

I
問1 AgCl , Ag_2CrO_4 の溶解度積を K_{AgCl} , $K_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$ とおくと

AgCl は Ag^+ が生成可能な濃度の $\log_{10}[\text{Ag}^+] = -7.7$

$$\log_{10}[\text{Ag}^+] = -7.7$$

$$\therefore [\text{Ag}^+] = 10^{-7.7} \text{ (mol/L)}$$

よって K_{AgCl} は

$$K_{\text{AgCl}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

$$= 10^{-7.7} \cdot 10^{-2}$$

$$= 10^{-9.7}$$

$$= 10^{0.3} \cdot 10^{-10}$$

$$\therefore K_{\text{AgCl}} = 2 \times 10^{-10} \text{ (mol/L)}^2$$

同様にして Ag_2CrO_4 は Ag^+ が生成可能な濃度の $\log_{10}[\text{Ag}^+] = -4.2$

$$\log_{10}[\text{Ag}^+] = -4.2$$

$$\therefore [\text{Ag}^+] = 10^{-4.2} \text{ (mol/L)}$$

よって $K_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$ は

$$K_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$= (10^{-4.2})^2 \cdot 10^{-3}$$

$$= 10^{-11.4}$$

$$= (10^{0.3})^2 \cdot 10^{-12}$$

$$\therefore K_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = 40 \times 10^{-12} \text{ (mol/L)}^3$$

問2 Ag_2CrO_4 の沈殿生成が始まるとき, $[\text{Ag}^+]$ は

$$[\text{Ag}^+] = 10^{-4.2} \text{ (mol/L)}$$

このとき AgCl は可逆に沈殿を生成してはじめて K_{AgCl} となり, このときの $[\text{Cl}^-]$ は

$$[\text{Cl}^-] = \frac{K_{\text{AgCl}}}{[\text{Ag}^+]} = \frac{10^{-9.7}}{(10^{-4.2})^2}$$

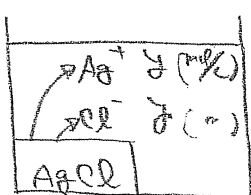
$$\therefore [\text{Cl}^-] = 10^{-5.5} \text{ (mol/L)}$$

よって $[\text{Cl}^-]$ を濃度として計算して

$$\begin{aligned} \frac{(10^{-5.5})}{(10^{-2})} \times 100 &= 10^{-1.5} \\ &= 10^{0.5} \cdot 10^{-2} \\ &= 3.16 \times 10^{-2} \\ &\approx \underline{\underline{3.2 \times 10^{-2} (\%)}} \end{aligned}$$

問3 AgCl として溶液中の Cl^- はほとんど沈殿していると考えられる。

AgCl がわずかに水溶液中に溶解したときの $[\text{Ag}^+]$, $[\text{Cl}^-]$ を γ (mol/L) とする。



$$K_{\text{AgCl}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 2 \times 10^{-10}$$

$$\gamma^2 = 2 \times 10^{-10}$$

$$\gamma = \sqrt{2} \times 10^{-5} = 1.41 \times 10^{-5}$$

$$\underline{\underline{[\text{Ag}^+] = 1.4 \times 10^{-5} \text{ (mol/L)}}$$

問4 $[\text{Ag}^+] = \sqrt{2} \times 10^{-5}$ (mol/L) であり, Ag_2CrO_4 の沈殿が生成するおりに考えよ。

($K_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}$ あり)

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = \frac{K_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4}}{[\text{Ag}^+]^2}$$

$$= \frac{10^{-11.4}}{(10^{-5})^2}$$

$$= 10^{-9.4}$$

$$= 10^{-1.7}$$

$$= 10^{0.3} \cdot 10^{-2}$$

$$\underline{\underline{\therefore [\text{CrO}_4^{2-}] = 2.0 \times 10^{-2} \text{ (mol/L)}}$$

問5 AgClO_3 は光が当たると分解して正確に定量できなくなるため。日本医科(化学)

問6 白色から赤褐色
 (AgCl) $(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$

問7 問3、問4と同様にし求める。

まず、溶液中の Cl^- と等量の Ag^+ (mol) を含む F ときの 0.020 (mol/L) AgNO_3 Z (mL) とする。

$$9.0 \times \frac{5.0}{1000} \times \frac{1}{58.4} = 0.020 \times \frac{Z}{1000}$$

NaCl の Cl^- (g) Cl^- (mol) AgNO_3 の Ag^+ (mol)

$$Z = \frac{9 \times 5}{0.020 \times 58.4} = 38.5 \text{ (mL)}$$

このとき、 Ag_2CrO_4 は沈殿を生成し、 K_2CrO_4 は a (mL) とし、問4を

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = \frac{0.50 \times \frac{a}{1000} \text{ (mol)}}{\frac{5.0 + 20 + a + 38.5}{1000} \text{ (L)}} = 2.0 \times 10^{-2}$$

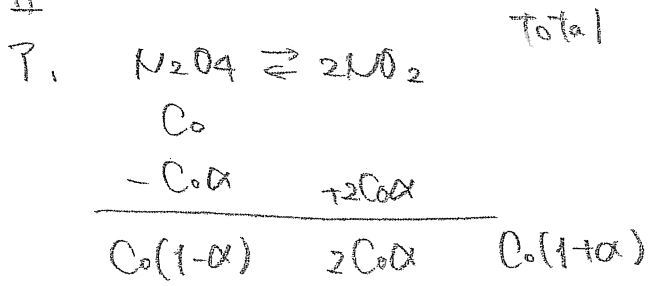
$$48a = 127$$

$$\therefore a = 2.6 \text{ (mL)}$$

問8

- (1) HNO_3 は酸化剤として Cl^- を酸化してしまうため
- (2) Ag^+ は塩基性水溶液中で Ag_2O とし沈殿してしまうため。
- (3) Ag^+ は $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ となり、沈殿を生成しなくなるため。

II



$$C_0(1+\alpha) = C \quad (*)$$

$$C_0 = \frac{C}{1+\alpha} \quad (\text{mol/L})$$

$$\begin{aligned}
 \text{I. } K_c &= \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \\
 &= \frac{(2C_0\alpha)^2}{C_0(1-\alpha)} \\
 &= \frac{4\alpha^2}{\underbrace{1-\alpha^2}_1} C
 \end{aligned}$$

7. 1*)

$$K_c = \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} C$$

$$(4C + K_c)\alpha^2 = K_c$$

$$\alpha^2 = \frac{K_c}{4C + K_c}$$

$$\therefore \alpha = \sqrt{\frac{K_c}{4C + K_c}}$$

I. $C_0 \text{ mol/L} \rightarrow 0 < \alpha < 1 < C$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_c}{4C + K_c}} = \frac{1}{I}$$

才. N_2O_4 は 100 の $n(\text{mol})$ である

$$C_0 = \frac{n}{V} \quad (\text{mol/L})$$

才. 平衡時の気体の状態方程式より

$$P = CRT$$

$$\therefore C = \frac{P}{RT} \quad \text{--- ①}$$

また, C_0 は α であり

$$C_0 = \frac{C}{1+\alpha} \quad \text{--- ②}$$

①, ②より

$$C_0 = \frac{1}{1+\alpha} \cdot \frac{P}{RT}$$

$$\therefore C_0 = \frac{1}{(1+\alpha)RT} P$$

才

$$\text{才. } Z = \frac{PV}{nRT}$$

才

才. 温度一定で $P \rightarrow 0$ になると, 気体の状態方程式より

$$P = CRT$$

よって $C \rightarrow 0$ となる。

よって, ①より $\alpha = 1$ となる。

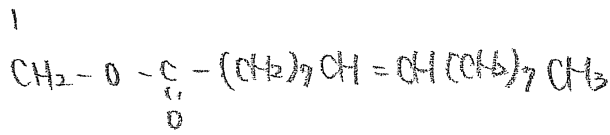
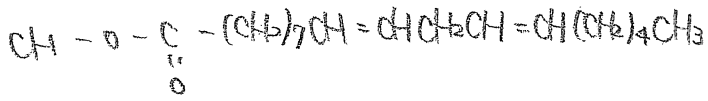
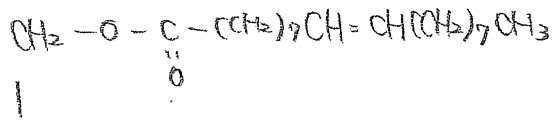
才. 才)

$$C_0 = \frac{n}{V} = \frac{1}{(1+\alpha)RT} P$$

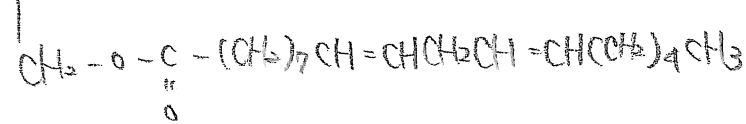
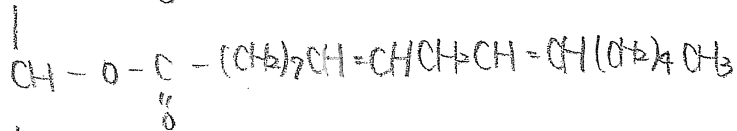
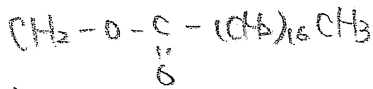
$$(1+\alpha) = \frac{PV}{nRT} = Z$$

$$\therefore Z = 1 + \alpha = 1 + 1 = 2 \quad \text{II} - 2$$

問3 不斉炭素原子は「はい」



問4



問5 ≡ 2つの炭素間 = 重合結合を > 脂質の長さによって分子の形状

は、折れ曲がる。

このTの、分子間には、(重く分子間の影響が小さい)

脂質の折れ曲がる。