوم المخصب علما أن استطاعة

مفاعلها النووي هي $p = 15\text{MW}$.

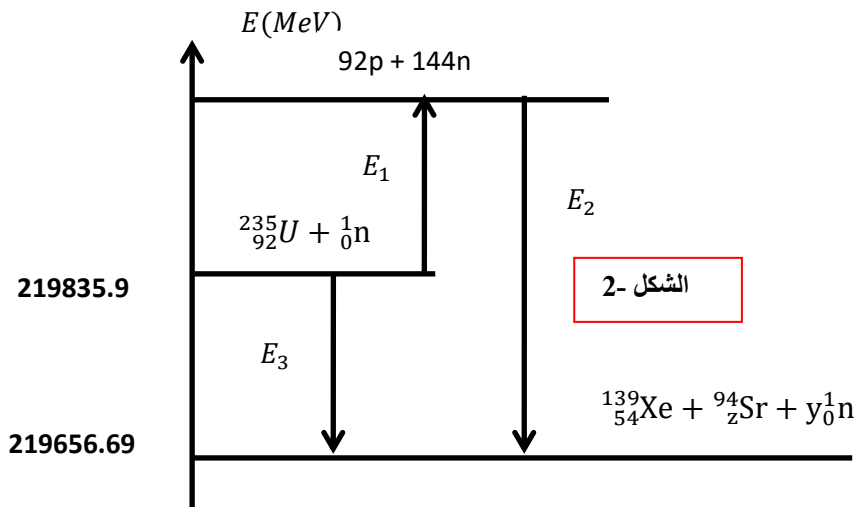
- 4- يمكن للنيوترونات المنبعثة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ والتي تخفف سرعتها أن تحول اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ الى



بعد دراسة النشاط الاشعاعي لليورانيوم 239 نجد أن قيمته تصبح $(\frac{1}{8})$ من قيمته الابتدائية، بعد مرور 70 شهرا من بداية تفككه.

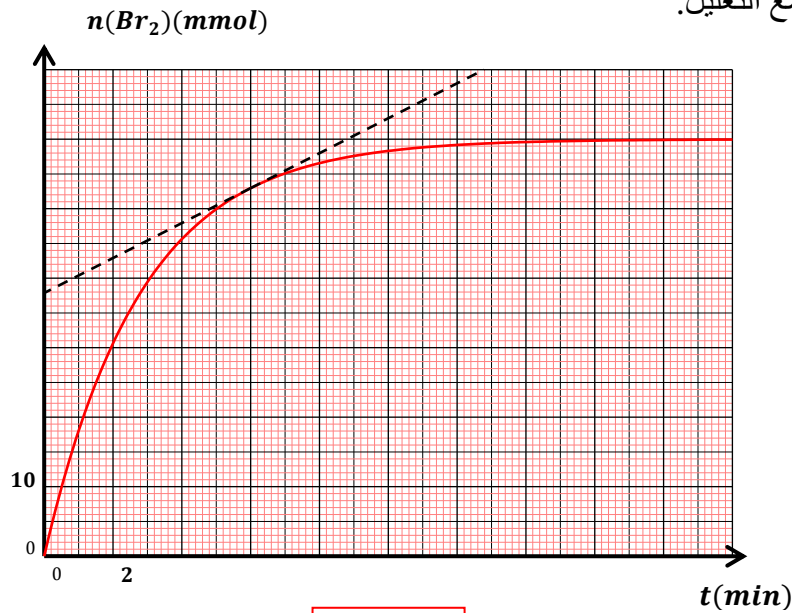
- أحسب زمن نصف عمر اليورانيوم 239 .

المعطيات: $1\text{MeV} = 1.6 \times 10^{-13}\text{J}$ و $N_A = 6.023 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$



التمرين الثالث: (06 نقاط)

- 1- تفاعل شوارد البروميد Br^- مع شاردة البرومات BrO_3^- في وسط حمضي تفاعل تام وبطيء. لاجراء هذا التحول الكيميائي، نقوم بمزج حجم $V_1 = 100mL$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي C_1 مع الحجم $V_2 = 200mL$ من بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 0,5mol.L^{-1}$ ثم نضيف له قطرات من حمض الكبريت المركز في درجة الحرارة $\theta_1 = 25^\circ C$.
- 1-1- أكتب معادلة تفاعل الاكسدة الارجاعية، علما أن الشناتيتين الداخلتين في التفاعل هما: (BrO_3^- / Br_2) و (Br_2 / Br^-) .
- 2-1- إذا كان المزيج الابتدائي ستوكيومتريا بين أن: $C_1 = \frac{2.C_2}{5}$ ، ثم احسب قيمة التركيز C_1 .
- 3-1- انشئء جدول تقدم التفاعل، ثم استنتج قيمة التقدم الاعظمي x_{max} .
- 2- المتابعة الزمنية لتطور كمية مادة البروم $n(Br_2)$ المتشكلة في حالة المزيج الستوكيومتري، مكنت من رسم المنحنى $n(Br_2) = f(t)$ المبين في الشكل-3.
- 1-2- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم استنتج قيمته.
- 2-2- عرف السرعة الحجمية للتفاعل، ثم بين أنه يمكن كتابة عبارتها على الشكل التالي:
$$V_{vol} = \frac{1}{9V_1} \times \frac{dn(Br_2)}{dt}$$
- 3-2- أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 6 min$.
- 4-2- استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة.
- 5-2- حدد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 4min$.
- 3- لو اجرينا التفاعل السابق في درجة حرارة $\theta_2 = 40^\circ C$ ، أرسم على نفس الشكل كيفيا المنحنى $n(Br_2) = g(t)$ مع التعليل.



الشكل-3

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

في حصة الأعمال المخبرية بثانوية عبد الحفيظ سنحزري، اقترح أستاذ مادة العلوم الفيزيائية التركيب الكهربائي على تلاميذ قسم "3 هندسة كهربائية" المبين في الشكل-4، والتي تتكون من مولد لتوتر ثابت $E=6V$ ، ومكثفة سعتها $C=250 \mu F$ وناقلين أوميين متماثلين مقاومة كل منهما $R=200 \Omega$ ، وبإدالة K ، وباستعمال جهاز Exeo jeulin تحصلنا على المنحنى $U_C = f(t)$ المبين في الشكل-5.

أولاً: نضع البادلة على الوضع 1.

1- - أعد رسم الدارة مبينا عليها جهة انتقال حاملات الشحنة وما طبيعتها؟ حدد شحنة كل لبوس وجهة التيار.

ب- ذكر بالعلاقة بين $i(t)$ و $q(t)$ ، والعلاقة بين $U_C(t)$ و $q(t)$. ثم استنتج العلاقة بين $i(t)$ و $U_C(t)$.

2- أ- أوجد العلاقة بين $U_C(t)$ و $U_R(t)$ وبين أن المعادلة التفاضلية

$$\tau_1 \frac{dU_C(t)}{dt} + U_C(t) = A$$

ب- أوجد القيمة العددية لكل من A و τ_1 .

ج- أوجد من المعادلة التفاضلية وحدة τ_1 . عرّفه.

3- أ- اقرأ على المنحنى البياني الشكل-5 قيمة ثابت الزمن τ_1 ، وقارنها بالقيمة المحسوبة سابقاً.

ب- حدّد بيانياً المدة الزمنية Δt الصغرى اللازمة لاعتبار المكثفة عملياً مشحونة. قارنها مع τ_1 .

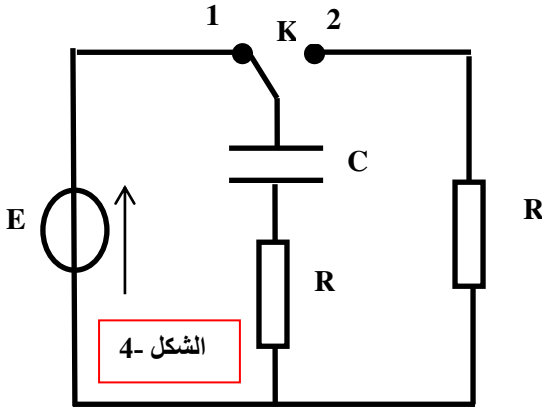
ثانياً: نضع البادلة على الوضع 2.

أ- ما هي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث؟

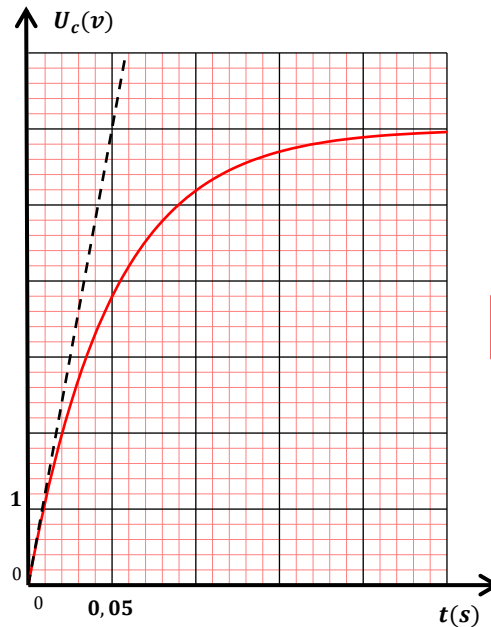
ب- اكتب المعادلة التفاضلية لـ $U_C(t)$ الموافقة. ثم بين ان $U_C(t) = E e^{-t/\tau_2}$ حلاً لها.

ج- احسب τ_2 ، قارنها بـ τ_1 . ماذا تستنتج؟

د- مثل بشكل تقريبي المنحنى البياني لتغير $U_C(t)$ مستعينا بالقيم المميزة.



الشكل -4



الشكل -5

~ بالتوفيق للجميع ~