

1. 元になる反応式を求めていく。まず物質名反応式は

ケイ酸三カルシウム + 水  $\longrightarrow$  ケイ酸カルシウム水和物 + 水酸化カルシウム

次に係数未決定の化学式反応式は



ここで各物質の係数を  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  とし, ①は



カルシウム原子 Ca の左辺と右辺の関係より

$$3a = 3c + d \quad \cdots\cdots\textcircled{3}$$

酸素原子 O の左辺と右辺の関係より

$$5a + b = 10c + 2d \quad \cdots\cdots\textcircled{4}$$

ケイ素原子 Si の左辺と右辺の関係より

$$a = 2c \quad \cdots\cdots\textcircled{5}$$

水素原子 H の左辺と右辺の関係より

$$2b = 6c + 2d$$

$$b = 3c + d \quad \cdots\cdots\textcircled{6}$$

$b$ ,  $c$ ,  $d$  を  $a$  ( $a \neq 0$ ) で表すと, ⑤から

$$c = 1/2a \quad \cdots\cdots\textcircled{7}$$

③から

$$3a = 3(1/2a) + d$$

$$d = 3/2a \quad \cdots\cdots\textcircled{8}$$

⑦と⑧を用いて⑥を  $a$  と  $b$  の式に直すと

$$b = 3(1/2a) + 3/2a$$

$$b = 3a$$

したがって  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  の比は

$$a : b : c : d = a : 3a : 1/2a : 3/2a = 1 : 3 : 1/2 : 3/2$$

と表すことができ, 最も簡単な整数比に直すと

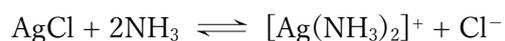
$$a : b : c : d = 2 : 6 : 1 : 3$$

となり, ①は

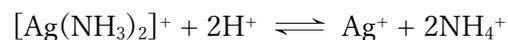


左辺と右辺で原子数の総和に変化はない。

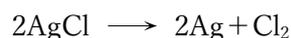
2. イオン反応式の  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$  から考えよう.



の反応が起こり、沈殿が溶解する. これに硝酸 ( $\text{HNO}_3$ ) を加えると,  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \longrightarrow \text{NH}_4^+$  と同類の反応が起こる ( $\text{H}^+$  は硝酸から供給される).



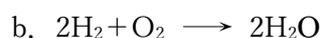
この反応の平衡が右辺に傾き,  $[\text{Ag}^+]$  と  $[\text{Cl}^-]$  の積が再び溶解度に達し,  $\text{AgCl} \downarrow$  が生成される. さらに紫外線を当てると, 銀と塩素に分離, つまり銀が還元される.



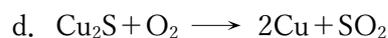
最後に薄紫色に変化するの銀 ( $\text{Ag}$ ) になったからである.

3. a.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \longrightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

これは溶鉱炉で鉄鉱石から製鉄する反応である.



この反応は, 二酸化マンガン ( $\text{MnO}_2$ ) を加えて  $70^\circ\text{C}$  くらいに熱すると促進される. 酸素を得る実験などで用いられる.



マグネシア乳液は胃酸過多のときに処方される薬剤で, 過剰の胃酸を中和してくれる.

4. a. 反応する.  $\text{An}$  は  $\text{Ag}$  よりも反応性系列の高い位置にあるので,  $2\text{AgNO}_3$  中の硝酸塩と置換することができる.

b. 反応しない.  $\text{Cu}$  は水素よりも反応性系列の低い位置にあるので,  $\text{HCl}$  中の水素と置換することはできない.