

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

埼玉医科大学（後期） 化学 試験日 2月28日（土）



1

問 1. (1) ②は、淡黄色なので誤り

③は、塩素は水にとけて塩酸と次亜塩素酸を生じるので誤り

⑤は、ヨウ素は固体なので誤り

∴①と④

(2) HF は水素結合をするので沸点が一番高い. その他は分子量順にファンデルワールス力が強くなるので沸点も高くなるので $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI} < \text{HF}$

∴2②, 3③, 4④, 5①

問 2. (1) SiO_2 は非金属の酸化物なので酸性酸化物. ③

(2) $[\text{SiO}(\text{OH})_2]_n \rightarrow [\text{SiO}(\text{OH})_{2-x}\text{O}_{\frac{1-x}{2}}]_n$ と考えると等モル変化なので

$$\frac{156}{28+16+17 \times 2} = \frac{140}{28+16+17 \times (2-x)+8x}$$

$$x = \frac{8}{9}$$

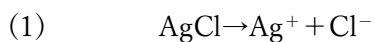
ゆえに, $\frac{8}{9} \times 100 = \underline{44.4\%}$ ⑤

問 3.

(1) Al よりもイオン化傾向の大きいもの②と④

(2) 両性元素なので④と⑤

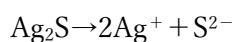
問 4.



初め x 0 0

平衡時 0 x x

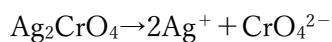
ゆえに, $K_{sp} = x^2$ より $x = \sqrt{K_{sp}}$



初め x 0 0

平衡時 0 2x x

ゆえに, $K_{sp}=4x^3$ より $x=\sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$



初め	x	0	0
平衡時	0	2x	x

ゆえに, $K_{sp}=4x^3$ より $x=\sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$

10⑧, 11④, 12④

(2) $[\text{Ag}^+]_{\text{AgCl}} = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}} = \sqrt{1.8} \times 10^{-5}$

$$[\text{Ag}^+]_{\text{Ag}_2\text{S}} = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{6.1 \times 10^{-44}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{6.1}{4}} \times 10^{-14.66}$$

$$[\text{Ag}^+]_{\text{Ag}_2\text{CrO}_4} = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3.6 \times 10^{-12}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3.6}{4}} \times 10^{-4}$$

∴③

2

問 1. (1) 14②, 15①

(2) ②

問 2. (1) その圧力下なので不変②

(2) もともとの状態（実験 I のまえ）で酸素は

水に溶けてない酸素：標準状態で 2.24L なので $\frac{2.24}{22.4} \text{mol}$

水に溶けている酸素：0°Cの溶解度が 50mL なので $\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \text{mol}$

実験 I では、水に溶けている酸素は $2.026 \times 10^5 \text{Pa}$ なので $\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \times 2 \text{mol}$

ゆえに、水に溶けてない酸素を $x \text{ mol}$ として

$$\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} + \frac{2.24}{22.4} = \frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \times 2 + x \text{ mol}$$

$$x = \frac{2.19}{22.4} \text{mol}$$

∴2.19L③

(3) 20°Cで(2)と同様に、酸素の総モルは変わらないので

$$\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} + \frac{2.24}{22.4}$$

水に溶けている酸素は 20°C なので $\frac{30\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4}$ mol

ゆえに、水に溶けてない酸素を x mol として

$$\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} + \frac{2.24}{22.4} = \frac{30\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} + x \text{ mol}$$

$$x = \frac{2.26}{22.4} \text{ mol}$$

$$\therefore \frac{2.26}{22.4} \times \frac{293}{273} \times 22.4 = \underline{2.425\text{L}} \textcircled{6}$$

(4) 圧力は $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ でモル分率が 0.2 なので

$$\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \times \frac{1.013 \times 10^5 \times 0.2}{1.013 \times 10^5} \times 22.4 \times 10^3 = \underline{10\text{mL}} \textcircled{1}$$

(5) 水に溶けている酸素は $1.013 \times 10^5 \text{Pa} \times 0.200$ なので $\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \times 0.2 \text{ mol}$

ゆえに、水に溶けてない酸素を x mol として 229

$$\frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} + \frac{2.24}{22.4} = \frac{50\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \times 0.2 + x \text{ mol}$$

$$x = \frac{2.28}{22.4} \text{ mol}$$

ゆえに、気相の体積は

$$\frac{2.28}{22.4} \text{ mol} \times 22.4 \times \frac{1}{0.2} = 11.4\text{L}$$

よって

$$11.4 \times 0.8 = \underline{9.12\text{L}} \textcircled{3}$$

(6) $\left(\frac{9.12}{22.4} + \frac{25\text{mL} \times 10^{-3}}{22.4} \times 0.8\right) \times 22.4 = \underline{9.14\text{L}} \textcircled{4}$

3

問 1. $\text{C} = 198 \times \frac{12}{44} = 54$, $\text{H} = 49.5 \times \frac{2}{18} = 5.5$, $\text{O} = 71.5 - 54 - 5.5 = 12$

ゆえに、 $\frac{54}{12} : 5.5 : \frac{12}{16} = 4.5 : 5.5 : 0.75 = 6 : 7.333 : 1 = 18 : 22 : 3 \therefore \textcircled{3}$

問 2. 平均分子量が 143 なので

$$143 = M_A \times \frac{1}{2} + M_B \times \frac{n_B}{2} + M_C \times \frac{n_C}{2}$$

$n_A : (n_B + n_C) = 1 : 1$ なので

$$143 = M_A \times \frac{1}{2} + M_B \times \frac{n_B}{2} + M_C \times \frac{1 - n_B}{2}$$

化合物 B と化合物 C は構造異性体なので

$$143 = M_A \times \frac{1}{2} + M_B \times \frac{n_B}{2} + M_B \times \frac{1 - n_B}{2}$$

$$M_A + M_B = 286$$

化合物 A は分子量が 100 以下なので，化合物 B の分子量は 186 以上

また，加水分解するので最低酸素原子が 2 個であるので

$$M_B = 186 - 32 = 154$$

化合物 A は芳香族化合物なので 100 より大きく分子量が小さいことはないので，化合物

B の炭素数は $154 \times \frac{1}{12} = 12.8$

\therefore 24①, 25②

問 3. 化合物 B と化合物 C は炭素数が 12 で（芳香環とエステル結合以外には炭素数は 5 である）化合物 E が水にわずかに溶けて中性なので，化合物 D は酸性であり芳香族カルボン酸である。また化合物 D は酸化によりテレフタル酸を生じるので，炭素数は最低 8 となり，化合物 E の炭素数は最高 4 となり，化合物 E は直鎖状なので 1-ブタノールで，化合物 D は p-メチル安息香酸。

化合物 G は酸性で化合物 E と同じ炭素数で，還元しても 1-ブタノールにならないのでメチルプロピオン酸である。化合物 F は p-メチルベンジルアルコール

26ホルミル基をもつものはないので④

27カルボキシ基をもつのは化合物 D なので①

28ヒドロキシ基をもつものはないので④

問 4. 29①, 30⑧

問 5. ⑤

問 6. 32②, 33③