

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

1 空欄を埋めよ

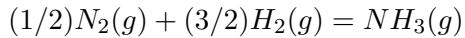
(尚、同じ番号のところには同じ語が入る。)

1-1 ...

[ところで] 式 (4.108)¹ (または式 (4.89)²) 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_____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 6.6×10^{-3} atm⁻¹、50 atm で 6.83×10^{-3} atm⁻¹ であるが、600 atm では 1.29×10^{-2} atm⁻¹、1000 atm では 2.31×10^{-2} 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³ 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 Chatelier (ル・シャトリエ) の原理に相当する。

Le Chatelier 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 が小さくなつて平衡が左 (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)

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

² $\Delta G^\ominus = -RT \ln K_P^\ominus$

³

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

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)