

化 学

I

解答

1. (ア) S₈ (イ)同素体 (ウ)加硫 (エ)エボナイト
(オ)脱水 (カ)酸化 (キ)硫化水素

2. (ク)―① (ケ)―④ (コ)―⑥

3. 求める濃硫酸の密度を x [g/mL] とする。濃硫酸 1L (1000 cm³) あたりで考えると, H₂SO₄ = 98.0 より

$$\frac{18.0 \times 1 \times 98.0}{x \times 1000} \times 100 = 98.0 \quad x = 1.8 \text{ [g/mL]} \quad \dots\dots (\text{答})$$

4. $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

5. ②

6. X中に含まれる硫黄の質量パーセントを y [%] とする。S原子 1 mol から CaSO₄·2H₂O は 1 mol 生じるので CaSO₄·2H₂O = 172.0 より

$$\frac{1000 \times \frac{y}{100}}{32.0} = \frac{8.60}{172.0} \quad y = 1.6 \times 10^{-1} \text{ [%]} \quad \dots\dots (\text{答})$$

7. 約 250℃ に加熱した液体の硫黄を冷水に注いで急冷する。(30 字以内)

II

解答

1. (ア)―⑦ (イ)―⑥ (ウ)―① (エ)―⑪ (オ)―④

2. (カ)塩素 (キ)濃塩酸 (ク)塩化水素 (ケ)次亜塩素酸

3. 塩化水素を取り除く。(15 字以内)

4. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

5. 下方置換

6. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$

7. Cl_2 (気) + H₂ (気) = 2HCl (気) + 185 kJ

Cl-Cl 結合の結合エネルギーを E [kJ/mol] とすると, 反応熱 = (生成

物の結合エネルギーの総和) - (反応物の結合エネルギーの総和) より

$$185 = 2 \times 432 - (E + 436) \quad E = 243 \text{ [kJ/mol]} \quad \dots\dots(\text{答})$$



III 解答

1. (ア) H_2O (イ) NH_4^+

2. アンモニア水のモル濃度を c [mol/L] とすると,

アンモニアの電離度 α は 1 に比べて十分に小さいため

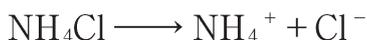
$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &\doteq \sqrt{cK_b} = \sqrt{2.13 \times 2.30 \times 10^{-5}} = \sqrt{48.99} \times 10^{-3} \\ &\doteq \sqrt{49} \times 10^{-3} = 7.0 \times 10^{-3} \text{ [mol/L]} \quad \dots\dots(\text{答}) \end{aligned}$$

3. $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ より

$$[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.00 \times 10^{-14}}{7.0 \times 10^{-3}} = \frac{1}{7.0} \times 10^{-11} \text{ [mol/L]}$$

$$\text{pH} = -\log_{10} \left(\frac{1}{7.0} \times 10^{-11} \right) = 11.84 \doteq 11.8 \quad \dots\dots(\text{答})$$

4. アンモニウムイオン濃度:



反応式の係数比より

$$[\text{NH}_4^+] = 2.00 \times \frac{90}{(110 + 90.0)} = 9.0 \times 10^{-1} \text{ [mol/L]} \quad \dots\dots(\text{答})$$

水酸化物イオン濃度:

$$[\text{NH}_3] \doteq 2.13 \times \frac{110}{(110 + 90.0)} = 1.17 \text{ [mol/L]}$$

(2)式より

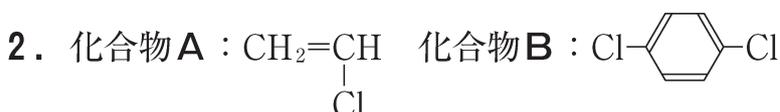
$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \times K_b \doteq \frac{1.17}{9.0 \times 10^{-1}} \times 2.30 \times 10^{-5} \\ &= 2.99 \times 10^{-5} \doteq 3.0 \times 10^{-5} \text{ [mol/L]} \quad \dots\dots(\text{答}) \end{aligned}$$

5. ④

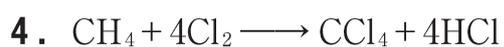
6. 緩衝液

IV 解答

1. (ア) - ② (イ) - ① (ウ) - ① (エ) - ② (オ) - ①



3. ③



反応式の係数比から CH_4 と Cl_2 は 1 : 4 で反応するので、 $\text{CH}_4 = 16.0$,
 $\text{Cl}_2 = 71.0$ より

$$\frac{1.60}{16.0} \times 4 \times 71.0 = 28.4 \div 28 \text{ [g]} \quad \dots\dots \text{(答)}$$

5. ③

6. 加熱した銅線に化合物 C をつけたものを炎に入れて、青緑色の炎色反応が観察されるかを確認する。(45 字以内)