

物理化学 1 期末試験

2022 年 1 月 25 日(火)

以下の設問に答えよ。

【1】 以下のディエ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。

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

【2】 フェノール[C₆H₅OH(s)]の標準生成エンタルピーは、-165.0 kJ/mol である。フェノールの燃焼反応の化学式を記し、その標準燃焼エンタルピーを計算せよ。なお、以下の標準生成エンタルピーの値を用いよ（全てを用いる必要はない）。

	標準生成エンタルピー： $\Delta_f H^\ominus$, kJ/mol
H ₂ O(l)	-285.83
H ₂ O(g)	-241.82
CO(g)	-110.53
CO ₂ (g)	-393.51

[アトキンス物理化学(上) 第 10 版] の 巻末資料より抜粋]

【3】 15g の二酸化炭素の気体が、300K において 1.0dm³ から 3.0dm³ まで膨張したときに生じるエントロピー変化を計算せよ（導出過程についても説明すること）。なお二酸化炭素は、理想気体にて近似できると仮定し、また二酸化炭素の分子量を 44 とする。

【4】 次の二つの方法による 295K の部屋への給熱量を求めよ（単位は kJ とし、理想的な最大値を求めること、また導出過程についても説明すること）。(a) 電気ヒーターを使って電気エネルギー 1.00kJ を直接ジュール熱へ変換する場合。(b) 1.00 kJ の電気エネルギーを用いて、外気温 260K で可逆なヒートポンプを駆動する場合。