

第9回 完全な熱力学関数

6月21日

本日の内容

- 5-2d. エントロピーの考え方のまとめ直し
- 5-5. 完全な熱力学関数
- A-2. 関数の展開
- A-3. 偏微分の関係式
 - 5-5-1. 完全な熱力学関数 (その2)
 - 5-5-2. 完全な熱力学関数の意義
- 5-5a. 準静的熱とエントロピー
- Chapter 6. 熱力学関係式
- 6-1. 自由エネルギー

エントロピーの考え方のまとめ (熱力学第2法則の言い換え)

- (1) エントロピーという状態量が存在する
- (2) 等温環境で熱 Q が系に入ると、それに伴って、エントロピーが Q/T だけ入る。
- (3) 不可逆過程では、正のエントロピーが発生する。

本日のレポート問題

締切: 6月26日(月) 午後1時 E121号室前

[問題 5.2] 理想気体の完全な熱力学関数 $U(S, V)$

(1) 理想気体の内部エネルギー U を、エントロピー S と体積 V の関数として表せ。内部エネルギーの式 (3.18) やエントロピーの式 (5.39) は使って良い。

(2) (1) で求められた $U(S, V)$ から定理 5.8 の証明で示された手順にしたがって状態方程式と熱容量を求め、すでに知っている状態方程式

$$PV = NRT \tag{1}$$

や熱容量

$$C = cNR \tag{2}$$

と一致することを確かめよ。ただし、このときは、導出の途中で (3.18), (5.39) や (1) の途中で得られた式を使ってはならない。すべての情報が $U(S, V)$ に入っているはずなので、 $U(S, V)$ と (5.40), (5.41) と数学公式のみから状態方程式と熱容量を導け。