

### 例題 10 (クラウジウス-クラペイロンの関係式と水蒸気圧の変化)

---

理科年表によれば, 373.15 K (100 °C),  $1.013 \times 10^5$  Pa (1 気圧) における, 水のグラム密度  $\rho_l$ , 水蒸気のグラム密度  $\rho_g$ , および, 水の蒸発のエンタルピー  $h_{\text{蒸発}}$  は, それぞれ,

$$\rho_l = 0.9583 \text{ g/cm}^3, \quad \rho_g = 0.598 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3, \quad h_{\text{蒸発}} = 40.66 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

である. 一方, 373.15 K 付近での飽和水蒸気圧の測定値は次のようになっている.

$$p(372.15\text{K}) = 97.759 \times 10^3 \text{ Pa}, \quad p(374.15\text{K}) = 104.99 \times 10^3 \text{ Pa},$$

これより, クラウジウス-クラペイロンの関係式が成り立つことを確かめよ.

---

(解答例)

クラウジウス-クラペイロンの関係式のあたえる蒸気圧曲線の傾きは,

$$\begin{aligned} \frac{h_{\text{蒸発}}(T)}{T(v_g(T) - v_l(T))} &= \frac{40.66 \times 10^3 / 18}{373.15 \times (1/0.598 \times 10^{-3} - 1/0.9583) \times 10^{-6}} \\ &\simeq 3.62 \times 10^3 \text{ Pa/K} \end{aligned} \quad (1)$$

となる. 一方, 蒸気圧の測定値から求めた傾きは,

$$\frac{\Delta p}{\Delta T} = \frac{(104.99 - 97.759) \times 10^3}{2} \simeq 3.62 \times 10^3 \text{ Pa/K} \quad (2)$$

となり, クラウジウス-クラペイロンの関係式が確かめられる.