



問題10. 応用電気化学

(20140310 修正：ピンク色の部分)

1. 酸化還元反応は、技術や生活に利用できるエネルギー源としてのポテンシャルをもつことから、化学において重要な役割を演じている。以下の反応の化学反応式を書け。

1.1 硫酸存在下での KMnO_4 によるグルコース($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)の酸化と気体 CO_2 の発生。

1.2 硫酸酸性溶媒中での KMnO_4 による FeSO_4 の酸化と $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ の生成。

1.3 問1.2の反応においてアノード反応とカソード反応を決定し、適切な電池式を書け。

1.4 この電池の起電力 E を表す式を求めよ。

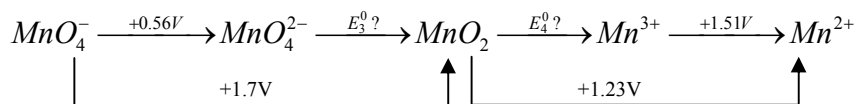
2. 熱力学的な観点によると、 P, T 一定条件下のギブス自由エネルギー ΔG は以下の式によって酸化還元反応の起電力 E と密接に関係している。

$$\Delta G = -nFE \rightarrow E = -\frac{\Delta G}{nF}$$

n - 移動する電子数

F - ファラデー定数

酸性溶媒中のMnイオン化学種の標準還元電位の関係は以下で表される。



2.1 $\text{MnO}_4^{2-}/\text{MnO}_2$ のペアの標準還元電位を決定せよ。

2.2 $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{3+}$ のペアの標準還元電位を決定せよ。

3. ギブス自由エネルギーが負のとき、その過程は自発的である。熱力学的データに基づいて以下の問いに答えよ。

3.1 以下の反応のギブス自由エネルギーを決定せよ



3.2 この反応は自発的か？

3.3 この反応の K_c を計算せよ。

(訳者補足) いずれの問題も、標準状態 (25°C、1atm) であるとして計算してください。