

658

(1)

質量欠損 $\Delta m$ は、

$$\begin{aligned}\Delta m &= (11.0066 + 1.0073) - (3 \cdot 4.0015) \\ &= 0.0094 \text{ u} \\ &= 1.56 \times 10^{-29} \text{ kg} \quad (1 \text{ u} = 1.660 \times 10^{-27} \text{ kgより})\end{aligned}$$

(2)

陽子の運動エネルギー $K$ は、

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

質量の減少によるエネルギー $\Delta E$ は、

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$K + \Delta E = \frac{1}{2}mv^2 + \Delta m \cdot c^2$  の値は、

$$m = 1.0073 \text{ u} = 1.0073 \times 1.660 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad v = 4.0 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$\Delta m = 1.56 \times 10^{-29} \text{ kg}$ ,  $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$  を代入して、

$$\begin{aligned}K + \Delta E &= \frac{1}{2} \cdot (1.0073 \times 1.660 \times 10^{-31}) \cdot (4.0 \times 10^7)^2 + (1.56 \times 10^{-29}) \cdot (3.0 \times 10^8)^2 \\ &= 2.74 \times 10^{-12} \text{ J}\end{aligned}$$

(3)

$\frac{K+\Delta E}{3} = \frac{1}{2}mv^2$  より、

$K + \Delta E = 2.74 \times 10^{-12} \text{ J}$ ,  $m = 4.0015 \text{ u} = 4.0015 \cdot 1.660 \times 10^{-27} \text{ kg}$  を代入して、

$$\begin{aligned}\frac{2.74 \times 10^{-12}}{3} &= \frac{1}{2} \cdot (4.0015 \cdot 1.660 \times 10^{-27}) \cdot v^2 \\ \therefore v &= 1.66 \times 10^7 \text{ m/s}\end{aligned}$$