

基礎化学追試験問題

10M 皇紀 2671年 2月7日

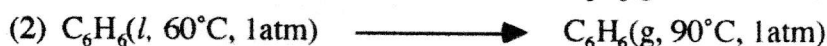
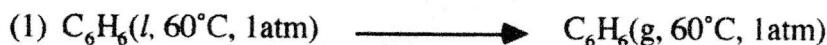
1. 27℃の理想気体1molを等温的に100atmから1atmまで膨脹させる。系、系外、ならびその両者を合わせたものについて、膨脹の際、(a)11.5 kJの仕事がなされる、(b)7.32 kJの仕事がなされる、(c)仕事が行なされない、の各場合についてエントロピー変化、 ΔA 、および ΔG を求めよ。各場合について変化の可逆性に関し論ぜよ。

2. 25℃, 1気圧の下、気体の二酸化イオウ1 molを酸化させ、気体の三酸化イオウ1 molに変化させたときの ΔA 及び ΔG を求めよ。

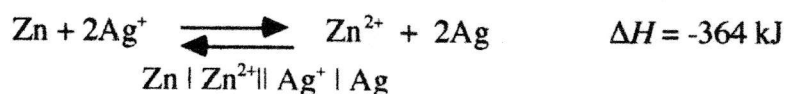
ただし、この酸化反応における反応熱は、 $\Delta H = -98.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ であり、標準エントロピーは、それぞれ、 $S(\text{O}_2, \text{g}) = 205.0$ 、 $S(\text{SO}_2, \text{g}) = 11.4$ 、 $S(\text{SO}_3, \text{g}) = -84.9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ である。なお、気体はすべて理想気体とみなす。

2. ベンゼンの沸点は1 atmで80℃であり、この温度における蒸発熱は、7350 cal $\cdot\text{mol}^{-1}$ である。液体および気体のベンゼンの定圧モル比熱はそれぞれ、36.2, 20.3 cal $\cdot\text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ である。次の変化におけるそれぞれのエントロピー変化を求めよ。

また、(1)におけるギブスの自由エネルギー変化を計算せよ。



4. 25℃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) $\text{CH}_2=\text{CH}-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$, b) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NO}_2$ 1) 分子 a)、b) の共鳴構造式を書け。2) a) の塩基度がアンモニアのそれより低いことを構造式の立場で説明せよ。

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

$$F = 96485 \text{ C}; R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; \ln 3.33 = 1.203; \ln 3.53 = 1.261; \ln 3.63 = 1.289$$