

657

(1)

質量欠損 $\Delta m$ は、

$$\begin{aligned}\Delta m &= 2 \cdot 2.0136 - (3.0150 + 1.0087) \\ &= 0.0035 \text{ u}\end{aligned}$$

放出されるエネルギー $\Delta E$ は、

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 \text{ より、}$$

$$\Delta m = 0.0035 \text{ u} = 0.0035 \cdot 1.660 \times 10^{-27} \text{ kg} , \quad c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s} \text{ を代入して、}$$

$$\begin{aligned}\Delta E &= (0.0035 \cdot 1.660 \times 10^{-27}) \cdot (3.0 \times 10^8)^2 \\ &= 5.23 \times 10^{-13} \text{ J} \\ &= 3.27 \times 10^6 \text{ eV}\end{aligned}$$

(2)

$$\Delta E + K = 3.27 \times 10^6 + 2 \cdot 1 \times 10^6 = 5.27 \times 10^6 \text{ eV}$$

(3)

${}^3_2\text{He}, {}^1_0\text{n}$ の速さ $v_1, v_2$ 、質量を $m_1, m_2$ と置く。

$$v_1 m_1 = v_2 m_2 \text{ より、(運動量保存則)}$$

$$m_1 = 3.0150 \text{ u} , \quad m_2 = 1.0087 \text{ u} \text{ を代入して、}$$

$$v_1 \cdot 3.0150 = v_2 \cdot 1.0087$$

$$\therefore \frac{v_2}{v_1} = 3.0$$

(4)

${}^3_2\text{He}, {}^1_0\text{n}$ の運動エネルギーを $K_1, K_2$ とすると、

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2 v_2^2}{m_1 v_1^2}$$

$$m_1 = 3.0150 \text{ u} , \quad m_2 = 1.0087 \text{ u} , \quad v_2 = 3.0 v_1 \text{ を代入して、}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{1.0087 \cdot (3.0 v_1)^2}{3.0150 \cdot v_1^2} = 3.0$$

$$K_1 + K_2 = \Delta E + K \text{ より、}$$

$$K_2 = 3.0 K_1 , \quad \Delta E + K = 5.27 \times 10^6 \text{ eV} \text{ を代入して、}$$

$$4.0 K_1 = 5.27 \times 10^6$$

$$\therefore K_1 = 1.32 \times 10^6 \text{ eV}$$

$$\therefore K_2 = 3.95 \times 10^6 \text{ eV}$$