

色と沈殿まとめ (無機化学)

@Metachick_2021

2024年2月25日

1 金属イオン

金属イオンは基本的には無色であるが、例外的に色を持つものも存在する。基本的には、金属イオンの色がほかの物質の色の手掛かりになることが多い。

- Cu^{2+} ... 青色
- Fe^{2+} ... 淡緑色
- Fe^{3+} ... 黄褐色
- Cr^{3+} ... 暗緑色
- CrO_4^{2-} ... 黄色
- $Cr_2O_7^{2-}$... 赤橙色
- Ni^{2+} ... 緑色
- Mn^{2+} ... 淡桃色
- I_3^- ... 褐色 (イソジン)

2 気体

気体は基本的には無色である。

- F_2 ... 淡黄色
- Cl_2 ... 黄緑色
- NO_2 ... 赤褐色
- O_3 ... 淡青色

3 炭酸塩の沈殿

H_2CO_3 との沈殿は全て白色である。ほぼすべての物質と沈殿を作るので、逆に沈殿を作らない物質を覚える。沈殿を作らない物質は、「仲良くない (Na , K)」で覚える。

4 塩酸塩の沈殿

HCl との沈殿は全て白色である。沈殿を作る物質は、「銀のなまはげ (Ag, Pb, Hg)」で覚える。特に、 $PbCl_2$ は熱水に溶ける。また、塩化水銀は Hg^{2+} ではなく、 Hg^+ からなっている。かなりレア。

- $AgCl$ … 白色
- $PbCl_2$ … 白色
- Hg_2Cl_2 … 白色

5 硫酸塩の沈殿

H_2SO_4 との沈殿は全て白色である。沈殿を作る物質は、「バカ鉛 (Ba, Ca, Pb)」或いは、「馬鹿にするなよ硫酸 (Ba, Ca, Sr, Pb)」で覚える。

- $BaSO_4$ … 白色 (これは造影剤、つまり健康診断の時に飲むやつ)
- $CaSO_4$ … 白色
- $PbSO_4$ … 白色
- $SrSO_4$ … 白色

6 クロム酸塩の沈殿

CrO_4^{2-} との沈殿は黄色っぽい。沈殿を作る物質は「バナナを苦労して銀貨で買う (Ba, Pb, Ag)」で覚える。なお、 Ba, Pb は「バナナ」から連想される黄色であり、 Ag は「買う」の部分から連想される赤褐色である。クロム酸銀 (I) は溶解度積の話でよく登場する。

- $BaCrO_4$ … 黄色
- $PbCrO_4$ … 黄色
- Ag_2CrO_4 … 赤褐色

7 硫化物の沈殿

H_2S との沈殿はほとんどすべて黒色である。沈殿を作る物質は、液性によって異なる。

$\underbrace{Li, K, Ca, Na, Mg}_{\text{常に沈殿を作らない}} \quad \underbrace{Al, Zn, Fe, Ni}_{\text{塩基性、中性のもとで沈殿を作る}} \quad \underbrace{Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag}_{\text{常に沈殿を作る}} \quad \underbrace{Pt, Au}_{\text{常に沈殿を作らない}}$

これは、イオン化傾向を大きい順に並べたものである。イオン化傾向が大きいグループは、沈殿を作らずにイオンのままでいるので直感的ではないだろうか。なお、 Fe^{3+} は S^{2-} で還元されるので Fe^{2+} となる。 $(H_2S$ は有名な還元剤である。) Al^{3+} に関しては、硫化物ではなく、水酸化物が沈殿する。

- ZnS … 白色 (絵具に使われている)

- CdS … 黄色
- MnS … 淡赤色
- SnS … 褐色

8 水酸化物の沈殿

$NaOH$ や NH_3 との沈殿はほとんどすべて白色である。沈殿を作る物質については、「マグカップ (Mg, Cu)」で覚える。色に関しては金属イオンの色と大体同じなので助かる。やや白っぽくなる。

$\underbrace{Li, K, Ca, Na,}_{\text{常に沈殿を作らない}} \quad \underbrace{Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag,}_{\text{常に沈殿を作る}} \quad \underbrace{Pt, Au}_{\text{常に沈殿を作らない}}$

- Ag_2O … 褐色
- HgO … 黄色
- $Cu(OH)_2$ … 青白色
- $Fe(OH)_2$ … 緑白色
- $Fe(OH)_3$ … 赤褐色
- $Ni(OH)_2$ … 緑色
- $Cr(OH)_3$ … 灰緑色

ただし、これらの沈殿がさらに反応を起こして最終的には溶けて錯イオンになってしまうケースが存在する。

過剰な $NaOH$ と反応して錯イオンになる物質

「ずなるな (Zn, Al, Pb)」と覚える。

- $[Zn(OH)_4]^{2-}$ (テトラヒドロキシド亜鉛 (II) 酸イオン)
- $[Al(OH)_4]^-$ (テトラヒドロキシドアルミン (III) 酸イオン)
- $[Pb(OH)_4]^{2-}$ (テトラヒドロキシド鉛 (II) 酸イオン)

過剰な NH_3 と反応して錯イオンになる物質

「ずなぐどろは深青色 (An, Ag, Cu)」と覚える。 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ は深青色であることに注意。

- $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ (テトラアンミン亜鉛 (II) イオン)
- $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (テトラアンミン銅 (II) イオン)
- $[Ag(NH_3)_2]^+$ (ジアンミン銀 (I) イオン)