

後期化学試験問題

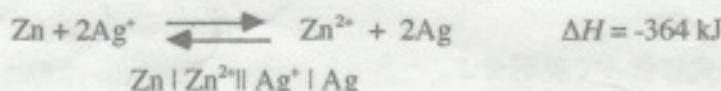
06M 皇紀 2667年1月 31日

1) 2 成分系において、等温定圧条件の下、 α 相と β 相の2相平衡にある時、各相における各成分の化学ポテンシャルが相等しい ($\mu_1^\alpha = \mu_1^\beta, \mu_2^\alpha = \mu_2^\beta$) ことを証明せよ。

2) 25°C, 1 気圧の下、1 mol の $i\text{-C}_8\text{H}_{18}(\text{g})$ を完全燃焼させ、25°C の $\text{CO}_2(\text{g})$ と $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ に変化させたときの ΔA 及び ΔG を求めよ。ただし、 $i\text{-C}_8\text{H}_{18}(\text{g})$ の標準燃焼熱 $\Delta H = -5.100 \times 10^6 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、及び反応物、生成物の標準エントロピーは、それぞれ、 $S(\text{O}_2, \text{g}) = 205.0$ 、 $S(i\text{-C}_8\text{H}_{18}, \text{g}) = 423.6$ 、 $S(\text{CO}_2, \text{g}) = 213.6$ 、及び、 $S(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = 188.7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ である。なお、気体はすべて理想気体とみなす。

3) 1 気圧、-10°C において、液体の水 1 mol が固体に変化するときの自由エネルギー変化、 ΔG を求めよ。ただし、水及び氷のモル比熱は、それぞれ、75.9、37.1 $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ とし、0°C における氷のモル融解熱は、6.01 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ とする。

4) 25°C における次の反応を利用して電池を組み立てた。



1) この電池反応において流れる電流が 0 の時、 $W_{\text{elect}} = \Delta G = -nEF$ となることを示せ。2) この電池の起電力が、 $E = 1.56 \text{ V}$ の時、この電池反応のエントロピー変化を求めよ。

5. a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}_2$, b) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ 1) 分子 a)、b) の共鳴構造式を書け。2) a) の塩基度をアンモニアのそれとの比較において論ぜよ。3) b) の塩基度をホルムアルデヒドのそれとの比較において論ぜよ。

6. 1). アセトアルデヒドの熱分解において、分解速度が $[\text{CH}_3\text{CHO}]^{3/2}$ に比例する事を示せ。2). また、塩基触媒下で、アセトアルデヒドは、 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CHO}$ を生成するが、その反応機構を示せ。3). 2) の場合、メチル水素が反応するのに対し、1) の場合にはメチル水素は反応せず、アルデヒド水素が反応する理由を説明せよ。

必要に応じ、次の数値を用いよ

$$F = 96485 \text{ C}; \ln 2.73 = 1.004; \ln 2.63 = 0.967$$