

0.4 M

$$1. K = 3.08 \times 10^{-4} - 1.35 \times 10^{-4} = 1.73 \times 10^{-4} (\Omega^{-1} m^{-1})$$

$$\begin{aligned} \Lambda_0 &= \Lambda(A_2^{+}) + \Lambda(Cl^{-}) \\ &= 61.9 \times 10^{-4} + 76.3 \times 10^{-4} \\ &= 138.2 \times 10^{-4} (\Omega^{-1} m^2 mol^{-1}) \end{aligned}$$

$$\Lambda = \frac{K}{1000C} (\Lambda = \Lambda_0) \text{ である.}$$

$$C = \frac{1.73 \times 10^{-4}}{138.2 \times 10^{-4} \times 1000} = 1.25 \times 10^{-5} (mol dm^{-3}) //$$

$$K_{sp} = C^2 = 1.56 \times 10^{-10} (mol^2 dm^{-6}) //$$

2 0.5 M (本試) の大問2 参照

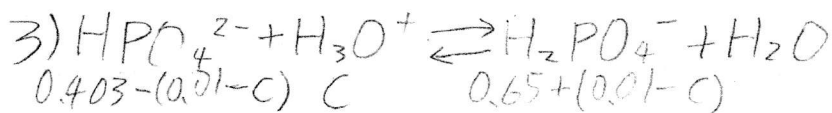


$$K_2 = \frac{[HPO_4^{2-}][H_3O^{+}]}{[H_2PO_4^{-}]} \quad (= \text{数値を代入して,})$$

$$\begin{aligned} [HPO_4^{2-}] &= \frac{K_2 [H_2PO_4^{-}]}{[H_3O^{+}]} \\ &= \frac{6.20 \times 10^{-8} \times 0.65}{10^{-7.0}} \\ &= 0.403 (mol dm^{-3}) // \end{aligned}$$

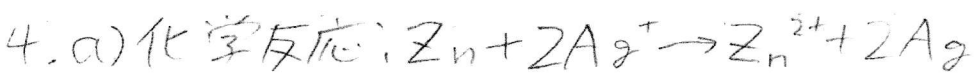
2) $pH = 7.0$ で中性だから, 20倍に希釈しても不変。

$$\therefore [H_3O^{+}] = 1.00 \times 10^{-7} (mol dm^{-3}) //$$

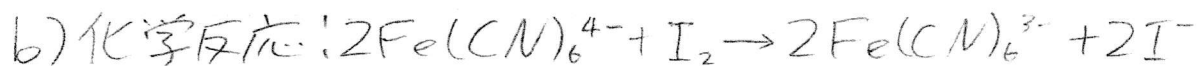


$C \ll 0.01$ である, 近似して,

$$\begin{aligned} C = [H_3O^{+}] &= \frac{K_2 [H_2PO_4^{-}]}{[HPO_4^{2-}]} \\ &= \frac{6.2 \times 10^{-8} \times 0.66}{0.393} = 1.04 \times 10^{-7} (mol dm^{-3}) // \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\Delta E &= \Delta E^\circ(\text{Ag}) - \Delta E^\circ(\text{Zn}) - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{Ag}]^2}{[\text{Zn}][\text{Ag}^+]^2} \\ &= 0.799 - (-0.763) - \frac{2.303RT}{2F} \log \frac{10^{-6.12}}{1 \cdot 0.1^2} \\ &= 0.799 + 0.763 + \frac{1}{2} \times 0.0591 \times 2 \\ &= \underline{1.62(\text{V})} \# \end{aligned}$$



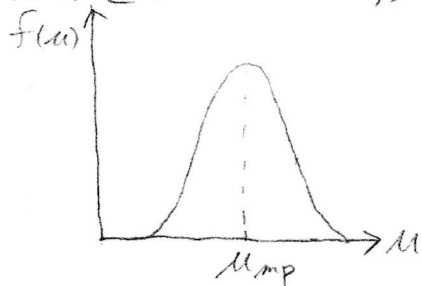
$$\begin{aligned}\Delta E &= 0.536 - 0.356 - \frac{2.303RT}{2F} \log \frac{1^2 \cdot 1^2}{0.01^2 \cdot 1} \\ &= 0.536 - 0.356 - \frac{1}{2} \times 0.0591 \times 2 \\ &= \underline{0.0618(\text{V})} \# \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5. f'(u) &= 4\pi \left(\frac{M}{2\pi RT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot 2u \cdot \exp\left(-\frac{Mu^2}{2RT}\right) \\ &\quad + 4\pi \left(\frac{M}{2\pi RT} \right)^{\frac{3}{2}} u^2 \left(-\frac{M \cdot 2u}{2RT} \right) \cdot \exp\left(-\frac{Mu^2}{2RT}\right) \\ &= 4\pi \left(\frac{M}{2\pi RT} \right)^{\frac{3}{2}} u \left(2 - \frac{M}{RT} u^2 \right)\end{aligned}$$

$f'(u) = 0$ のとき $f(u)$ が最大となるから、

$$u \left(2 - \frac{M}{RT} u^2 \right) = 0 \quad \therefore u_{\text{mp}} = \sqrt{\frac{2RT}{M}} \quad (\because u \neq 0)$$

解説 気体分子は様々な速度で運動しており、その速度分布を Maxwell 分布という。



$$f(u) = 4\pi \left(\frac{M}{2\pi RT} \right)^{\frac{3}{2}} u^2 \exp\left(-\frac{Mu^2}{2RT}\right)$$

$f(u)$: 確率
 u : 速度
 M : 分子の質量
 $\exp(x) = e^x$

6. エンタルピー変化 ΔH は、

$$\Delta H = -395.7 - (-296.8) = -98.9 \text{ (kJ)}$$

そこで、定容反応熱を ΔU とすると、

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n RT$$

$$\therefore \Delta U = \Delta H - \Delta n RT$$

$$= -98.9 - \left(-\frac{1}{2}\right) \times 8.314 \times (25 + 273) \times 10^{-3}$$

$$= \underline{\underline{-97.7 \text{ (kJ)}}}$$