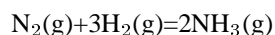


化学熱力学 I

太田俊明

平成 7 年度

1. 100 、 1atm で水 1mol が同温、同圧の水蒸気に変化するとき、 $\Delta U, \Delta S, \Delta A, \Delta G$ を求めよ。ただし、 $\Delta H_{evap} = 40.67\text{kJ/mol}$ (at 1atm, 100) とする。
2. 2 成分の液体と蒸気よりなる系に対して、 x 軸を組成 (0~1)、 y 軸を温度 T 、 z 軸を圧力 P として相図を三次元的に示せ。(気相 (G)、液相 (L)、混合相 (L+G) を明記せよ。) また、この図の中から、 xz 断面図、 yz 断面図を取り出し、その物理的意味を説明せよ。
3. アンモニアの解離に対する反応速度 ξ と平衡定数 K にはどのような関係があるか。



4. 半電池 $\text{Fe}^{2+} | \text{Fe}$ 及び $\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} | \text{Pt}$ の 25 における標準電極電位はそれぞれ -0.440, 0.771V である。これから $\text{Fe}^{3+} | \text{Fe}$ の標準電極電位を求めよ。
5. エネルギー 0 とエネルギー $\varepsilon (> 0)$ の 2 つの状態からなる系について次の問に答えよ。
 - (a) 系の分配関数 Z を求めよ。
 - (b) 系の内部エネルギー U を求めよ。
 - (c) 系のエントロピーを求めよ。
6. 一酸化炭素 CO について次の問いに答えよ。
 - (a) 1atm, 273K, 22.4l をしめる CO 1 モル中の粒子あたりの並進分配関数を求めよ。
 - (b) CO の粒子あたりの回転分配関数を求めよ。また、縮重因子を考慮して 273K での粒子の第一励起状態と基底状態の存在比を計算せよ。ただし、CO の慣性モーメント $I = 1.45 \times 10^{-46} \text{kgm}^2$ である。
 - (c) 273K, 1500K における粒子あたりの振動分配関数を計算せよ。また、それぞれの温度における第一励起状態と基底状態の存在比を求めよ。ただし、CO の標準振動数 $\nu = 6.43 \times 10^{13} \text{sec}^{-1}$ である。また、基本物理定数は以下の通りである。

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{Js}, k = 1.38 \times 10^{-23} \text{JK}^{-1}, R = 8.314 \text{Jmol}^{-1} \text{K}^{-1}, N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$