

# 前期化学 IA 試験問題

05M 皇紀 2665 年 7 月 22 日(金)

以下の問題1~6を解け。計算問題は、解法に関する自分の基本方針が採点者にはっきり分かるように途中の経過を明示すること。偶然に出た解答は採点の対象にはならない。

- 臭化銀の飽和水溶液の比伝導度、及び、溶液をつくるのに用いた水の比伝導度はそれぞれ、 $1.576 \times 10^{-4}$ 、 $1.519 \times 10^{-4} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ であった。臭化銀の純水に対する溶解度及び溶解度積を求めよ。  
ただし、KBr、 $\text{KNO}_3$ 、及び $\text{AgNO}_3$ の極限モル伝導率はそれぞれ、 $151.9 \times 10^{-4}$ 、 $144.9 \times 10^{-4}$ 及び $133.3 \times 10^{-4} \Omega^{-1} \text{m}^2 \text{mol}^{-1}$ である。
- $0.0500 \text{mol dm}^{-3}$ の $\text{AgNO}_3$ 溶液をHittorf法の輸率測定装置に入れ、陽極には銀、陰極にはPtを用いて電流を通じた。陰極に $0.8564 \text{g}$ の銀が析出した時、陰極室に存在する $100 \text{cm}^3$ 中の $\text{AgNO}_3$ 溶液濃度は $0.0078 \text{mol dm}^{-3}$ となっていた。 $\text{Ag}^+$ 及び $\text{NO}_3^-$ の輸率を求めよ。
- $1 \text{ dm}^3$ 中に $0.20 \text{ mol}$ のアンモニアと $0.15 \text{ mol}$ の $\text{NH}_4\text{Cl}$ を含む水溶液がある。1) この溶液の水酸化物イオン濃度を求めよ。この溶液 $1 \text{ dm}^3$ 中に、2)  $0.01 \text{ mol}$ の塩酸を加えた場合、及び、3)  $0.01 \text{ mol}$ の水酸化物イオンを加えるとき、水酸化物イオン濃度はどうなるか計算せよ。ただし、アンモニアの解離定数は、 $K_b = 1.80 \times 10^{-5}$ である。
- 次の電池の起電力を $298 \text{K}$ で測定したところ、 $\Delta E = 0.753 \text{V}$ であった。これより $\text{AgI}$ の溶解度積( $K_{\text{sp}}$ )を求めよ。ただし、下の、i), ii)を必ず用いること。  
$$\text{Ag}|\text{AgI}, \text{I}^-(0.0100 \text{M})||\text{Ag}^+(0.100 \text{M})|\text{Ag}$$
  - $T = 298 \text{K}$ とすると、 $(RT/F) \ln x = 0.0591 \log x$ とする。
  - $\log 1.7 = 0.23$ ,  $\log 1.8 = 0.26$ ,  $\log 1.9 = 0.28$
- $(\partial U / \partial T)_p$ は実測不可能である。この値を測定するにはどうすればよいか。
- $$\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_3(\text{g})$$

$25^\circ \text{C}$ ,  $1 \text{ atm}$ における上の反応の定容反応熱を計算せよ。但し、 $\text{SO}_2$ と $\text{SO}_3$ の標準生成熱は、それぞれ、 $-296.8$ 及び $-396.7 \text{ kJ mol}^{-1}$ である。

必要に応じて次の数値を用いよ。 $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  or  $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ;  
 $F = 96485 \text{ C}$ ;  $\ln 10 = 2.303$ 。原子量: Ag, 107.9; Na, 23.0; I, 127