

化学問題 I

問 1 密度は質量に比例し，体積に反比例するから，

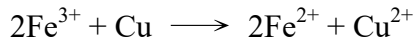
$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{\frac{184 \times 4}{2.93}}{\frac{120 \times 4}{1.57}} \doteq 8.2 \times 10^{-1}$$

問 2 $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{S} + \text{FeSO}_4$

問 3 ① $2\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{Cu}_2\text{O}$

② $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \longrightarrow 6\text{Cu} + \text{SO}_2$

問 4 酸化力が $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$ であるから，



の反応が起こるから。

問 5 ア : Fe^{3+} イ : Al^{3+} ウ : Cu^{2+} エ : Zn^{2+}

問 6 i : $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$

ii : $2.9 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

問 7 i : $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

$$K = \frac{[[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}]}{[\text{OH}^-]^2}$$

$$\log_{10} K = \log_{10} [[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}] - 2\log_{10} [\text{OH}^-] = y + 2(14 - x)$$

$$y = 2x + \log_{10} K - 28$$

$$\text{ii : } [\text{Zn}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = K_{\text{sp}} \quad [\text{Zn}^{2+}] = \frac{K_{\text{sp}}}{[\text{OH}^-]^2}$$

$$[[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}] = K[\text{OH}^-]^2$$

$$\frac{[[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}]}{[\text{Zn}^{2+}]} = \frac{K[\text{OH}^-]^2}{\frac{K_{\text{sp}}}{[\text{OH}^-]^2}} = \frac{K}{K_{\text{sp}}} [\text{OH}^-]^4 = 10$$

$$[\text{OH}^-]^4 = 10 \times \frac{K_{\text{sp}}}{K} = \frac{1.2}{4.4} \times 10^{-11}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt[4]{\frac{1.2}{4.4}} \times 10^{-2.75}$$

$$\text{pOH} = 2.89$$

$$\text{pH} = 14 - 2.89 \doteq 11$$

化学問題Ⅱ

問1 $k_P : k_R = 4 : 1$

問2 $[X]_0 = 2.00 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ $[Y]_0 = 8.00 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

$$-\frac{7.82 \times 10^{-5} - 8.00 \times 10^{-5}}{5.0 - 0} = k_R \times 8.00 \times 10^{-5}$$

$$k_R = 4.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

問3 X : $[X]_0 - [Y] - [YZ]$

Z : $[Z]_0 - [YZ]$

問4 左側の溶液の濃度は,

$$\begin{aligned} [X] + [Y] + [Z] + [YZ] &= ([X]_0 - [Y] - [YZ]) + [Y] + ([Z]_0 - [YZ]) + [YZ] \\ &= [X]_0 + [Z]_0 - [YZ] \\ &= [G]_0 - [YZ] \end{aligned}$$

右側の溶液の濃度は $[G]_0$ なので、濃度差が $[YZ]$ となる。

$$2.00 \times 10^2 = [YZ] \times 8.31 \times 10^3 \times 300$$

$$[YZ] \doteq 8.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

問5 ア : $1.3 \times 10^4 \text{ J}$ イ : 0.45 ウ : $\frac{P - \pi_B}{\pi_A - \pi_B}$ エ : 0.35

問6
$$y_A = \frac{P_A}{P} = \frac{x_A \pi_A}{x_A (\pi_A - \pi_B) + \pi_B} = \frac{x_A \pi_A}{x_A \pi_A + (1 - x_A) \pi_B} = \frac{1}{1 + \frac{1 - x_A}{x_A} \times \frac{\pi_B}{\pi_A}}$$

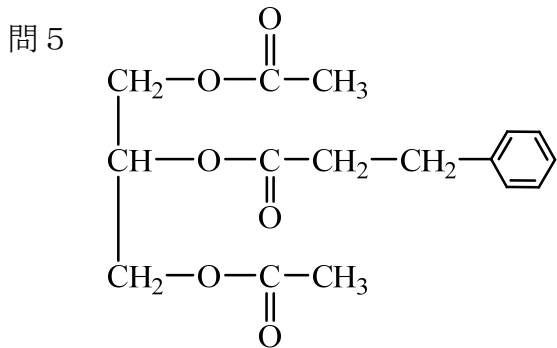
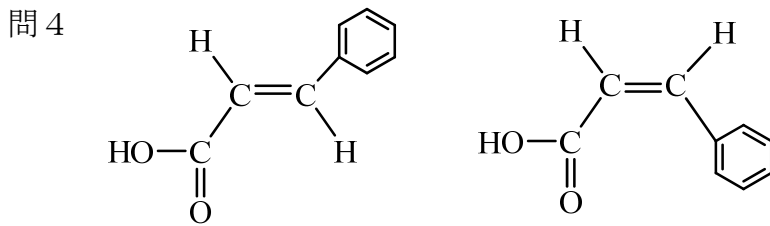
オ : 2

化学問題Ⅲ

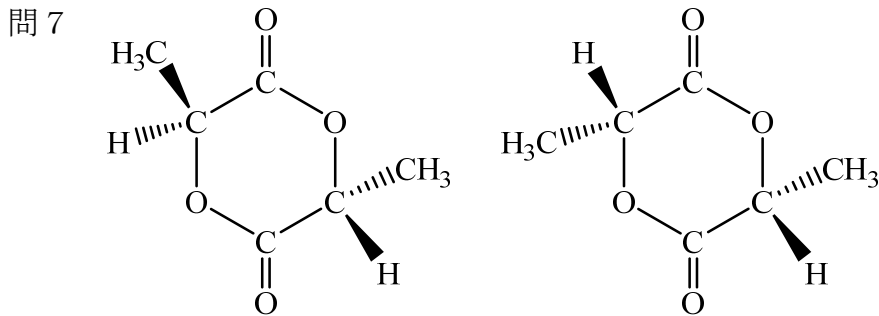
問1 $C_{16}H_{20}O_6$

問2 グリセリン

問3 D : $CH_3-C(=O)-OH$ F : $H-C(=O)-C(=O)-OH$



問6 ア : OH イ : COOH



問8 分子鎖の配列が規則的であるため結晶部分の割合が大きいから。(29字)

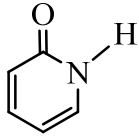
問9 ウ : 2 エ : 1 オ : 2

化学問題IV

問1 ア:1 イ:3 ウ:6 エ:4

問2 N_2^+

問3



問4 チミン

問5 i:309

$$\text{ii: } \frac{1.134 \times 10^{-7}}{252} = 4.5 \times 10^{-10} \text{ mol}$$

$$\frac{3.40 \times 10^{-12}}{309} \times \frac{40}{100} = 4.40 \times 10^{-15} \text{ mol}$$

$$\frac{4.5 \times 10^{-10}}{4.40 \times 10^{-15}} = 1.02 \times 10^5 \text{ 個分}$$

問6 P

問7 え

問8 i オ:1 カ:4 キ:0 ク:5

ii β -グルコース