

物理学 II レポート問題 5

[1] 1 気圧 100°C で 10g の水が沸騰して水蒸気になった。この時のエントロピー変化を求めよ。ただし、1 気圧 100°C での水の蒸発熱は 540cal/g である。

[2] (a) 熱力学第一法則と第二法則に基づいて、

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V - P \quad (1)$$

が成立することを示せ。

(b) 理想気体は状態方程式 $PV = nRT$ に従う。理想気体の内部エネルギーが体積に依存しないこと、すなわち

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0 \quad (2)$$

が成立することを示せ。

(c) ファンデルワールスの状態方程式

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - a \frac{n^2}{V^2}$$

に従う気体がある。ただし、 a と b は正の定数である。この気体について、 $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T$ の表式を求めよ。