

化 学

I

解答

1. ⑤, ⑨, ⑩

2. A—② B—① C—⑤

3. 名称：リービッヒ冷却器 記号：イ

4. ⑥

5. ②

6. 90.0℃での KNO_3 の溶解度を x [g/100 g 水] とすると

$$\frac{x}{100} = \frac{40.0 \times \frac{95.0}{100}}{19.0} \quad x = 2.0 \times 10^2 \text{ [g/100 g 水]} \quad \dots\dots (\text{答})$$

7. 析出した KNO_3 を y [g] とすると

$$\frac{31.6}{100} = \frac{40.0 \times \frac{95.0}{100} - y}{19.0} \quad y = 3.19 \times 10 \div 3.2 \times 10 \text{ [g]} \quad \dots\dots (\text{答})$$

II

解答

1. (ア) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (イ)ハーバー・ボッシュ (ウ)圧力
(エ)温度 (オ)オストワルト

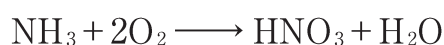
(カ)二酸化炭素 (一酸化二窒素)

2. (a)—(お) (b)—(い)

3. 物質A：+2 物質B：+4 硝酸：+5

4. 濃硝酸 1.00L 中の HNO_3 (=63.0) の物質量は

$$\frac{1.40 \times 1.00 \times 10^3 \times \frac{68.0}{100}}{63.0} = 1.51 \times 10 \text{ [mol]}$$

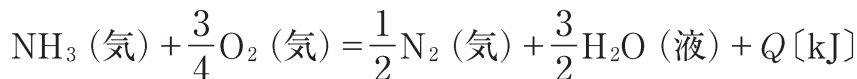


反応式の係数比より, HNO_3 1mol が生じるためには NH_3 が 1mol 必要
なので, NH_3 の体積は

$$1.51 \times 10 \times 22.4 = 3.38 \times 10^2 \div 3.4 \times 10^2 [\text{L}] \quad \dots\dots (\text{答})$$

5. ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{3}{2}$

④ 反応熱④を Q [kJ] とすると



反応熱 = (生成物の生成熱の総和) - (反応物の生成熱の総和) より

$$Q = \frac{3}{2} \times 285.8 - 91.80 \times \frac{1}{2} = 3.828 \times 10^2 \div 3.83 \times 10^2 [\text{kJ}] \quad \dots\dots (\text{答})$$

Ⅲ

解答

1. 酸化鉛(Ⅳ) : ④ 酸化鉛(Ⅱ) : ③

塩化鉛(Ⅱ) : ① 硫酸鉛(Ⅱ) : ①

2. (ア)正 (イ)負 (ウ)負 (エ)正 (オ)負 (カ)正 (キ)正 (ク)負

3. 正極 : 増加 負極 : 増加

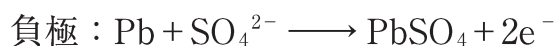
4. 正極 : 流れた e^- を x [mol] とすると

$$200 \times (9 \times 60 + 39) = 9.65 \times 10^4 \times x \quad x = 1.2 [\text{mol}]$$



e^- が 2mol 流れると, SO_2 (=64.0) 1mol 分増加するので

$$1.2 \times \frac{1}{2} \times 64.0 = 3.84 \times 10 \div 3.8 \times 10 [\text{g}] \quad \dots\dots (\text{答})$$



e^- が 2mol 流れると, SO_4 (=96.0) 1mol 分増加するので

$$1.2 \times \frac{1}{2} \times 96.0 = 5.76 \times 10 \div 5.8 \times 10 [\text{g}] \quad \dots\dots (\text{答})$$



e^- が 2mol 流れると, H_2SO_4 (=98.0) は 2mol 減少し, H_2O (=18.0) は 2mol 増加するので

$$\frac{996 \times \frac{38.0}{100} - 1.2 \times 98.0}{996 - 1.2 \times 98.0 + 1.2 \times 18.0} \times 100 = 2.89 \times 10 \div 2.9 \times 10 [\%] \quad \dots\dots (\text{答})$$



7. 流れた e^- の物質量を y [mol] とすると

$$70.0 \times (16 \times 60 \times 60 + 5 \times 60) = 9.65 \times 10^4 \times y \quad y = 4.2 \times 10 \text{ [mol]}$$

燃料電池の負極での変化は $\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

反応式の係数比より，燃料として必要な H_2 の物質量は

$$4.2 \times 10 \times \frac{1}{2} = 2.1 \times 10 \text{ [mol]}$$

求める容器の体積を $V \text{ [L]}$ とすると

$$7.00 \times 10^7 \times V = 2.1 \times 10 \times 8.31 \times 10^3 \times 300$$

$$V = 7.47 \times 10^{-1} \div 7.5 \times 10^{-1} \text{ [L]} \quad \cdots \cdots (\text{答})$$

IV

解答

1. $\text{CO}_2 = 44.0$, $\text{H}_2\text{O} = 18.0$ より

$$\text{C} \cdots 37.4 \times \frac{12.0}{44.0} = 10.2 \text{ [mg]}$$

$$\text{H} \cdots 8.10 \times \frac{2.0}{18.0} = 0.90 \text{ [mg]}$$

$$\text{O} \cdots 12.7 - 10.2 - 0.90 = 1.6 \text{ [mg]}$$

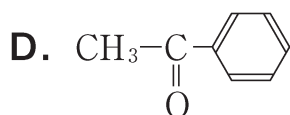
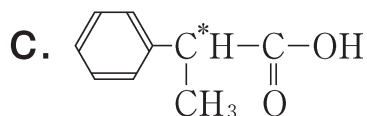
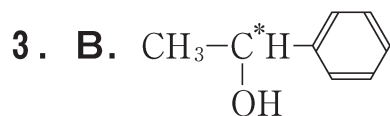
各原子の数の比は

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{10.2}{12.0} : \frac{0.90}{1.00} : \frac{1.6}{16.0} \div 17 : 18 : 2$$

よって，組成式は $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{O}_2$ (式量は 254)。

分子量が 300 以下なので，分子式は $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{O}_2 \quad \cdots \cdots (\text{答})$

2. ヨードホルム反応



4. ③

