

303

(1)

$PV = nRT$ より、

$$P = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} , V = 1.0 \text{ m}^3 , R = C_p - C_v = 8.0 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , T = 273 \text{ K}$$

を代入して、

$$1.0 \times 10^5 \cdot 1.0 = n \cdot 8.0 \cdot 273$$

$$\therefore n = 46 \text{ mol}$$

(2)

定積変化なので、

$$\Delta U = Q = nC_v \Delta T \text{ より、}$$

$$n = 46 \text{ mol} , C_v = 21 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , \Delta T = 20 \text{ K}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} Q &= 46 \cdot \frac{3}{2} \cdot 8.0 \cdot 20 \\ &= 1.9 \times 10^4 \text{ J} \end{aligned}$$

その時の圧力は、

$$PV = nRT \text{ より、}$$

$$V = 1.0 \text{ m}^3 , n = 46 \text{ mol} , R = 8.0 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , T = 293 \text{ K}$$

を代入して、

$$P \cdot 1.0 = 46 \cdot 8.0 \cdot 293$$

$$\therefore P = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(3)

定圧変化なので、

$$Q = nC_p \Delta T \text{ より、}$$

$$n = 46 \text{ mol} , C_p = 29 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , \Delta T = 20 \text{ K}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} Q &= 46 \cdot 29 \cdot 20 \\ &= 2.7 \times 10^4 \text{ J} \end{aligned}$$

その時の体積は、

$$PV = nRT \text{ より、}$$

$$P = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} , n = 46 \text{ mol} , R = 8.0 \text{ J/mol} \cdot \text{K} , T = 293 \text{ K}$$

を代入して、

$$1.0 \times 10^5 \cdot V = 46 \cdot 8.0 \cdot 293$$

$$\therefore V = 1.1 \text{ m}^3$$