2026/10/21

② $C_p = C_V + p\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$ を導け

① 理想気体に対する準静的仕事に対して T, V を独立変数としたとき

$$TdS = C_V dT + pdV \quad \text{——①}$$

が成立する ここで $V = V(T, p)$ と考えれば 次が成立

$$dV = \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p dT + \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T dp \quad \text{——②}$$

② を ① の右辺に代入して

$$TdS = \left(C_V + p\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p\right)dT + p\left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T dp$$

また C_p の定義より $C_p = T\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_p = C_V + p\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$ □