

## (2) 金属イオンの性質

更新日 2018 年 10 月 16 日

[1] 錯イオン 錯イオン名 = [数] + [配位子] + [金属(価数)] (+ [陰イオンの場合は、最後に「酸」がつく。])

[数] = ジ(2 個) / トリ(3 個) / テトラ(4 個) / ペンタ(5 個) / ヘキサ(6 個)

[配位子] = 一覧表を参照。 錯イオンのイオン価数 = 金属イオンの価数 + 全配位子イオン価数

(例)  $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-} \Rightarrow$  テトラヒドロキシ鉛(Ⅲ)酸イオン

錯イオンの形、配位数は金属イオンによって決まっている。

※参考 錯イオンの一覧表 (方=正方形／四=正四面体／八=正八面体／直=直線形)

イオン化列	$\text{Li}^+ \cdots \text{Mg}^{2+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Sn}^{2+}$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ag}^+$	$\text{Pt}^{2+}$	$\text{Au}^{3+}$
色	錯イオン なし	無	無	緑	褐	緑		無	青	無		
形		方	四	八	八	八	八	四	方	直	八	?
配位子・ 配位数	$\text{OH}^-$	ヒドロキシド	4	4				6	4			
	$\text{NH}_3$	アンミン		4			6		4	2		
	$\text{CN}^-$	シアニド		4	6	6				2		
	$\text{SCN}^-$	チオシアン				1				2		
	$\text{Cl}^-$	クロロ							4		6*	4*

(\*)  $\text{H}_2[\text{Pt}(\text{Cl})_6]$  (ヘキサクロロ白金(Ⅳ)酸)  $\text{H}[\text{Au}(\text{Cl})_4]$  (テトラクロロ金(Ⅲ)酸)

[2] 水酸化物イオンの沈殿 (イオン化傾向の表: 両性元素は過剰 NaOH に再溶解)

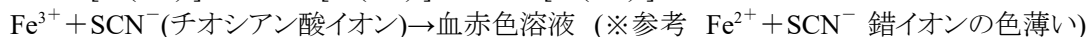
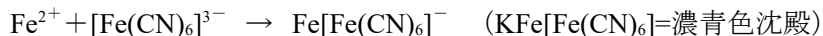
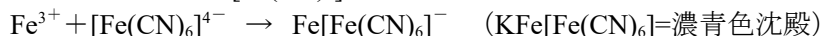
重要	イオン	沈殿	色		$\text{NH}_3$ 再溶解
○	$\text{Li}^+ \text{K}^+ \text{Ca}^{2+} \text{Na}^+$			アルカリ金属、アルカリ土類金属イオンは $\text{OH}^-$ と沈殿しない。	
	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	無色	コロイド状沈殿	
○	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	白	過剰 NaOH より $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ (正方形) を作る。	
○	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	白	過剰 NaOH より $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ (正四面体) を作る。 過剰 $\text{NH}_3$ より $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (正四面体) を作る。	○(NaOH と も再溶解)
○	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	淡緑		
○	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	赤褐		
	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	緑	過剰 $\text{NH}_3$ より $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (正八面体) を作る。紫	○
	$\text{Sn}^{2+}$	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	白	過剰 NaOH より $[\text{Sn}(\text{OH})_4]^{2-}$ (正八面体) を作る。	
○	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	白	過剰 NaOH より $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$ (正四面体) を作る。	
○	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	青白	過剰 $\text{NH}_3$ より $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (正方形) を作る。	○
	$\text{Hg}^+$	$\text{Hg}_2\text{O}$	黒	$\text{HgOH}$ は不安定 $2\text{HgOH} \rightarrow \text{Hg}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	
○	$\text{Ag}^+$	$\text{Ag}_2\text{O}$	褐	$\text{AgOH}$ は不安定 $2\text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ 過剰 $\text{NH}_3$ より $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ (直線形) を作る。	○
	$\text{Pt Au}$			通常はイオンとして溶解していない。	

過剰 NaOH で再溶解は両性元素。 過剰  $\text{NH}_3$  で再溶解はゴロ: アンアン肉揚げ( $\text{HN}_3$  Zn Ni Cu Ag)

Copyright © 2016 Yuuichi Takaku All right reserved

### [3]シアン化物イオン(CN<sup>-</sup>)の沈殿

KCN(シアン化カリウム=青酸カリ)



### [4]塩化物イオンの沈殿

PbCl <sub>2</sub> (白色)	熱湯に溶解する。
AgCl(白色)	アンモニア水に溶解。([2]の表を参照) 光で Ag が分離して白色から黒色に変化。
Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> (白色)	

ゴロ: 来る(Cl<sup>-</sup>)のはペンギン(Pb+Ag)とフグ(Hg)

### [5]硫化物の沈殿 (ほとんどが黒色)

Li <sup>+</sup> K <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> Na <sup>+</sup> Mg <sup>2+</sup> Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup> Fe <sup>2+</sup> Ni <sup>2+</sup> (Mn <sup>2+</sup> ) [当てた二万円]	Sn <sup>2+</sup> Pb <sup>2+</sup> Cu <sup>2+</sup> Ag <sup>+</sup> (Cd <sup>2+</sup> )
沈殿しない	中性 or 塩基性のみ沈殿	全ての液性で沈殿

黒色でない硫化物の沈殿 ZnS(白色) CdS(黄色) MnS(紅色)

善四郎(Znしろ)を角の家(Cd 黄色=yellow)へ招こう(Mn 紅)

### [6]シュウ酸イオン、硫酸イオン、炭酸イオン

X=アルカリ土類金属イオン (Ca<sup>2+</sup>、Sr<sup>2+</sup>、Ba<sup>2+</sup>)、Pb<sup>2+</sup> (鉛蓄電池など)のとき

XCO<sub>3</sub>↓ XC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>↓ XSO<sub>4</sub>↓ はすべて白色沈殿

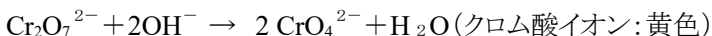
(ゴロ:CO CO SO から「白でここ染める」)

CaSO<sub>4</sub>・2H<sub>2</sub>O(セッコウ) CaSO<sub>4</sub>・H<sub>2</sub>O(焼きセッコウ)

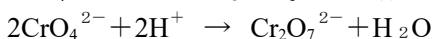
焼きセッコウに水を混ぜて像を作って、乾燥させるとセッコウ像ができる。(美術品など)

### [7]クロム酸塩の沈殿(CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;クロム酸イオン(黄色))

Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (二クロム酸イオン:橙色)は酸性で安定。これを塩基性になると...



CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は塩基性で安定。これを酸性にすると...



Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (橙色、酸性で安定)、CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (黄色、塩基性で安定)

=仁藤さん(2+橙+酸)一応ある(1+黄+アルカリ)

クロム酸かければバナナは黄色、銀は赤褐色 BaCrO<sub>4</sub>(黄色) PbCrO<sub>4</sub>(黄色) Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>(赤褐色)

### (8)炎色反応

アルカリ金属とアルカリ土類金属には炎色反応があるが、マグネシウム族(Be、Mg)にはない。

ゴロ:リアカーなきK村、馬力と努力で勝とうとするがあかん。セシで会おう。

Li(赤)Na(黄)K(紫)、Ba(緑)Cu(緑)Ca(橙) Sr(赤) Cs(セシウム)青

(注意:K 紫=赤紫、Ba 緑=黄緑、Cu 緑=青緑)

炎色反応は金属が気体の状態で生じるので、電解液の方が単体より炎色反応が生じやすい。