

受験番号

氏名

化学解答用紙

①と②を分けて解答を記載すること。

【問 I】

① Cu^{2+} の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ の青白色沈殿を生じる。

Zn^{2+} の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ の白色沈殿を生じる。

沈殿の色が異なるので、2種の水溶液を区別できる。

また Cu^{2+} の水溶液にさらに過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えても沈殿はそのままであるが、 Zn^{2+} の水溶液にさらに過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加えると沈殿が溶解することからも区別できる。

② $\text{CuSO}_4 = 160$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 250$

同一温度では CuSO_4 の溶解度は一定、すなわち飽和溶液における $\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}}$

が一定である。必要な $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を $x \text{ g}$ とすると、飽和水溶液 280 g 中に溶けている CuSO_4 は $x \times \frac{160}{250} \text{ g}$ であり、次の等式が成り立つ。

$$\frac{40.0}{100 + 40.0} = \frac{x \times \frac{160}{250}}{280}$$

$$\therefore x = 125 \text{ g}$$

採点のポイント

① i) Cu^{2+} と水酸化ナトリウムの反応で沈殿が生じること (2 点), 沈殿が青白色であること (2 点), Zn^{2+} と水酸化ナトリウムの反応で沈殿が生じること (2 点), 沈殿が白色であること (2 点), 沈殿の色により 2 種の水溶液が区別できることを説明している (2 点)

ii) もしくは水酸化ナトリウムとの反応で、 Cu^{2+} から沈殿が生じること (2 点), Zn^{2+} から沈殿が生じること (2 点), 過剰の水酸化ナトリウムとの反応で、 Cu^{2+} から沈殿が残ったままであること, Zn^{2+} から沈殿が溶解して無色透明な水溶液となることが説明されている (6 点)。

両者の説明があっても最大 10 点とする。

② 硫酸銅(II)の溶解度から立式する (3 点)。必要量が計算できる (2 点)。

受験番号 _____ 氏名 _____

化学解答用紙

① と②を分けて解答を記載すること。

【問Ⅱ】



② 物質量の比は化学反応式の係数比と等しく、定圧 ($1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$) 等温 (27 °C) 条件では気体の体積比と等しい。反応前後での各気体の体積は以下の通りである。

	2CO	O ₂	2CO ₂
反応前	2.0 L	3.0 L	0.0 L
変化量	-2.0 L	-1.0 L	+2.0 L
反応後	0.0 L	2.0 L	2.0 L

したがって CO₂ の分圧は

$$1.0 \times 10^5 \times \frac{2.0}{2.0 + 2.0} = 5.0 \times 10^4 \text{ [Pa]}$$

採点のポイント

① 完答 (4 点)。

② 反応前後での各気体の体積を求めている (各 3 点)。

反応前後の物質量を求めているもよい。

	2CO	O ₂	2CO ₂
反応前	2.0 L	3.0 L	0 L
反応後	0 L	2.0 L	2.0 L

分圧の計算ができている (5 点)。

$$1.0 \times 10^5 \times \frac{2.0}{2.0 + 2.0} = 5.0 \times 10^4 \text{ [Pa]}$$