

第 1 問

I

ア x g の氷が水に変化したとすると、体積変化について

$$\frac{x \text{ g}}{0.917 \text{ g/cm}^3} - \frac{x \text{ g}}{1.00 \text{ g/cm}^3} = 0.01 \text{ cm}^3 \times 9.05 \text{ cm} \therefore x = 0.999 \text{ g}$$

したがって、反応熱は

$$\frac{0.999 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \times 6.00 \text{ kJ mol}^{-1} \div \left(1.00 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \times \frac{6.00 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \right) = 55.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(答) $\text{HCl}_{aq} + \text{KOH}_{aq} = \text{KCl}_{aq} + \text{H}_2\text{O}(\text{液}) + 56 \text{ kJ mol}^{-1}$

イ
$$\frac{0.01 \times 4.4 \times \frac{1.00 \times 0.917}{1.00 - 0.917}}{18} \times 6.00 \div \left(\frac{0.5 \text{ g}}{80 \text{ g/mol}} \right) = 25.9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(答) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{固}) + aq = \text{NH}_4\text{NO}_3(aq) - 26 \text{ kJ}$

ウ 反応後の水の温度を y °C とすると、熱量について

$$\frac{10.0 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \times 6.00 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + (15.0 \text{ ml} \times 2 \times 1.00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} + 10.0 + 90.0) \times 4.20 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times y$$

$$= 6.00 \times \frac{15.0}{1000} \times 55.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\therefore y = 3.05$$

(答) 3.1°C (または 3.0°C)

エ
$$K_f = \frac{\Delta t}{c} = \frac{2.3}{2 \times \frac{0.5}{80} \div \frac{10.0 \text{ ml} \times 1.00 \text{ g/cm}^3}{1000 \text{ ml}}} = 1.84$$

(答) 1.8 K · kg · mol⁻¹

オ 水分子は V 字型構造をもち、水分子間には水素結合がはたらく。したがって、氷の結晶は、酸素原子を中心とする正四面体構造をもつため、隙間の大きい結晶構造をとる。氷は融解すると、その構造がこわれ体積は減少する。

II

力 a 2 b 2



ク 電気量 ; $Q = i \times t = 0.10 \times 10^{-3} \times 500 \times 60 \times 60 = 180$

(答) 180 C

亜鉛 ; $\frac{180 \text{ C}}{9.65 \times 10^3 \text{ C/mol}} \times \frac{1}{2} \times 65.4 \text{ g/mol} = 0.0609$

(答) $6.1 \times 10^{-2} \text{ g}$

ケ

