

# 化学熱力学 I

太田俊明

平成 12 年度

- (a) 第 3 法則からずれる系を 2 例取り上げ、具体的に説明せよ。  
(b) Maxwell の関係式はどのように役立つか、具体的に説明せよ。
- プロパン、グラファイト、水素気体の 1atm, 298K における定圧燃焼熱は、それぞれ、-2220.1、-393.5、-285.8kJ/mol である。ただし、プロパンと水素ガスの燃焼熱は液体の水を生じるときの値である。  
(a) それぞれの燃焼反応の化学式を示せ。  
(b) プロパンの定圧生成熱 (生成エンタルピー)、定積生成熱 (内部エネルギー変化) を求めよ。
- 2 つの連結した容器にヘリウムガスがともに粒子数が  $N$  個入っている。圧力はどちらも  $P$  で温度が  $T_1, T_2$  であるとする。両者の間のバルブを開けて混合し熱平衡に達したとき  
(a) エントロピー変化はどのように表されるか。  
(b) この変化が自発的であることはどのように言えるか。
- (a) 標準 Gibbs エネルギー変化  $\Delta G^0$  と圧平衡定数  $K$  の関係式を示し、これから  $K$  を標準エンタルピー  $\Delta H^0$ 、標準エントロピー変化  $\Delta S^0$ 、及び温度  $T$  の関数として表せ。ただし、標準とは圧力  $T$ 、圧力 1bar の状態を示す。  
(b) (a) で得られた関係式を利用して LeChatelier の原理を説明せよ。
- $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{cr})$  と  $\text{CuCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{cr})$  の混合物上の水蒸気圧は温度の関数として次のように与えられている。

$t/$	17.9	39.8	60.0	80.8
$P/\text{bar}$	0.0049	0.0250	0.122	0.327

- (a) 次の反応の標準生成エンタルピー  $\Delta H^0$  を求めよ。



- (b) 60.0 における標準 Gibbs エネルギー  $\Delta G^0$  を求めよ。  
(c) 標準エントロピー  $\Delta S^0$  を求めよ。