

التمرين الأول : (06 نقاط)

في المفاعلات النووية يُقذف اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ بنيوترون بطيء، فيحدث أحد تفاعلات الانشطار الممكنة:



المعطيات:

• طاقة الربط لكل نوية: $E_{\ell}/A(^{94}\text{Sr}) = 8,59 \text{ MeV}$ ، $E_{\ell}/A(^{235}\text{U}) = 7,59 \text{ MeV}$ ،

$$E_{\ell}/A(^{140}\text{Xe}) = 8,29 \text{ MeV}$$

• $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. عرّف الانشطار النووي، ولماذا نقول إنه تفاعل متسلسل؟
2. باستعمال قانوني الانحفاظ، عيّن Z و A .
3. عرّف طاقة الربط لنواة، ثم احسب طاقة ربط نواة اليورانيوم ^{235}U .
4. رتب الأنوية الثلاث حسب استقرارها مع التعليل.
5. احسب بال MeV الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة.
6. احسب بالجول الطاقة المحررة من انشطار 1 g من اليورانيوم ^{235}U .

التمرين الثاني : (07 نقاط)

نمزج في حوجة 1 mol من حمض الإيثانويك CH_3COOH و 1 mol من الإيثانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ مع قطرات من حمض الكبريت المركز، ونسخن المزيج بالارتداد. عند بلوغ التوازن نجد أن كمية مادة الأستر المتشكل $0,67 \text{ mol}$.

1. اكتب معادلة التفاعل الحادث بالصيغ نصف المفصلة، وسم الأستر الناتج.
2. اذكر خصائص هذا التفاعل. ما دور حمض الكبريت؟ وما دور التسخين بالارتداد؟
3. أنشئ جدول التقدم، واحسب مردود التفاعل r .
4. احسب ثابت التوازن K .
5. نعيد التجربة بمزج 2 mol من الحمض مع 1 mol من الكحول (نأخذ $K = 4$). احسب التقدم النهائي الجديد والمردود. ماذا تستنتج؟
6. اقترح طريقة أخرى لتحسين المردود.

التمرين الثالث : (07 نقاط)

نترك كرة كتلتها $m = 20 \text{ g}$ تسقط دون سرعة ابتدائية في زيت. نهمل دافعة أرخميدس، ونمذج قوة الاحتكاك بـ $\vec{f} = -k\vec{v}$.
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

أعطت الدراسة بالتصوير المتعاقب منحنى السرعة $v(t)$: تزايد السرعة ثم تستقر عند $v_{\text{lim}} = 2 \text{ m/s}$ ، ويقطع المماس عند المبدأ المستقيم $v = v_{\text{lim}}$ في اللحظة $t = 0,2 \text{ s}$.

1. مثل القوى المؤثرة على الكرة أثناء السقوط.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، يبين أن المعادلة التفاضلية للسرعة: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g$.

3. عبّر عن السرعة الحدية v_{lim} بدلالة m و g و k ، ثم احسب k .

4. ما قيمة التسارع الابتدائي a_0 ؟ وهل تتوافق مع ميل المماس عند المبدأ؟

5. تحقق أن $v(t) = v_{\text{lim}} (1 - e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة التفاضلية، حيث $\tau = \frac{m}{k}$ ، واحسب τ .

6. احسب سرعة الكرة عند اللحظة $t = \tau$. ما هما نظاما الحركة؟

بالتوفيق