

4章 遷移元素の単体と化合物

1節 遷移元素とその化合物 教科書 p254-265

A 遷移元素の特徴

遷移元素・・・()族から()族に属する元素

《性質》

- ① 同族元素だけでなく、()で()元素も互いによく似た性質を示す。**重要!**
- ② 単体は、一般に融点が()く、密度も()。融点最大→タングステン():3410℃
- ③ 複数の酸化数を示す元素が多い。(高い酸化数の原子をもつ物質は酸化剤になる)
- ④ イオンや化合物が()色であるものが多い。
- ⑤ 単体や化合物には、()としてはたらくものが多い。
- ⑥ 様々な配位子と安定した()を作りやすい。

C 鉄とその化合物

鉄:iron

《性質》

- ① 銀白色の金属で、比較的柔らかく、磁石に引き寄せられる。
- ② 金属の中で最も大量に生産され利用されている。(例:釘, レール, 鉄筋, etc...)
- ③ 塩酸や希硫酸には水素を発生しながら溶ける。※()中では不動態となり、反応が進行しない。

--	--

《用途》

- ・() 鉄とクロムとニッケルの合金でさびにくい。

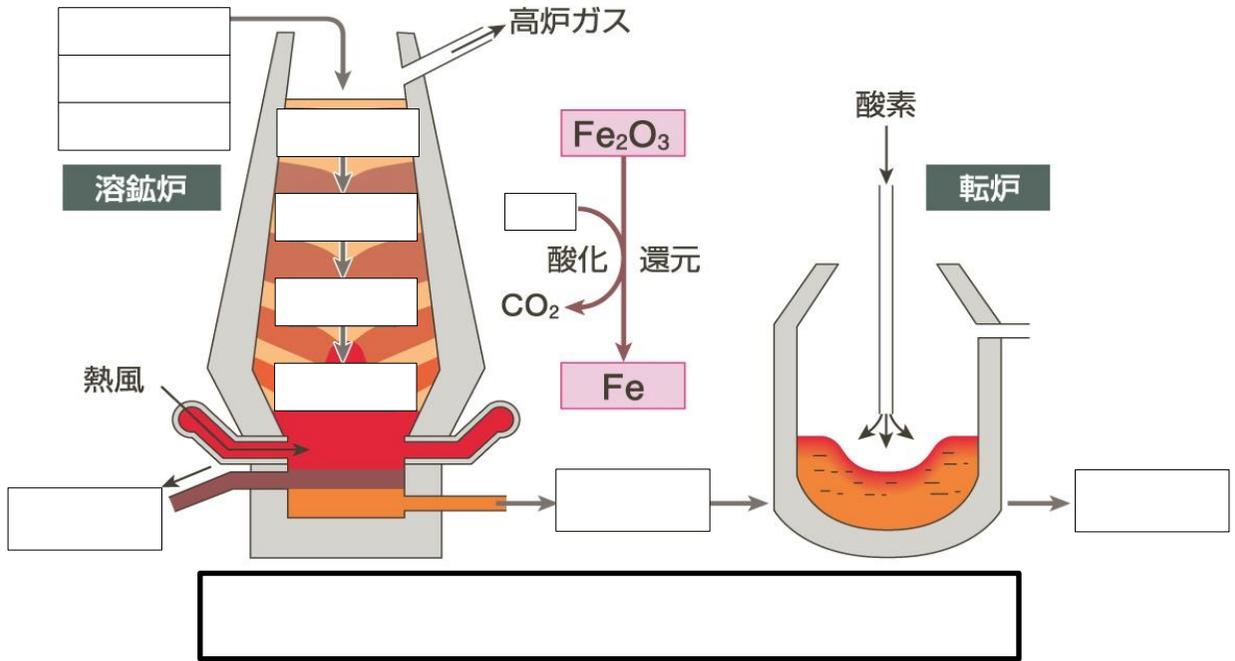
《鉄の酸化物》

化学式	FeO	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃
名称			
酸化数			
色	黒色	黒色	赤色
鉱石	-	磁鉄鉱	赤鉄鉱

《鉄イオンの反応》 **重要! 重要! 重要!**

加える試薬	OH ⁻	H ₂ S	K ₄ [Fe(CN) ₆]	K ₃ [Fe(CN) ₆]	KSCN
Fe ²⁺ _____色	Fe(OH) ₂ _____色沈殿	FeS _____色沈殿	青白色沈殿	_____色沈殿	変化なし
Fe ³⁺ _____色	Fe(OH) ₃ _____色沈殿	FeS _____色沈殿	_____色沈殿	暗褐色	_____色

《鉄の精錬》 製錬・・・鉱石を還元することによって金属を取り出す過程のこと



ここがポイント！

- 溶鉱炉に入れるのは
 - ①鉄鉱石(赤鉄鉱 Fe_2O_3 , 磁鉄鉱 Fe_3O_4 など)・②コークス(炭素 C)・③石灰石 $CaCO_3$
- ②コークス(炭素 C)の役割:鉄鉱石を還元するためにつかう CO を生成するため。
 $2C + O_2 \rightarrow 2CO$
- ③石灰石 $CaCO_3$ の役割:鉄鉱石中の不純物の多くは石灰石と反応して、スラグ(不燃物)となり除去される。スラグ・・・セメントの原料
- 銑鉄(炭素約 4%)・・・溶鉱炉から得られる。もろい。鋳物。
- 鋼(炭素 2~0.02%)・・・転炉中で銑鉄と酸素を反応。粘り強い。鋼材。

D 銅とその化合物

銅: copper



メモ

アメリカの自由の女神
自由の女神像は青銅が原料のため、製造された当初は十円玉のような色をしていたが、緑青ができて今のような緑青色の自由の女神となった。

)や

《性質》

- ① 赤味を帯びた金属光沢を示し、展性・延性に富む。
- ② 銀に次いで、電気や熱をよく伝える。
- ③ 長く雨にさらすと、() (銅のさび) ができる。
- ④ 塩酸や希硫酸には溶けないが、酸化力のある() や () に溶ける。

例) 銅に濃硫酸を加えて加熱する。(銅に熱濃硫酸を加える。)

例) 銅に濃硝酸を加えると二酸化窒素が発生する。

⑤

加熱
 ⇨
 水を吸収



水の検出に利用

銅の精錬

「電気分解」のプリント参照

メモ

《用途》

- ・電線、銅鍋
- ・銅イオンの殺菌・抗菌作用を利用して、靴下の防臭目的で、布地の中に導線を織り込むことなどが行われている。

《合金》 重要!

名称			
原料			
用途	5円玉, 金管楽器	10円玉, 銅像, つり鐘	100円玉, 50円玉

《銅(Ⅱ)イオンの反応》

加える試薬	NaOH aq もしくは 少量の NH ₃ aq	過剰の NH ₃ aq	H ₂ S
Cu ²⁺ 銅(Ⅱ)イオン ()色	重要! Cu(OH) ₂ 水酸化銅(Ⅱ) ()色沈殿	重要! [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ テトラアンミン銅(Ⅱ)イオン ()色溶液	重要! CuS 硫化銅(Ⅱ) ()色沈殿

チェック

- ✓ Cu²⁺に水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えても沈殿は溶解しない。(Cu(OH)₂のまま)

E 銀とその化合物

銀: silver

《性質》

- ① 銀白色の光沢のある金属で、金に次ぐ展性・延性を示す。
- ② 金属の中で最も()や()の伝導性が大きい。
- ③ 湿った空气中で硫化水素に触れると、_____色の_____を生じる。
- ④ 塩酸や希硫酸には溶けないが、酸化力のある()や()に溶ける。

銀 + 希硝酸

--	--

銀 + 濃硝酸

--	--

《用途》

装飾品や食器などに用いられる。

《ハロゲン化銀》

ハロゲン化銀	沈殿の色	沈殿にNH ₃ aq	沈殿にNa ₂ S ₂ O ₃
AgF	水に溶ける		
	_____色	溶ける	溶ける
	_____色	少し溶ける	溶ける
	_____色	溶けない	溶ける

・フッ化銀を除いて水に溶けにくい。

- ・ハロゲン化銀は光によって分解し、銀を析出する。 $2AgX \xrightarrow{\text{光}} 2Ag + X_2$
 このため、臭化銀 AgBr は写真の_____として利用される。

《銀(I)イオンの反応》

加える試薬	NaOH aq もしくは 少量の NH ₃ aq	過剰の NH ₃ aq	Cl ⁻	H ₂ S	K ₂ CrO ₄
Ag ⁺ 銀(I)イオン _____色	重要! Ag ₂ O 酸化銀 _____色沈殿	重要! [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ ジアンミン銀(I)イオン _____色溶液	重要! AgCl 塩化銀 _____色沈殿	重要! Ag ₂ S 硫化銀 _____色沈殿	Ag ₂ CrO ₄ クロム酸銀 _____色沈殿



- ✓ AgOH は常温でも容易に脱水し、Ag₂O の褐色沈殿が生じる。
 $2AgOH \rightarrow Ag_2O + H_2O$
- ✓ 塩化物イオン Cl⁻を加えて白色沈殿を生じる金属イオンは Ag⁺と Pb²⁺だけである。
- ✓ AgCl 熱水に溶けない。
- ✓ PbCl₂ 熱水に溶ける。

F クロムとその化合物

クロム: chromium



《性質》

- ① 銀白色の金属で、化合物やイオンの酸化数は()と()をとる。
- ② 特に酸化数が()の化合物は毒性が強い。(六価クロム)
- ③ 酸化されにくい。濃硝酸とは不動態をつくる。

濃硝酸で不動態となる金属 Fe Co Ni Al Cr

《用途》

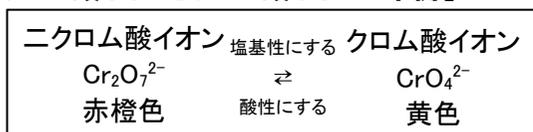
- ・水道の蛇口などは、鉄にクロムで“めっき”をしている。
- ・ニッケルとの合金をニクロムといい、電気抵抗が大きく電熱線に利用される。



【イオンと化合物】 重要!

化学式	Cr ³⁺	K ₂ CrO ₄	K ₂ Cr ₂ O ₇	Ag ₂ CrO ₄	PbCrO ₄	BaCrO ₄
名称	クロム(Ⅲ)イオン	クロム酸カリウム	ニクロム酸カリウム	クロム酸銀	クロム酸鉛(Ⅱ)	クロム酸バリウム
色	_____色	_____色	_____色	_____色沈殿	_____色沈殿	_____色沈殿

【ニクロム酸イオンとクロム酸イオンの平衡】



G マンガンとその化合物

マンガン: manganese

【化合物】

◆ 過マンガン酸カリウム KMnO₄

- ① 黒紫色の針状結晶
- ② 過マンガン酸イオン

MnO ₄ ⁻ (+7)	→	マンガンイオン
赤橙色	還元剤と反応	Mn ²⁺ (+2)
		淡桃色; ほぼ無色

◆ 酸化マンガン MnO₂

- ① 黒色粉末(水に不溶)
- ② 乾電池の正極活性物質のほか、触媒や酸化剤として用いられる。

