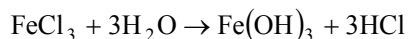


水酸化鉄（Ⅲ）のコロイド溶液の調整と精製

1. コロイド溶液の調整

沸騰水に塩化鉄（Ⅲ）を加えることにより、水酸化鉄（Ⅲ）のコロイド溶液を調整する。



結晶の成長と温度

結晶は、目に見えない小さな結晶の核（結晶核）を芯に物質が析出しては規則正しく配列していくことにより、大きな結晶へと成長していく。

結晶核の生成や物質の規則正しい配列には時間がかかるので、低温でゆっくりと物質を析出させていけばいくほどより少ない結晶核に物質が規則正しく配列していくことになり、それだけ大きな結晶ができる。逆に、高温で急速に物質を析出させると多くの結晶核が一挙に生成することになり、それだけ結晶は小さくなる。

結晶の大きさと沈殿のしやすさ

物質は密度または体積が大きいほど沈殿しやすいので、同じ物質の結晶であれば、大きな結晶ほど沈殿しやすい（遠心による細胞分画法はこのことを利用している）。

沸騰水では、上式の加水分解反応が急激に進行するため、沈殿しにくい水酸化鉄（Ⅲ）の微粒子が数多く生成することになる。

しかし、粒子間の分子間力が大きいと、凝集により大きな塊ができるのでやがて沈殿する。水酸化鉄（Ⅲ）の微粒子は、全体は電氣的に中性だが表面の電荷は正に片寄っているため、微粒子間の静電的反発力 > 分子間力となり、溶液中に分散する。

疎水コロイド

水酸化鉄（Ⅲ）のように表面電荷が小さいコロイドを疎水コロイドという。

疎水コロイドは表面電荷が小さいため、少量の電解質を加えるだけでその陰イオンにより表面電荷が中和されてしまう。その結果、コロイド粒子は静電的反発力を失い分子間力により凝集し大きな塊となり沈殿する。これを凝析という。

親水コロイド

親水コロイドは表面電荷が大きいまたは表面全体の極性が大きいので、コロイドのまわりを水分子が取り囲んでいる。つまり、コロイドは水和した状態で存在している。

親水コロイド溶液に多量の電解質を加えると、コロイドを水和していた水分子が電解質のイオンの水和に奪われてしまい、コロイドは水和できなくなり、コロイド粒子が凝集し、沈殿する。これを塩析という。

注意

水酸化鉄（Ⅲ）は金属と非金属の化合物だからイオン性化合物である。

したがって、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ は組成式である。つまり、Fe と OH が数の比で 1:3 で結合している。

しかし、コロイド粒子では大きさ似ているので分子と見なしてよい。

2. コロイド溶液の精製

$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ の副生成物 HCl を透析により除去する。

透析の定義

半透膜の粒子サイズによるふるい分けの性質を利用して、コロイド溶液を精製する方法

補足

重要 (問題演習で身につければよい)

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ コロイド溶液の浸透圧の測定から求めた $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の物質量を n とすると、
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の平均分子量 M と $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の質量 w との間に

$$n = \frac{w}{M} \text{ の関係が成り立つ。}$$

よって、

$$\text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ の平均分子量 } M = \frac{w}{n}$$

一方、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ コロイドを $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の集合体と見なすと、

$M = \text{Fe}(\text{OH})_3$ の式量 \times コロイド 1 分子あたりの $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の数

よって、

$$M = \frac{w}{n} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ の式量 } \times \text{コロイド 1 分子あたりの } \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ の数}$$