

熱物理学演習 1 2

[1] 相平衡に関する以下の問いに答えよ。

- (a) 気体液体転移の転移線上では、両系の化学ポテンシャルが等しい。このことを用いて、転移線の温度変化を記述するクラペイロン-クラウジウスの式 $dP/dT = L/(V_g - V_l)T$ を導け。ただし、 L : モル当たりの気化熱、 V_g : 1モルの気体の体積、 V_l : 1モルの液体の体積、である。
- (b) (i) 蒸気圧は十分小さい、(ii) 1モル当たりの気化の潜熱 L は考える温度範囲で一定と見なせる、という条件が成り立つとき、液体の飽和蒸気圧 P_s が $P_s \propto \exp(-L/RT)$ という形を持つことを示せ。
- (c) 1気圧下での水の沸騰温度は 373K であり、その際の気化熱は 9700cal/mol と測定された。このことを用いて 2気圧下での水の沸騰温度を概算せよ。ただし気体定数 R は約 2cal/mol · K である。

[2] 内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、圧力および体積を U , H , S , p および V とするとき、次の不等式を証明せよ。

(a) $\left(\frac{\partial S}{\partial p}\right)_H < 0$

(b) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_U > 0$