

(問題 9 の続き)

問 2 準静変化での内部エネルギー (U) の微少変量 (dU) は次のように与えられる。 $dU = TdS - PdV$ 。また、エンタルピー (H) は $H = U + PV$ と定義される。これらをもとに次の (a)~(c) の問いに答えよ。

(a) 次の 2 式が成立することを示せ。

$$\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V \quad \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$$

(b) 次の 2 式が成立することを示せ。ただし、 C_p は定圧モル比熱、 n はモル数である。

$$\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P = n C_p \quad \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P = \frac{n C_p}{T}$$

(c) ギブスの自由エネルギー (G) は $G = U + PV - TS$ と定義される。圧力が一定の時、任意の温度 (T) でのギブスの自由エネルギーを、温度 T_0 におけるエンタルピー (H_0)、エントロピー (S_0) および、 C_p 、 T 、 dT 、積分記号 \int を用いて表せ。