

問題 25. 1-ブタノール蒸気の凝縮

273 K で 1-ブタノール蒸気を凝縮させるには過飽和比（平らな液面上における、凝縮に必要な実際の蒸気圧と飽和蒸気圧の比）は 4 である必要がある。273 K における 1-ブタノールの表面張力 σ は $2.61 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$, 密度 ρ は $0.81 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$, モル質量 M は $74 \times 10^{-3} \text{ kg mol}^{-1}$ である。曲率を持つ液面での飽和蒸気圧 p と平らな液面での飽和蒸気圧 p_0 の関係は次のケルビン方程式で表される。

$$\ln \frac{p}{p_0} = \frac{2\sigma M}{\rho R T r}$$

ここで R は理想気体の気体定数、 T は絶対温度、 r は液滴の半径である。

25-1 過飽和比が 4 であるときの液滴の半径を計算せよ。

25-2 25-1 の半径を持つ 1-ブタノールの液滴中に含まれる 1-ブタノール分子の数を求めよ。