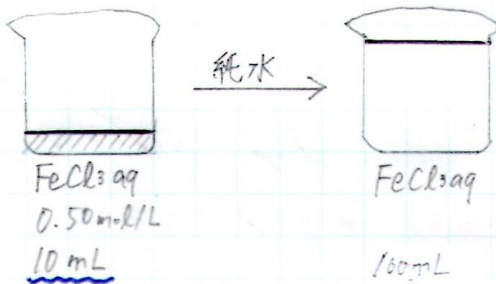


84 解答解説)

実験1) 塩化鉄水溶液は $\text{FeCl}_3 \text{aq}$ と表される。



FeCl_3 1コに Cl^- は3コあるので、
純水で薄めた後の Cl^- (mol) は、

$$0.50 \times \frac{10}{1000} \times 3 = 1.5 \times 10^{-2} \text{ (mol)}$$

実験2)

実験1で作成した溶液100mLに、900mLの純水を加えるので、溶液は1000mL (= 1L) となる。よって、 Cl^- (mol/L) は、

$$1.5 \times 10^{-2} \times \frac{1}{1} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ (mol/L)} \quad \dots \text{1回目の平衡時}$$

$\begin{array}{c} \text{Cl}^- \\ \text{mol} \end{array}$
 $\begin{array}{c} \text{Cl}^- \\ \text{mol} \\ \text{1L中} \end{array}$

2回目の平衡時も、溶液100mLに、900mLの純水を加えるので、 Cl^- (mol/L) は、 $\frac{1}{10}$ になる。これを3回、4回と続けていくと、

$$1.5 \times 10^{-2} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ (mol/L)} < 2.0 \times 10^{-4} \text{ (mol/L)}$$

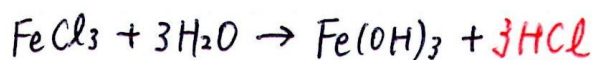
$\begin{array}{c} \text{1回目} \\ \text{Cl}^- \\ \text{mol/L} \end{array}$
 $\begin{array}{c} \text{2回目} \\ \text{Cl}^- \\ \text{mol/L} \end{array}$
 $\begin{array}{c} \text{3回目} \\ \text{Cl}^- \\ \text{mol/L} \end{array}$
 $\begin{array}{c} \text{4回目} \\ \text{Cl}^- \\ \text{mol/L} \end{array}$

答① 4回)

実験3)

硝酸銀 AgNO_3 は水溶液中で Ag^+ と NO_3^- に分かれており、 Cl^- と塩化銀 AgCl 白色沈殿を生成する。

実験1, 2でコロイド溶液を調整していくときに、 FeCl_3 は次のように反応している。



これが酸性を示すので、メチルオレンジは赤色になる。

答② 塩化銀 ③ 赤色

実験4)

「実験2の操作を十分繰り返したコロイド溶液…」とあるので、 FeCl_3 はすべて $\text{Fe}(\text{OH})_3$ になったと考えてよい。係数比 = モル比より、 FeCl_3 1から $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 1が生成するので、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (mol) は、

$$0.50 \times \frac{10}{1000} = \underline{5.0 \times 10^{-3} \text{ (mol)}} \dots (i)$$

コロイド粒子については、浸透圧の公式 $\pi V = nRT$ より、

$$\begin{aligned} n &= \pi V \times \frac{1}{RT} = 1.24 \times 10^2 \times 0.10 \times \frac{1}{8.3 \times 10^3 \times (27 + 273)} \\ &= 4.98 \times 10^{-6} \approx \underline{5.0 \times 10^{-6} \text{ (mol)}} \dots (ii) \end{aligned}$$

さて、コロイド粒子について考える。コロイド粒子は、粒が集まってより大きな粒のかたまりになったものである。以下はイメージである。



○ ... $\text{Fe}(\text{OH})_3$

コロイド粒子

$[\text{Fe}(\text{OH})_3]_x$

注... x がいくつかは計算してみないとわからない。

例えば、 $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_7$ であれば、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ は **21** である。



7のかたまりが、**3**つある。

コロイド粒子 $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_7$ が **3**つあることを表している。 $7 \times 3 = 21$

本問は、「コロイド粒子1個は平均(4)個の鉄(III)イオンを含む」とあるので、 $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_x$ の x を求めればよい。先ほどの青で書いた個数が、上述の n にあたるので、(i)、(ii)より、

$$x \times 5.0 \times 10^{-6} = 5.0 \times 10^{-3}$$

$$\therefore x = \underline{1.0 \times 10^{-3} \text{ (個)}}$$