

248

(1)

運動量保存則より、

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m' v'$$

$$m_1 = 0.10 \text{ kg} , v_1 = 1.5 \times 10^2 \text{ m/s} , m_2 = 0.20 \text{ kg} , v_2 = -1.5 \times 10^2 \text{ m/s} ,$$

 $m' = 0.30 \text{ kg}$ を代入して、

$$0.10 \cdot (1.5 \times 10^2) + 0.20 \cdot (-1.5 \times 10^2) = 0.30 \cdot v'$$

$$\therefore v' = -5.0 \times 10^1 \text{ m/s}$$

よって、衝突後の鉛のかたまりの速さは $5.0 \times 10^1 \text{ m/s}$ である。

(2)

 $K = \frac{1}{2} m v^2$ より、 (運動エネルギーの式)

$$m_1 = 0.10 \text{ kg} , v_1 = 1.5 \times 10^2 \text{ m/s}$$

$$m_2 = 0.20 \text{ kg} , v_2 = -1.5 \times 10^2 \text{ m/s}$$

$$m' = 0.30 \text{ kg} , v' = -5.0 \times 10^1 \text{ m/s}$$

を各々に代入して、

$$K_1 = \frac{1}{2} \cdot 0.10 \cdot (1.5 \times 10^2)^2 = 1125 \text{ J}$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \cdot 0.20 \cdot (-1.5 \times 10^2)^2 = 2250 \text{ J}$$

$$K' = \frac{1}{2} \cdot 0.30 \cdot (-5.0 \times 10^1)^2 = 375 \text{ J}$$

$$\begin{aligned} \Delta K &= (K_1 + K_2) - K' \\ &= 1125 + 2250 - 375 \\ &= 3000 \text{ J} \\ &= 714 \text{ cal} \end{aligned}$$

(3)

 $Q = mc\Delta T$ より、

$$Q = 3000 \text{ J} , m = 0.30 \text{ kg} , c = 1.3 \times 10^2 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$3000 = 0.30 \cdot (1.3 \times 10^2) \cdot \Delta T$$

$$\therefore \Delta T = 77 \text{ K}$$