ثانوية المجاهد : عبد القادر بن رعاد ببوسعادة — 3 ع ت $_2$ + 3 هند مد

يوم : 2010-12-02 — 10:00 – 08:00

الإختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :(07 نقاط)

يتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع محلول كلور الماء حسب المعادلة :

$$CaCO_{3\,(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(l)} + Ca^{+2}_{(aq)}$$

لدراسة حركية هذا التفاعل نصب في حوجلة تحتوي على كمية وفيرة من كربونات الكالسيوم حجما : $V_a = 100\ ml$ من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $C = 0{,}10\ mol/l$

– نقيس ضغط ثنائي أكسيد الكربون الناتج بواسطة جهاز مناسب و تحت حجم ثابت $V = 1\ l$ عند درجة حرارة $T = 298\ K$

يعطى الجدول النتائج المتحصل عليها :

$t\,(s)$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$P_{CO_2}\,(pa)$	1250	2280	3320	4120	4880	5560	6090	6540	6940	7150
n_{CO_2}										

1– بتطبيق علاقة الغازات المثالية $(PV = nRT)$ حيث $R = 8{,}31\ SI$ – أحسب كمية n_{CO_2} عند كل لحظة ثم أكمل الجدول .

2– انشئ جدولا لتقدم التفاعل ، واستنتج العلاقة بين التقدم x و n_{CO_2} .

3– أرسم البيان $x = f\,(t)$.

4– عين السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t = 0$ و $t = 50\ s$ ، ماذا تستنتج ؟

5– علما أن التفاعل كلي و أن الشوارد H_3O^+ هي المتفاعل المحد ، عين

أ– التقدم الأعظمي x_{max} ب– زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

6– إقترح طريقة أخرى تمكن من تتبع هذا التفاعل . علل إجابتك .

التمرين الثاني:(07 نقاط)

1– حدد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

2– أعط تعبيرا للنقص الكتلي $|\Delta m|$ لنواة اليورانيوم 235 بدلالة : m_P , m_n , m_U .

3– أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

4– تعتمد محطة نووية في انتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم 235 حسب المعادلة :

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{x}_{54}Xe + {}^{94}_{y}Sr + 3\,{}^{1}_{0}n$$

– أحسب قيمتي x و y و اعط تعبيرا للطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي بدلالة m_{Xe} , m_{Sr} , m_n , m_U .

5– نواتج هذا الإنشطار إشعاعية النشاط حيث تتحول بدورها إلى نواتج أخرى كالسيزيوم 137 مثلا .

لنواة السيزيوم $\left({}^{137}_{55}Cs\right)$ إشعاعية النشاط β^- و ذات نصف عمر $t_{1/2} = 30\ ans$.

أ– عرّف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي الباريوم Ba .

– عرّف نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة مشعة و بيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة : $m(t) = m_0\, e^{-\lambda t}$

بحيث $m(t)$: كتلة السيزيوم المتبقية عند اللحظة t .

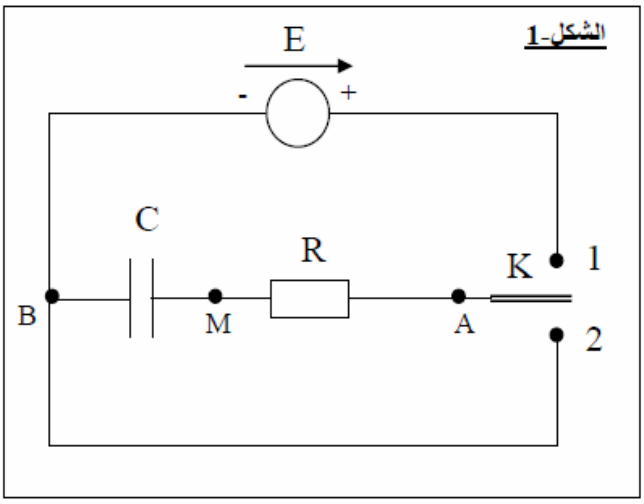
ب- بيّن أنه عند اللحظة $t = n\,t_{1/2}$ فإن : $\dfrac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$.

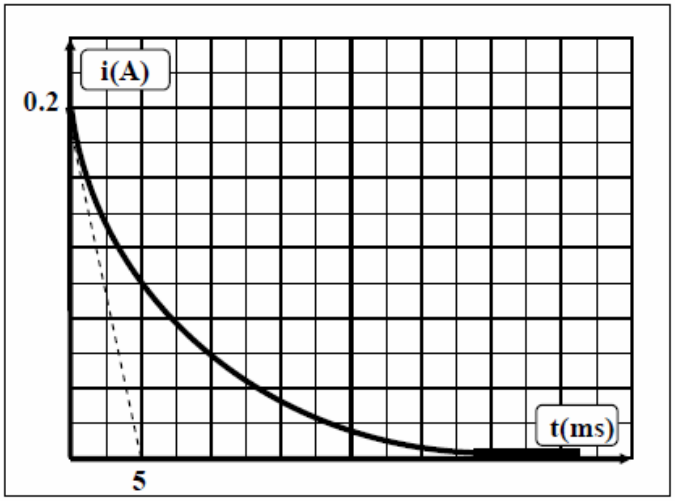
ج- استنتج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 تساوي 0,1 % من الكتلة الإبتدائية .

التمرين الثالث (06 نقاط):

تتألف دارة كهربائية من مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E و من مقاومة $R = 50\ \Omega$ ومكثفة فارغة سعتها C (الشكل (1)) .

1- نضع القاطعة K في الوضع (1) فتشحن المكثفة ، نتابع تطور شدة التيار المار بالدارة خلال الزمن فنحصل على البيان الموضح في الشكل (2) .





- اعتمادا على البيان أوجد :

** شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم . ** القوة المحركة للمولد . ** سعة المكثفة .

2- نضع البادلة في الوضع (2) .

أ- بيّن ماذا يحدث في المكثفة على المستوى المجهري .

ب- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة $U = f(t)$ حيث : U التوتر بين طرفي المكثفة .

ج- تحقق من أن حل هذه المعادلة من الشكل $U(t) = E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$.

3- نستبدل المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها C' ثم نغلق القاطعة ، و عند انتهاء عملية الشحن نفتح القاطعة من جديد

- يمثل البيان المقابل تغيرات اللوغاريتم النيبري للتوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن $\ln(U) = f(t)$

أ- أوجد العبارة النظرية بين $\ln(U)$, t , τ , E .

ب- اعتمادا على هذه العبارة و كذا البيان المعطى

- أوجد ثابت الزمن للدارة ثم استنتج سعة المكثفة C' .