

第9回 自由エネルギー

6月22日

本日の内容

- 0-1. レポートについて
- 5-6. 例：可逆熱接触
- Chapter 6 熱力学関係式
- 6-1. 自由エネルギー
- 6-2. 微分形式による記述
- 6-3. エネルギー方程式

本日のレポート問題

締切：6月27日(月) 午後1時 E121号室前

[問題 6.1] 理想気体の完全な熱力学関数 $F(T, V)$

(1) 理想気体の自由エネルギー F を、温度 T 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 $F(T, V)$ から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

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

と一致すること確かめよ。このときは (3.18), (5.39) や (1) の途中で得られた式は使ってはならない。 $F(T, V)$ のみから状態方程式と熱容量を求めよ。

[問題 6.2] Gibbs-Helmholtz の式を示せ (教科書の演習問題 6.1。ただし、教科書の (6.65) にはミスプリがある。正しくは以下の通り)。

$$\left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{F}{T} \right) \right]_V = -\frac{U}{T^2} \tag{3}$$