

287

(1)

$PV = nRT$ より、 (理想気体の状態方程式)

$$P = 1013 \cdot 1.5 \times 10^2 \text{ Pa} , V = 2.49 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$R = 8.3145 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , T = 304 \text{ K}$$

を代入して、

$$1013 \cdot 1.5 \times 10^2 \cdot 2.49 \times 10^{-3} = n \cdot 8.3145 \cdot 304$$

$$\therefore n = 0.15 \text{ mol}$$

(2)(3)

気体の内部エネルギーの増加量 ΔU は、

$$\Delta U = n \frac{3}{2} R \Delta T \text{ より、}$$

$$n = 0.15 \text{ mol} , R = 8.3145 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , \Delta T = 14 \text{ K}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} \Delta U &= 0.15 \cdot \frac{3}{2} \cdot 8.3145 \cdot 14 \\ &= 26.2 \text{ J} \end{aligned}$$

また、外部から与えた熱量 Q は、

$$Q = C_p n \Delta T \text{ より、}$$

$$C_p = 4.5 \text{ cal/}^\circ\text{C} \cdot \text{mol} = 18.9 \text{ J/}^\circ\text{C} \cdot \text{mol}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} Q &= 18.9 \cdot 0.15 \cdot 14 \\ &= 39.7 \text{ J} \end{aligned}$$

気体が外部になした仕事 ΔW は、

$$\Delta U = Q - \Delta W \text{ より、}$$

$$26.2 = 39.7 - \Delta W$$

$$\therefore \Delta W = 13.5 \text{ J}$$