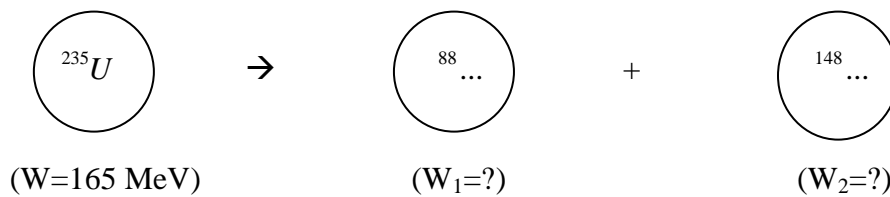


Aufgabe (KP 2)

1. Aufgabenstellung

Bei der Spaltung des ^{235}U entstehen 2 Bruchstücke mit den Massenzahlen $A_1 = 88$ und $A_2 = 148$. Wie verteilt sich die dabei frei werdende Energie von $W = 165\text{MeV}$ auf die beiden Teile, und mit welcher Geschwindigkeit fliegen sie auseinander?

2. Skizze



3. Lösung

Ansatz:

$$p_1 = p_2 \quad \rightarrow \quad m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2 \quad (\text{Impulssatz}) \quad (1)$$

$$W_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad \rightarrow \quad v_1 = \sqrt{\frac{2W_1}{m_1}} \quad (\text{Translationsenergie}) \quad (2)$$

$$W_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad \rightarrow \quad v_2 = \sqrt{\frac{2W_2}{m_2}}$$

Gleichung (2) eingesetzt in (1):

$$\rightarrow \quad m_1 \cdot \sqrt{\frac{2W_1}{m_1}} = m_2 \cdot \sqrt{\frac{2W_2}{m_2}}$$

$$= \quad \sqrt{2W_1 m_1} = \sqrt{2W_2 m_2} \quad |^2$$

$$= \quad 2W_1 m_1 = 2W_2 m_2$$

$$= \quad W_1 m_1 = W_2 m_2$$

$$\begin{aligned} \rightarrow W_1 &= \frac{m_2}{m_1} * W_2 = \frac{A_2 * u}{A_1 * u} * W_2 & (3) \\ \rightarrow W &= W_1 + W_2 = \frac{148}{88} * W_2 + W_2 = W_2 \left(1 + \frac{148}{88}\right) \\ \rightarrow W_2 &= \frac{W}{1 + \frac{148}{88}} = \frac{88}{236} * W = \frac{88}{236} * 165 \text{ MeV} = \underline{\underline{61,53 \text{ MeV}}} \end{aligned}$$

Ergebnis eingesetzt in Gleichung (3):

$$\rightarrow W_1 = \frac{A_2}{A_1} * 61,53 \text{ MeV} = \frac{148}{88} * 61,53 \text{ MeV} = \underline{\underline{103,47 \text{ MeV}}}$$

Umrechnung der Energien in Joule:

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

$$\rightarrow W_1 = 103,47 \text{ MeV} * \frac{1,6 * 10^{-13}}{\text{MeV}} \text{ J} = \underline{\underline{1,656 * 10^{-11} \text{ J}}}$$

$$\rightarrow W_2 = 61,53 \text{ MeV} * \frac{1,6 * 10^{-13}}{\text{MeV}} \text{ J} = \underline{\underline{9,845 * 10^{-12} \text{ J}}}$$

Berechnung der jeweiligen Geschwindigkeiten:

wichtig hierbei:

$$m_x = A_x * u \quad \text{wobei,} \quad u = 1,66054 * 10^{-27} \text{ kg} \quad (\text{u: atomare Masseneinheit})$$

// Berber/Kacher/Langer

$$v_1 = \sqrt{\frac{2W_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{2W_1}{A_1 * u}} = \sqrt{\frac{2 * 1,656 * 10^{-11} \text{ Kg} * \text{m}^2}{88 * 1,66054 * 10^{-27} \text{ kg} * \text{s}^2}} = \underline{\underline{15,05 * 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2W_2}{m_2}} = \sqrt{\frac{2W_2}{A_2 * u}} = \sqrt{\frac{2 * 9,845 * 10^{-12} \text{ kg} * \text{m}^2}{148 * 1,66054 * 10^{-27} \text{ kg} * \text{s}^2}} = \underline{\underline{8,951 * 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$