ثـانوية مهـاجي محمد الحبيب – وهران

اختبار الثلاثي الأول في العلوم الفيزيائية السنة الثالثة علوم تجريبية 21 ديسمبر 2009

التمرين الأول (6 ن)

يحدث في مفاعل نووي تفاعل الانشطار التـالي : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x\,^{1}_{0}n$ (1)

1 – عيّن قيمتي Z و x .

2 – علما أن طاقة التماسك لكل نوكليون في نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ هي 7,59 MeV ، وأن طاقتي تماسك النواتين ^{140}Xe و ^{94}Sr هما على التوالي 1160 MeV و 807,5 MeV .

أ) احسب الفرق بين كتلة نواة اليورانيوم وكتلة مكوناتها مقدرة بواحدة الكتل الذرية (u) .

ب) احسب بـ MeV الطاقة المحرّرة في التفاعل (1) .

3 – تتفكك تلقائيا نواة الكزينون ^{140}Xe إلى نواة السيزيوم $^{140}_{55}Cs$ ، حيث تنتج هذه النواة الأخيرة في حالة مثارة .

أ) اكتب معادلة التفكك وسمّ الجسيمات الناتجة .

ب) اختر قيمة من القيم التالية وانسبها لطاقة التماسك لكل نوكليون للنواة $^{140}_{55}Cs$:

8,12 MeV ، 8,28 MeV ، 8,31 MeV . مع التعليل المختصر .

التمرين الثـاني (6 ن)

وُجدتْ قطعة خشبية قديمة في إحدى المغارات ، ومن أجل معرفة عمر هذه القطعة (الزمن الفاصل بين لحظة قطعها من الشجرة ولحظة وجودها في المغارة) ، أخذنا منها عيّنة كتلتها m = 295 mg ووجدنا أنها تحتوي على 51% من الكربون فقط ، أما الباقي مواد أخرى غير مشعة .

بواسطة مقياس جيجر وجدنا نشاط هذه العيّنة 1,4 تفككا في الدقيقة .

نعلم أن نسبة الكربون 14 إلى الكربون 12 في كائن حي هي $\frac{N_{14}}{N_{12}} = 1,3\times10^{-12}$ وأن الكربون 12 مستقر ، أما الكربون 14 مشع ويشرع 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 – احسب عدد أنوية ^{14}C في القطعة الخشبية لحظة العثور عليها .

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

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

عدد أفوقادرو $N_A = 6 \times 10^{23}$

لتمرين الثالث (8 ن)

نغمر قطعا من التوتياء (توتياء مجزّأ) كتلتها $m = 2\ g$ في محلول مائي لكلور الهيدروجين (H_3O^+ , Cl^-) تركيزه المولي $C_A = 0{,}5\ mol.L^{-1}$ وحجمه $V_A = 40\ mL$. (يبقى حجم المحلول 40 mL عندما نضيف التوتياء) .

معادلة التفاعل هي : $Zn_{(s)} + 2\ H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2\,(g)} + 2\ H_2O_{(l)}$

1 – استنتج من المعادلة الثانئيتين Ox / Red المتفاعلتين .

2 – انشيء جدول التقدم لهذا التفاعل .

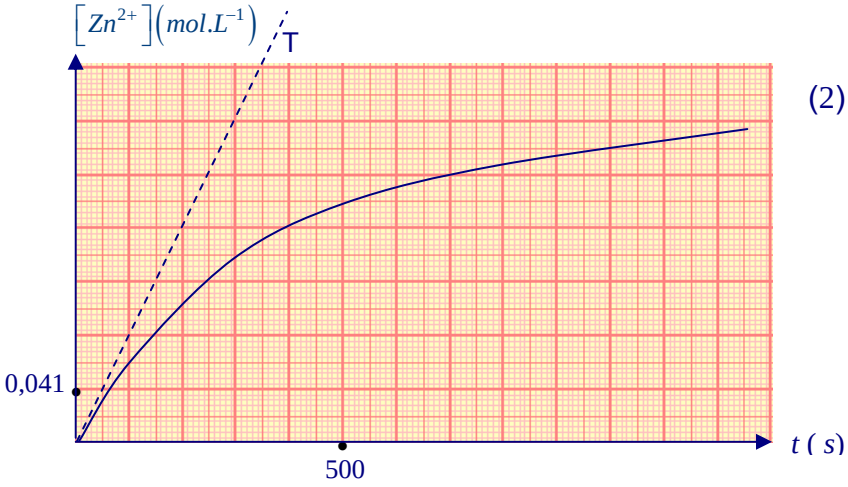
3 – في اللحظة t جمعنا حجما من غاز الهيدروجين $V_{H_2} = 108\,mL$ (الحجم المولي للغازات في شروط التجربة هو $V_M = 24\ L$)

أ) احسب كمية مادة H_2 في اللحظة t ، ثم استنتج التقدم x في هذه اللحظة .

ب) احسب التقدم الأعظمي x_m .

جـ) أوجد العلاقة بين x و $\left[Zn^{2+}\right]$ (1)

4 – مثّلنا في البيان التركيز المولي لشوارد التوتياء بدلالة الزمن ، حيث المستقيم T هو المماس للبيان عند $t = 0$.



أ) باستعمال العلاقة (1) بيّن أن $\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{d\left[Zn^{2+}\right]}{dt}$ (2)

ب) اعتمادا على البيان وعلى العلاقة (2) احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 0$.

جـ) احسب زمن نصف التفاعل .

5 – لو أجرينا التجربة باستعمال صفيحة من التوتياء كتلتها $m = 2\ g$ ، ثم أجرينا التجربة باستعمال برادة التوتياء كتلتها $m = 2\ g$.

مثّل مع البيان السابق شكليا وبدون أي حساب البيانين المحصّل عليهما ، مشيرا إلى البيان الخاص بكل تجربة معلّلا ذلك .

الكتلة الذرية المولية للتوتاء $65{,}4\ g\ .\ mol^{-1}$.

.... ليس المهم أن نفعل ما نحب ، لكن أن نحب ما نفعل ..... تشرشل