

# 第5回 熱膨張率と等温圧縮率

5月9日

## 本日の内容

### Chapter 4 熱膨張率と等温圧縮率

4-1. 熱膨張率 (教科書 1 の 4.1)

4-2. 等温圧縮率 (教科書 1 の 4.2)

4-3. 熱膨張率と等温圧縮率に関する式 (教科書 1 の 4.3)

### Chapter 5 熱力学の設定

5-1. 考える操作 (教科書 2 の 2.1)

5-2. 熱と仕事 (教科書 1 の 5.2, 5.3, 教科書 2 の 2.3)

5-3. 壁と温度 (教科書 2 の 2.1.2)

5-4. 環境 (教科書 2 の 2.1.3)

5-5. 物質の熱力学的性質：とくに熱容量について (教科書 1 の 5.3, 教科書 2 の 2.2)

## 本日のレポート問題

締切：5月14日(月) 午後1時 E121号室前

[問題 4.1] 等温圧縮率と熱膨張率から状態方程式を求める

等温圧縮率

$$\kappa_T = - \left( \frac{\partial \ln V}{\partial P} \right)_T \quad (1)$$

と熱膨張率

$$\alpha = \left( \frac{\partial \ln V}{\partial T} \right)_P \quad (2)$$

から状態方程式を求める問題。状態方程式は  $V = V(P, T)$  もしくは  $P = P(V, T)$  の形で求めよ。

(1) 等温圧縮率と熱膨張率が定数

$$\kappa_T(T, P) = \kappa_0 \quad (3)$$

$$\alpha(T, P) = \alpha_0 \quad (4)$$

であるような物質の状態方程式を求めよ。ただし、 $(T, P) = (T_0, P_0)$  のとき  $V = V_0$  とせよ。

(2) 等温圧縮率と熱膨張率が

$$\kappa_T(T, P) = \frac{1}{P} \quad (5)$$

$$\alpha(T, P) = \frac{1}{T} \quad (6)$$

であるような物質の状態方程式を求めよ。ただし、 $(T, P) = (T_0, P_0)$  のとき  $V = V_0$  とせよ。さらに、 $(T_0, P_0, V_0)$  がどうなれば、これが理想気体の状態方程式になるか？