

# 水酸化鉄(Ⅲ)コロイドの作成方法とその性質

大阪府立北野高等学校

## ① 背景と目的

### <実施の背景>

教科書に「沸騰水に、黄褐色の塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、赤褐色の水酸化鉄(Ⅲ)が生成」し、その溶液をコロイド溶液というとの記載がある。Fe(OH)<sub>3</sub>はFe<sup>3+</sup>を含む水溶液の加水分解によって生成される。しかし、FeCl<sub>3</sub>水溶液以外の物質の加水分解により生成されたFe(OH)<sub>3</sub>が、コロイド溶液であるとの記載がないことに疑問を持った。

### <目的>

Fe(OH)<sub>3</sub>コロイド溶液を「沸騰水に、FeCl<sub>3</sub>水溶液を加える」以外の方法で作ることができるかを検討する。  
Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>水溶液やFe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液からFe(OH)<sub>3</sub>コロイド溶液を作ることができるか調べる。

## ② 実験方法と結果

### <準備>

- ① FeCl<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>の3つの結晶を用意した。
- ② [Fe<sup>3+</sup>]=0.3mol/Lになるよう、①の結晶を水に溶かし、3種類の水溶液を作成した。



⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq はFe(OH)<sub>3</sub>コロイド溶液と似た赤褐色

### <実験1> 3種類の水溶液のろ過

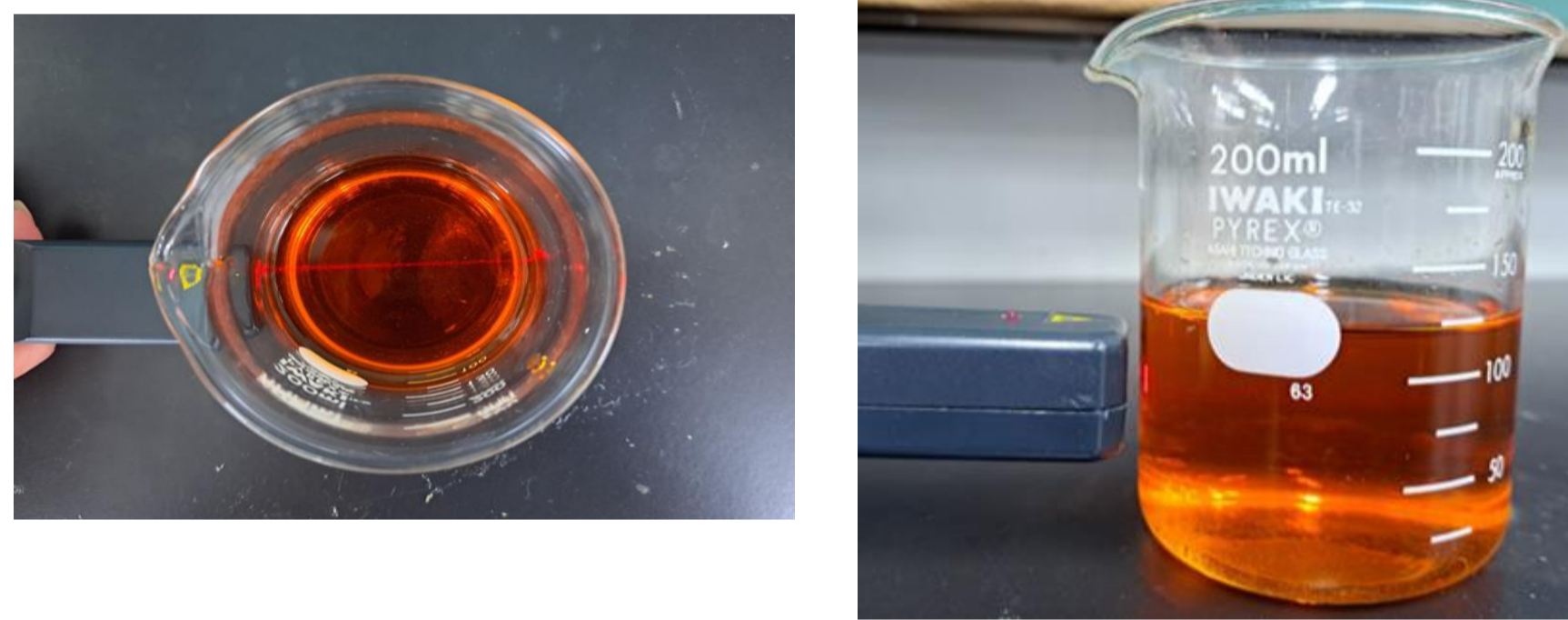
Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq だけがろ紙を通り抜けた。



⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq の粒子はろ紙の目より小さい

### <実験2> 3種類の溶液のチンダル現象の確認

Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq だけ、チンダル現象が見られた。



⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq はコロイド溶液?

<実験1> <実験2> より、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aqがコロイド溶液であることが示唆された

### <実験3> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq の電気泳動

溶質が陰極側に偏り、一部固体が析出した。



⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> は正に帯電

### <実験4> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq の凝析

- ① 沸騰水にFeCl<sub>3</sub>aqを加え、Fe(OH)<sub>3</sub>コロイド溶液を作った。
- ② ①の溶液とFe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>aqに2種類の電解質溶液を加えた。

電解質	Fe(OH) <sub>3</sub>		Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>			
	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
体積比	1 : 5	1 : 5	1 : 5	1 : 5	1 : 400	1 : 400
結果	赤褐色沈殿	赤褐色沈殿	変化なし	変化なし	橙赤色沈殿	赤褐色沈殿

⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq は親水コロイド?



### <実験5> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq の透析

- ① セロハン膜にFe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aqを入れ、ペットボトルに入れた水に浸した。

	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> aqのpH	ペットボトルの水のpH	色
透析前	1.95	6.65	赤褐色
透析後	3.05	2.74	より濃い赤褐色



⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq の粒子はセロハンの目より大きい

ペットボトルの底に、黄褐色の沈殿が生成した。

- ② ペットボトルの水を試験管に取り、K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]aqを加えた。

Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	透析後のFe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	透析後のペットボトルの水	Fe(OH) <sub>3</sub> コロイド
濃青色沈殿	濃青色沈殿	濃青色沈殿	変化なし

⇒ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> aq にはFe<sup>3+</sup>が含まれていた

## ③ 考察

- コロイドにみられる透析、凝析、チンダル現象、電気泳動といった現象がみられたことから、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液はコロイドであると考えた。
- 少量の電解質では凝析が起らず、多量の電解質を加えると沈殿が生じたため、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液は親水コロイドであると考えた。しかし、あまりにも多量に入れたので、コロイドでなくても沈殿が生じるのではないかと考えた。
- FeCl<sub>3</sub>水溶液を沸騰させ、その溶液を透析したあとの透析液ではFe<sup>3+</sup>が観測されなかったが、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液ではFe<sup>3+</sup>が観測された。このことから、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液は真の溶液とコロイド溶液の混合溶液になっていると考えた。

## ④ 展望

- Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液がコロイド溶液であると示す方法を模索したい。
- ミー散乱について学び、粒子の大きさからFe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液がコロイド溶液であるかを検討したい。
- Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液がコロイド溶液であると言えた場合、疎水コロイドか親水コロイドかを確かめたい。
- 今回は、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液がコロイド溶液であるかどうかの検討に留まった。今後は、沸騰水にFe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>水溶液を加えて作成したFe(OH)<sub>3</sub>が、コロイド溶液であるかどうか、Fe<sup>3+</sup>が溶液中に残るかどうか等の実験を行いたいと考えている。