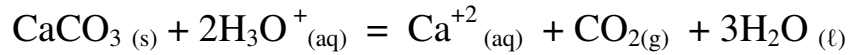


يحقق تلميذ 25°C التفاعل بين كربونات الكالسيوم CaCO_3 و محلول كلور الهيدروجين $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ ، من أجل ذلك يفرغ في حوجة حجما $V_S = 100 \text{ ml}$ من محلول كلور الهيدروجين تركيزه $C = 0.1 \text{ mol/L}$ في اللحظة $t = 0 \text{ s}$ ثم يضيف بسرعة $2,0 \text{ g}$ من كربونات الكالسيوم ، إن التفاعل الكيميائي المدروس ينمذج بالمعادلة التالية :



1- أحسب كميات المادة الابتدائية لكل من المتفاعلات .

2- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، من هو المتفاعل المحد ؟

3- نستطيع متابعة التحول السابق باستعمال الناقلية النوعية

أ- أحسب الناقلية النوعية عند اللحظة $t=0$

ب- بين ان الناقلية مرتبطة بالتقدم x بالعلاقة : $\delta = 4,25 - 580 x$ يعطى : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$.

$$\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35.0 \text{ mS.m}^2/\text{mol} \text{ ، } \lambda(\text{Ca}^{2+}) = 12.0 \text{ mS.m}^2/\text{mol} \text{ ، } \lambda(\text{Cl}^-) = 7.5 \text{ ms.m}^2/\text{mol}$$

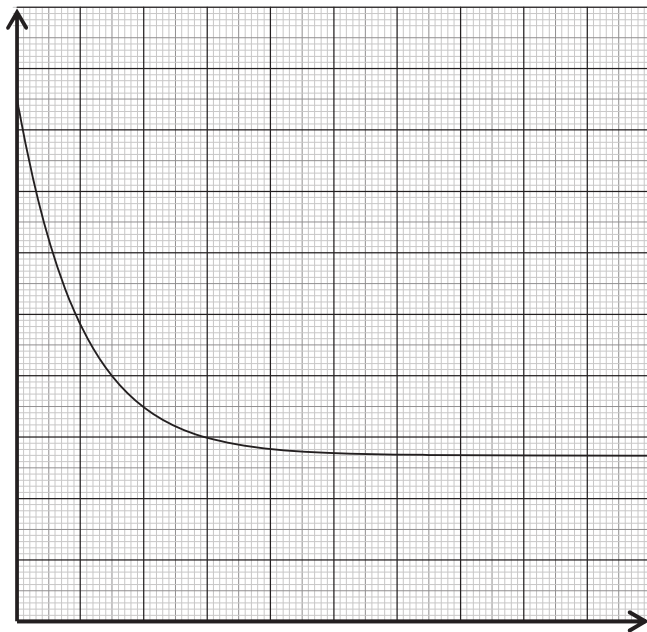
مكننا المتابعة السابقة من رسم المنحنى δ بدلالة الزمن كما يلي

1- اوجد عبارة السرعة الجسمية بدلالة الناقلية النوعية

2- اوجد قيمتها في اللحظة $t=100\text{S}$

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم اوجد قيمته من البيان

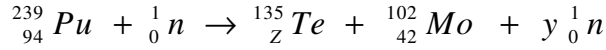
$\delta(\text{s/m})$



التمرين الثاني :

في المفاعلات النووية ينتج عادة أحد نظائر البلوتونيوم القابل للانشطار.

1- أحد تفاعلات هذا الانشطار النووي يتمذج بالمعادلة التالية :



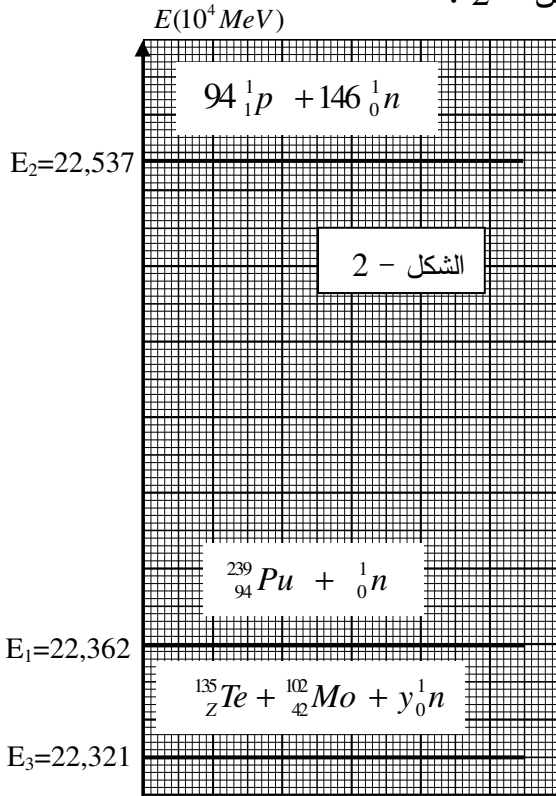
أ- عرّف الانشطار النووي.

ب- باستخدام قانوني الإنحفاظ ، جد قيمة كل من العددين z و y .

ج- اكتب عبارة الطاقة المحررة من انشطار نواة بلوتونيوم 239 بدلالة : c سرعة الضوء ، والكتل

$$m({}_{94}^{239}\text{Pu}) , m({}_Z^{135}\text{Te}) , m({}_{42}^{102}\text{Mo}) , m({}_0^1n)$$

2- يعطى المخطط الطاقوي لانشطار نواة بلوتونيوم 239 كما في الشكل - 2 :



أ- استنتج من المخطط الطاقوي قيمة طاقة الربط E_l

لنواة البلوتونيوم 239 .

ب- إنّ طاقة الربط لكل نوية لنواة الموليبدان 102 هي :

$$\frac{E_l}{A}({}_{42}^{102}\text{Mo}) = 8,35 \text{ MeV / nuc}$$

- قارن استقرار النواتين ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ و ${}_{42}^{102}\text{Mo}$.

- هل هذه النتيجة تتوافق مع تعريف الانشطار النووي؟

ج- ما هي الطاقة المحررة بوحدة الجول (J) عن انشطار

1g من البلوتونيوم 239؟

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad \text{يعطى :}$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

التمرين الثالث : (3 نقاط)

عند عجز القلب عن القيام بوظيفته، تسمح الجراحة اليوم بوضع منشط قلبي اصطناعي في الصدر، يجبر القلب

على النبض بانتظام وذلك بإرسال إشارات كهربائية. المنشط عبارة عن مولد لإشارات كهربائية يتمذج بالدارة

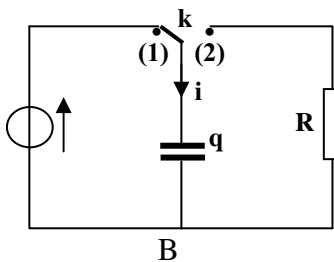
الكهربائية المبينة في الشكل-4، حيث سعة المكثفة $C = 470 \text{ nF}$ والقوة المحركة الكهربائية للمولد $E = 6,0 \text{ V}$.

نضع البادلة في الوضع (1) لمدة طويلة.

(I) نضع البادلة، عند $t = 0$ ، في الوضع (2) وندرس تطور الشحنة q للمكثفة.

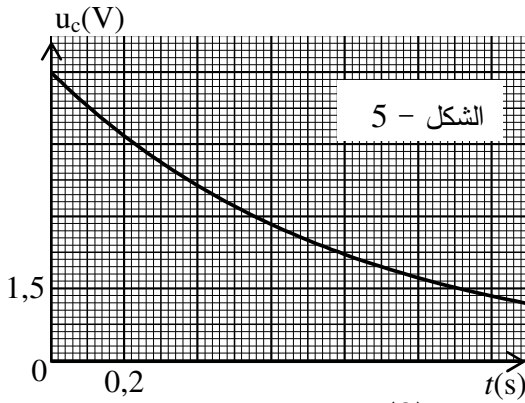
1 - بيّن أنّ الشحنة الكهربائية $q(t)$ تحقق المعادلة التفاضلية التالية:

$$\frac{dq(t)}{dt} = -\alpha q(t) \quad \text{وأعط عبارة الثابت } \alpha \text{ بدلالة المقادير المميزة لعناصر الدارة.}$$



الشكل -4

2- علما بأنّ العبارة $q(t) = Q_0 e^{-\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية، حدّد عبارة Q_0 واحسب قيمتها.



الشكل - 5

علما أنّ اللحظة $t_0=0$ توافق لحظة مرور البادلة من الوضع (1) إلى الوضع (2).

- أ- حدّد اللحظة التي تتحول فيها البادلة آليا ولأول مرة من الوضع (2) إلى الوضع (1) مبينا الطريقة المتبعة.
 - ب- عيّن بيانيا ثابت الزمن للدارة المدروسة.
 - ج- استنتج قيمة المقاومة R للنقل الأومي المستعمل في الجهاز.
- 2- إنّ الإشارات الكهربائية المتسببة في النقل العضلي دورية ودورها (أي قيمة مدة تكرارها) يساوي:
- $\Delta t = (t_1 - t_0)$ ، حدّد عدد تقلصات القلب المفروضة من طرف الجهاز في الدقيقة الواحدة.
- 3- ما هي قيمة الطاقة المحررة من طرف المكثفة خلال إشارة كهربائية واحدة؟

3- جد العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة.

II) عندما يصبح التوتر الكهربائي u_{AB} مساويا لـ 36,8% من قيمته الابتدائية ، تتحول البادلة آليا من الوضع (2) إلى الوضع (1) ، فتصدر إشارة كهربائية تساعد في تقلص العضلة القلبية.

1- يمثل الشكل - 5 منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة عندما تكون البادلة في الوضع (2).