

物理化学 I 期末試験

2021 年 2 月 2 日

以下の設問に答えよ。

- 【1】 エタンの臨界定数は、 $p_c = 48.20 \text{ atm}$, $V_c = 148 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$, $T_c = 305.4 \text{ K}$ である。気体のファンデルワールス定数を計算し、分子の半径を見積もれ。

- 【2】 以下のディエトリチ方程式のパラメーターと臨界定数との関係を導け。また $Z_c = 2e^{-2}$ となることを示せ。

$$p = \frac{nRT \exp\left(-\frac{an}{RTV}\right)}{V - nb}$$

- 【3】 $C_{p,m} = (5/2)R$ の完全気体を 3.00mol とり、 $[25^\circ\text{C}, 1.00\text{bar}]$ から、 $[125^\circ\text{C}, 5.00\text{bar}]$ へと状態変化させたときの、(完全気体だけの) ΔS を計算せよ。

- 【4】 化学反応： $4\text{HI(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{I}_2\text{(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ の、 25°C における標準反応ギブズエネルギーを計算せよ。必要に応じて、以下の標準エントロピー、標準生成エンタルピー、およびモル定圧熱容量のデータを用いよ。

	$\Delta_f H^\circ(298\text{K})$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$S_m^\circ(298\text{K})$ $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \text{mol}^{-1}$	$C_{p,m}^\circ$ $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
HI(g)	26.48	206.59	29.158
O ₂ (g)	0	205.138	29.355
I ₂ (s)	0	116.135	54.44
H ₂ O(l)	-285.83	69.91	75.291

[アトキンス物理化学(上) 第 10 版] の 巻末資料より抜粋]