

# 金属元素

- ◆◆1 族元素 水素を除く1 族元素はアルカリ金属で、水と反応して  $H_2$  を出すので石油中に保存する。  
アルカリ金属の酸化物は水と反応して水酸化物となり、その水溶液は強塩基である。



アルカリ金属の融点は  $Li > Na > K > Rb > Cs > Fr$  (電気陰性度  $Li > Na > K > Rb > Cs > Fr$  から)

- (1) ナトリウム 単体の密度は  $0.97 g/cm^3$  で水に浮いてしまう。

潮解性…固体を空气中に放置すると自然に水分を吸収して表面が湿り、やがて水溶液となること。

潮解性を示す物質  $KOH$   $MgCl_2$   $CaCl_2$   $FeCl_3 \cdot 6H_2O$   $CaCl_2 \cdot 2H_2O$   $H_3PO_4$   $NaOH$

「借りまくって (K、Mg) 勝手に (Ca、Fe) 借りんな! (Ca、リン酸、Na)」合計 7 個

$CaCl_2$  はその潮解性を利用して、乾燥剤として用いられる。

風解性…結晶を空气中に放置すると、自然に水と水の一部が失われ、やがて白色粉末となること。

風解性を示す物質  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$   $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$   $FeSO_4 \cdot 7H_2O$

$NaOH$  をガラス瓶に保存する時に、ガラス栓では瓶と接着するのでゴム栓を用いる。

- (2) カリウム 単体の密度は  $0.86 g/cm^3$  で水より軽い。

- ◆◆2 族元素  $Be$  と  $Mg$  はマグネシウム族、 $Ca$ 、 $Sr$ 、 $Ba$ 、 $Ra$  (放射性元素) はアルカリ土類金属  
アルカリ土類金属の融点 ( $Be > Mg > Ca > Sr > Ba > Ra$ ) (電気陰性度  $Be > Mg > Ca > Sr > Ba > Ra$ )

アルカリ土類金属の意味:  $CaO$ 、 $SrO$ 、 $BaO$  などのいくつかの物質は、熱を加えても変化せず水にわずかに溶けてアルカリ性を示したことが「土」の概念と一致していたので「土類」と分類されたことから。

- (1) マグネシウム

$Mg(OH)_2$	白色沈殿	$MgSO_4$	水溶性
$Ca(OH)_2$	水溶性	$CaSO_4$	白色沈殿
$Sr(OH)_2$		$SrSO_4$	
$Ba(OH)_2$		$BaSO_4$	

- (2) カルシウム  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$  の反応での大きな発熱を携帯用の簡易発熱体として使用する。

- ◆◆12 族元素

- (1)  $Zn$

両性元素とは、酸とも塩基とも反応する両性酸化物を作る元素で  $Al$ 、 $Zn$ 、 $Sn$ 、 $Pb$  の 4 つ。(ああ、素直)

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$	$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$
$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4]$	$ZnO + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$

$Al$  と  $Zn$  は単体でも酸とも塩基とも反応し、水素が発生する。

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$	$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$	$Zn + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$

- ◆◆13 族元素

- (1) アルミニウム 両性元素で単体と酸化物が共に酸とも塩基とも反応するが濃硝酸には溶けない。  
これは表面に酸化被膜(覚える)が形成されて内部を保護するためこの状態を「不動態」という。  
不動態になる元素は他に  $Fe$  と  $Ni$  がある。(当てに ( $Al$ 、 $Fe$ 、 $Ni$ ) ならない不動態)

① ミョウバン さまざまな種類があるが、最も有名なのはカリウムミョウバン ( $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ )。

ミョウバンを水に溶かすと、 $Al^{3+}$ 、 $K^+$  イオンが生じる。

これは塩である  $Al_2(SO_4)_3$ 、 $K_2SO_4$  を水に溶かした時に生じるイオンと同じである。

このように一つの塩で複数の塩と同じイオンを生じるものを複塩という。

他の複塩として、さらし粉  $CaCl(ClO) \cdot H_2O$  がある。 $Ca^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $ClO^-$  が生じる。

- ◆◆14 族元素

- (1) ゲルマニウム ( $Ge$ ) 半導体素子

- (2) 鉛 ( $Pb$ )  $H$  よりもイオン化傾向が大きい、希塩酸や希硫酸には溶けない。

$PbCl_2$  や  $PbSO_4$  は沈殿であり、水に溶けないから。鉛を溶かすには硝酸を使う。

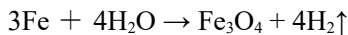
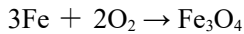
◆◆遷移元素 遷移元素は典型元素に比べて、高融点、高密度、硬度大。

(1)鉄(Fe) 希塩酸や希硫酸には溶けるが濃硝酸には表面に酸化被膜を形成して不動態となる。

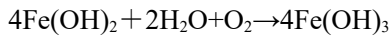
①酸化鉄(Ⅲ)(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 赤褐色の固体で赤さびという。鉄を湿った空気中に放置すると生じる。

②四酸化三鉄(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) 黒色の固体で鉄を強熱したり、高温の水蒸気と反応すると生じる。

内部を保護するのでさび止めになる。

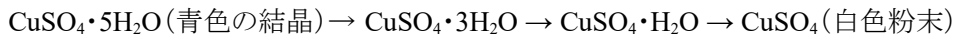


③水酸化鉄(Ⅱ)(Fe(OH)<sub>2</sub>)は酸化されやすく、水の存在下で水酸化鉄(Ⅲ)Fe(OH)<sub>3</sub>になる。

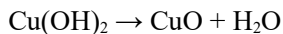
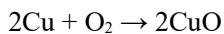


(2)銅(Cu)

①硫酸銅五水和物(CuSO<sub>4</sub>・5H<sub>2</sub>O) 加熱すると次のように変化する。



②酸化銅(Ⅱ)(CuO) 黒色の固体で銅や水酸化銅(Ⅱ)を空气中で加熱すると生成する。



③酸化銅(Ⅰ)(Cu<sub>2</sub>O) 酸化銅(Ⅱ)を加熱したり、フェーリング液をアルデヒドによって還元して得られる。

酸化銅(Ⅱ)を加熱した→酸化銅(Ⅰ)の色は赤褐色。

フェーリング液を還元した→酸化銅(Ⅰ)の溶液の色は赤色。

④:銅の表面に発生する「銅のさび」

⑤黄銅()=銅と亜鉛の合金。さびにくく、機械・工芸に用いる。(もう会えんどう!)

青銅(ブロンズ)=銅と錫(スズ)の合金。鑄造しやすいので銅像に用いられる。(ブロンズ銅)

(3)銀(Ag)

①ハロゲン化銀

AgF 水溶性

AgCl(白色沈殿) アンモニア水に溶ける 光が当たるとAg(黒色)が生成。

AgBr(淡黄沈殿) アンモニア水に少し溶ける。光が当たるとAg(黒色)が生成。(写真に利用)

AgI(黄色沈殿) アンモニア水に溶けない。 光が当たるとAg(黒色)が生成。

ブロマイドは臭化銀(silver bromide)に因んでいる。

(4)クロム、マンガン、鉄

遷移元素では複数の酸化数を取るものが多い。次のもので酸化数を確認する。

