الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية بشـــــار — **ثانوية عبد الحفيظ سنحضري - إقلي**

المستوى: 3 هندسة كهربائية — **السنة الدراسيـــة: 2020/2019**

اختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية — **المدة: 4 ساعات**

الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

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

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

$$_{86}Rn\ ,\ _{83}Bi,\ _{80}Hg\ ,\ _{82}Pd$$

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 $-\ln(N/N_0) = f(t)$

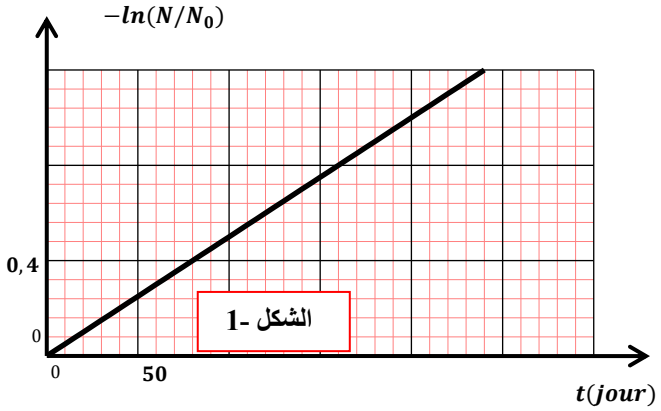
ب- استنتج بيانيا الثابت الإشعاعي λ للبولونيوم معبرا عنه بوحدة الساعة . ثم بالثانية.

جـ - 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 $N_0 = 2 \times 10^{14}$.



الشكل -1

التمرين الثاني: (04 نقاط)

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

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

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}\text{n} \rightarrow {}^{139}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{z}\text{Sr} + y\,{}^{1}_{0}\text{n}$$

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.

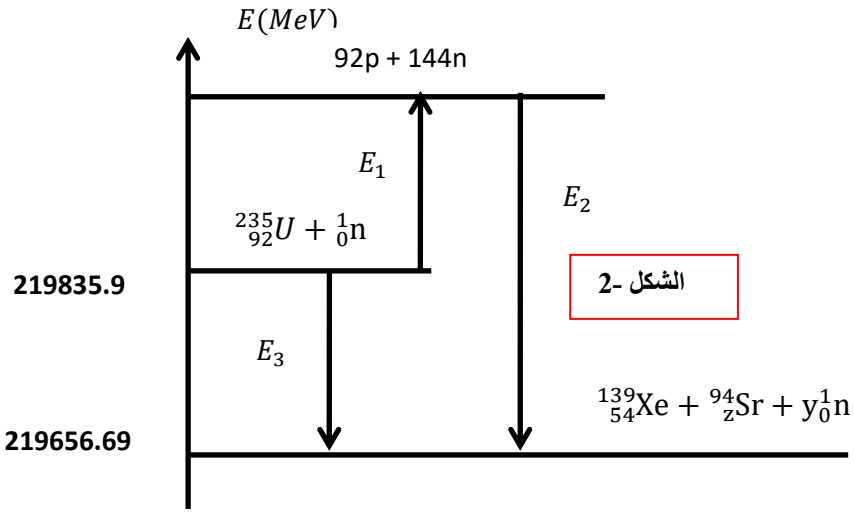
3- جد المدة الزمنية التي تستهلك خلالها الغواصة كتلة قدرها $m = 27g$ من اليورانيوم المخصب علما أن استطاعة مفاعلها النووي هي $p = 15MW$.

4- يمكن للنيترونات المنبعثة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ والتي تخفف سرعتها أن تحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ الى اليورانيوم $^{239}_{92}U$ حسب المعادلة التفاعل التالية $^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{239}_{92}U$.

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



الشكل -2

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 $\theta_1 = 25°C$.

1-1- أكتب معادلة تفاعل الاكسدة الارجاعية، علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: (BrO_3^-/Br_2) و (Br_2/Br^-).

1-2- إدا كان المزيج الابتدائي ستوكيومتريا بين أن: $C_1 = \frac{2.C_2}{5}$، ثم احسب قيمة التركيز C_1.

1-3- انشيء 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 .

2-1- 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:

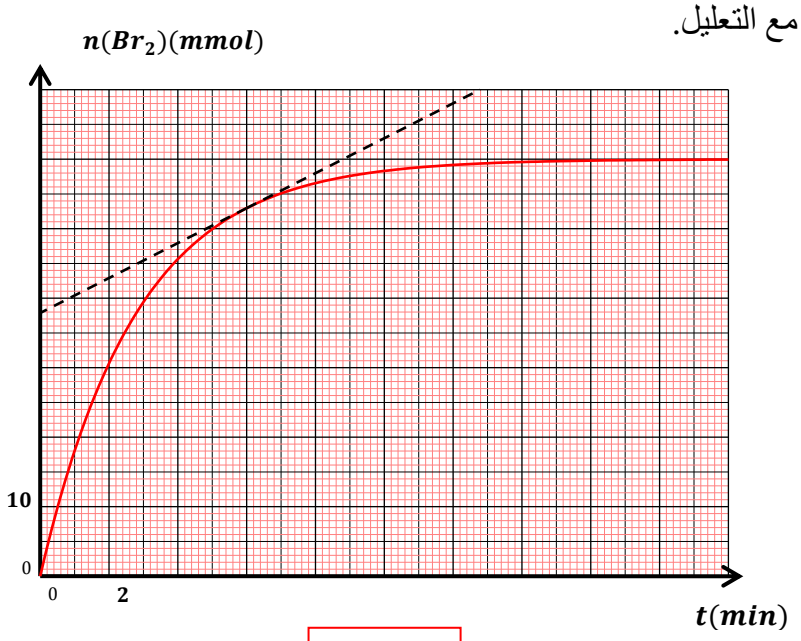
$$V_{vol} = \frac{1}{9V_1} \times \frac{dn(Br_2)}{dt}$$

2-3- أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 6\ min$.

2-4- استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة.

2-5 حدد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 4min$.

3- لو اجرينا التفاعل السابق في درجة حرارة $\theta_2 = 40°C$، أرسم على نفس الشكل كيفيا المنحني $n(Br_2) = g(t)$ مع التعليل.



الشكل -3

الجزء الثاني: (06 نقاط)

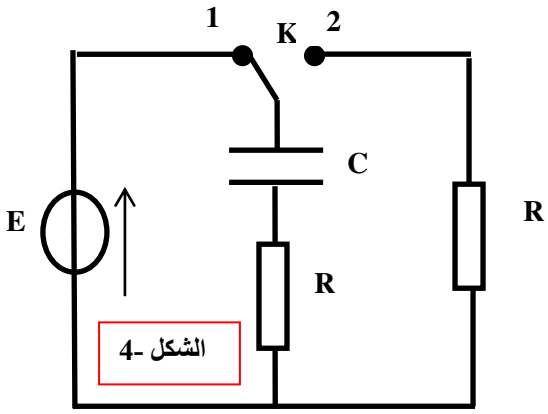
التمرين التجريبي: (06 نقاط)

في حصة الأعمال المخبرية بثانوية عبد الحفيظ سنحضري، 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 µF وناقلين أوميين متماثلين مقاومة كل منهما R=200 Ω،وبادلة K، وباستعمال جهاز Exeo jeulin تحصلنا على المنحنى $U_c = f(t)$ المبين في الشكل-5

أولا: 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 $U_C(t)$.



الشكل -4

2- أ- أوجد العلاقة بين $U_R(t)$ و $U_C(t)$ وبيّن أن المعادلة التفاضلية يحققها $U_C(t)$ هي من الشكل $\tau_1 \frac{dU_C(t)}{dt} + U_C(t) = A$

ب- أوجد القيمة العددية لكل من τ_1 و A.

جـ- أوجد من المعادلة التفاضلية وحدة τ_1. عرّفه.

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

ب- حدّد بيانيا المدة الزمنية Δt الصغرى اللازمة لاعتبار المكثفة عمليا مشحونة. قارنها مع τ_1.

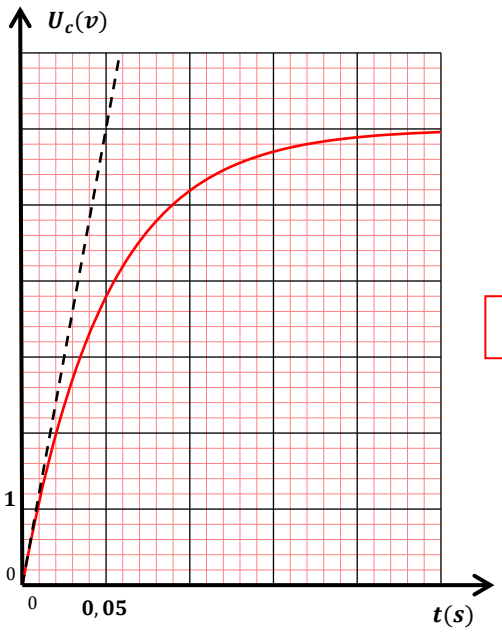
ثانيا: نضع البادلة على الوضع 2.

أ- ما هي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث؟

ب- اكتب المعادلة التفاضلية لـ $U_C(t)$ الموافقة. ثم بين ان $Uc(t) = Ee^{-t/\tau 2}$ حلا لها .

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

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



الشكل -5

~ بالتوفيق للجميع ~