

## 平成 29 年度 熱力学 目標 2 試験 その 1

## 1 空欄を埋めよ

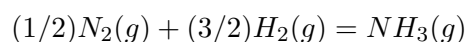
(尚、同じ番号のところには同じ語が入る。)

1-1 …

[ところで] 式 (4.108)<sup>1</sup> (または式 (4.89)<sup>2</sup>) は、反応に関する気体が理想気体であると仮定して、理想気体の化学ポテンシャルの式 (4.76)

$$\mu_i = \mu_i^\ominus(T) + RT \ln(p_i/P^\ominus)$$

を用いて求められた。しかし系の圧力が① \_\_\_\_\_ になると、各成分気体の性質が理想気体の性質からずれるため、 $K_P$  の値が一定でなくなる。例えば、450 °C におけるアンモニアの生成反応



の  $K_P$  は全圧が 10 atm で  $6.6 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-1}$ 、50 atm で  $6.83 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-1}$  であるが、600 atm では  $1.29 \times 10^{-2} \text{ atm}^{-1}$ 、1000 atm では  $2.31 \times 10^{-2} \text{ atm}^{-1}$  にも達する。このような場合に② \_\_\_\_\_  $p_i$  の代わりに、③ \_\_\_\_\_ な② \_\_\_\_\_  $f_i$  を導入して、上式を

$$\mu_i = \mu_i^\ominus(T) + RT \ln(f_i/P^\ominus) \quad (4.208)$$

とする。 $f_i$  逸散能 (fugacity) または逃散能とよばれる。(3 点)

1-2 …

[上] 式<sup>3</sup> から① \_\_\_\_\_ ( $\Delta H^\ominus > 0$ ) のときは  $d \ln K_P^\ominus / dT > 0$ 、すなわち温度の上昇にともなって  $K_P^\ominus$  が大きくなり、平衡が② \_\_\_\_\_ (生成系の方) にずれることがわかる。逆に発熱反応 ( $\Delta H^\ominus < 0$ ) のときは温度の上昇に伴って、平衡が左 (原系の方) へずれることになる。これは、Le Chatrier (ル・シャトリエ) の原理に相当する。

Le Chatrier の原理は一般的に、「平衡にある系の状態量の一つを変化させると、その変化による影響をなるべく③ \_\_\_\_\_ する方向に平衡が移動する」と表現される。平衡定数の圧力依存性についてもこの原理は成立する。すなわち、一般に反応により系の体積が増加するときは、圧力が④ \_\_\_\_\_ するとともに、 $K_P^\ominus$  が小さくなって平衡が左 (原系の方) にずれる。逆に系の体積が減少するときは、圧力の増加にとともに② \_\_\_\_\_ (生成系の方) にずれる。(4 点)

<sup>1</sup>  $K_P^\ominus = e^{-\Delta G^\ominus/(RT)} = 10^{-\Delta G^\ominus/(2.302RT)}$

<sup>2</sup>  $\Delta G^\ominus = -RT \ln K_P^\ominus$

<sup>3</sup>

$$\frac{d \ln K_P^\ominus}{dT} = \frac{\Delta H^\ominus}{RT^2}$$

年\_\_\_\_\_番\_\_\_\_\_氏名\_\_\_\_\_

平成 29 年 7 月 2 日 (水)

担当教員 森篤史

## 平成 29 年度 熱力学 目標 2 試験 その 1

### 2 次の問いに答えよ

2-1 置換型合金について説明せよ。(2 点)

2-2 (二成分系) 相図における「てこの関係」について説明せよ。(2 点)

2-3 反応進行度について説明せよ。(1 点)

2-4 浸透圧の説明をせよ。(2 点)

2-5 部分モル体積の定義式を書け。(1 点)