ثانوية المجاهد : عبد القادر بن رعاد ببوسعادة — 3 ع ت 1

يوم : 2010-12-02 — 10:00 – 08:00

الإختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (07 نقاط):

يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين مع الزنك وفق المعادلة التالية : $Zn_{(S)} + 2H^{+}_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$ في اللحظة $t = 0$ نضع كتلة $m = 1\ g$ من الزنك في حوجلة و نضيف لها حجما $V = 40ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0,5\ mol/l$, ولمتابعة تطور التفاعل الكيميائي الحادث نقيس حجم غاز الهيدروجين V_{H_2} المنطلق في الشرو ط التجريبية حيث الحجم المولي $V_M = 25\ l/mol$, فنحصلنا على النتائج التالية :

$t\ (s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$V\ (ml)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200

1– ما هي نواتج هذا التفاعل ؟

2– احسب في كل لحظة t كمية المادة n_{H_2} للهيدروجين و دوّن هذه النتائج في جدول .

3– احسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

4– انجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التقدم x و n_{H_2} .

5– ارسم البيان $x = f\ (t)$. (استعمل مقياس الرسم $(1cm \longrightarrow 50s\ ,\ 1cm \longrightarrow 1mmol)$)

6– ما هي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات $t = 50s$ و $t = 400s$ ؟ ما ذا تلاحظ ؟ برر ذلك .

– أوجد قيمة x_{max} واستنتج المتفاعل المحد و كذا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

التمرين الثاني (06 نقاط):

وجدت قطعة خشبية قديمة في إحدى المغارات ، و من أجل معرفة عمر هذه القطعة (الزمن الفاصل بين لحظة قطعها من الشجرة و لحظة وجودها في المغارة) ، أخذنا منها عينة $m = 295\ mg$ ووجدنا أنها تحتوي على 51 % من الكربون فقط ، أما الباقي فهي مواد اخرى غير مشعة .

بواسطة مقياس جيجر و جدنا نشاط هذه العينة 1,4 تفككا في الدقيقة .

نعلم أن نسبة الكربون 14 إلى الكربون 12 في كائن حي هي : $\frac{N_{14}}{N_{12}} = 1,3\times10^{-12}$ و أن الكربون 12 مستقر ، أما الكربون 14 فهو مشع ، و يشرع في التناقص بمجرد وفاة الكائن الحي ، زمن نصف عمر الكربون 14 هو : 5730 ans .

1– أ– ما المقصود بزمن نصف العمر ؟

ب–بيّن أن زمن نصف العمر يعطى بالعلاقة : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ، حيث λ هو الثابت الإشعاعي .

2– أحسب عدد أنوية ^{14}C في القطعة الخشبية لحظة العثور عليها .

3– أحسب عدد أنوية ^{12}C في قطعة خشبية مماثلة للقطعة التي عثرنا عليها لكنها مقطوعة حديثا من الشجرة .

4– أحسب عمر القطعة الخشبية التي عثرنا عليها (أي المدة الزمنية الفاصلة بين لحظة اقتطاعها ولحظة العثور عليها) .

يعطى عدد أفوقادرو : $N_A = 6\times10^{23}$

التمرين الثالث (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 البار 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 .