

E 金属の製錬

N.O.41

製錬とは… 金属の化合物（酸化物、硫化物）から金属単体を取り出すこと

(1) 鉄の製錬 酸化鉄の（還元）

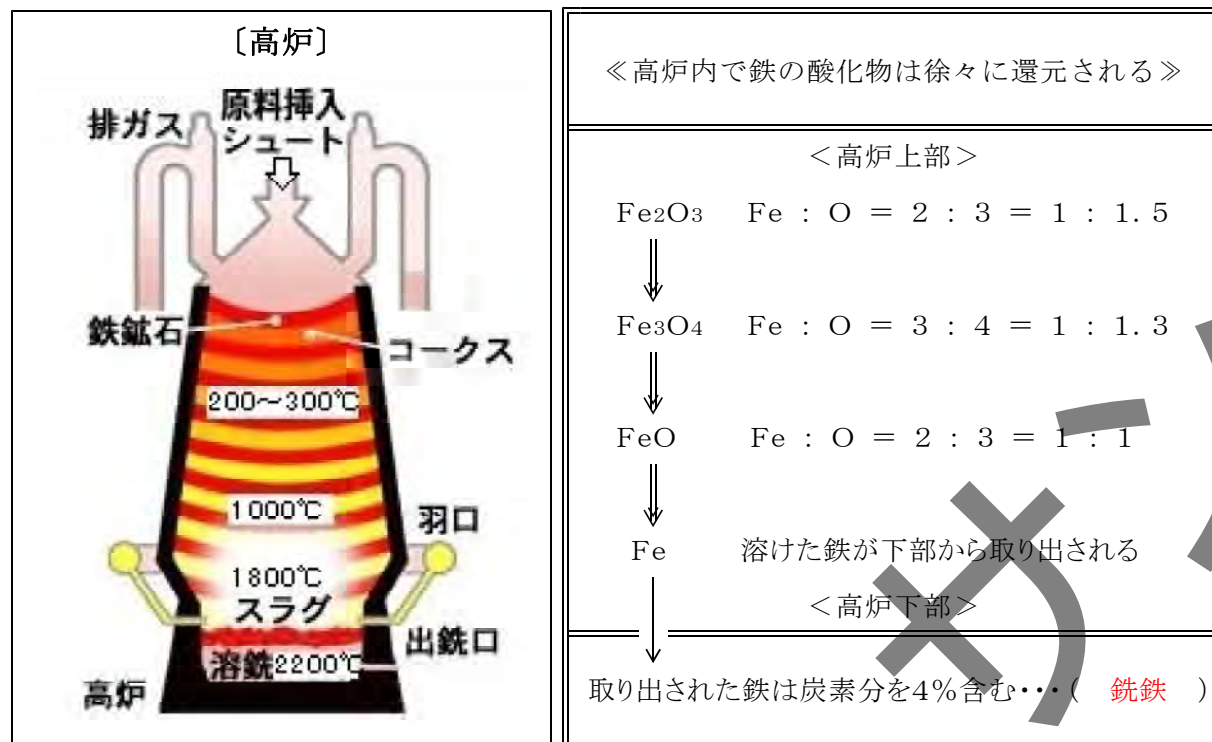
① 原料 鉄鉱石 … 磁鉄鉱（ Fe_3O_4 ）や赤鉄鉱（ Fe_2O_3 ）などの鉄の酸化物

② 方法（**コークス（C）**）を用いて、鉄の酸化物を還元する

鉄鉱石に含まれる不純物を除去するために石灰石（ CaCO_3 ）を加える。
石灰石によって取り除かれた不純物を（**スラグ**）という。

③ 装置 溶鉄炉（**高炉**ともいう）

④ 反応 $\text{C} \xrightarrow{\text{加熱}} \text{CO}$ （還元剤）



銑鉄 → そのまま冷却すると鑄鉄（ちゅうてつ）… かたくてもろい（鑄物になる）
→ 転炉で熱風を送り炭素分を減らす… 鋼（炭素分0.02~2%）→ 圧延で棒状・板状

〔参考〕鉄の性質

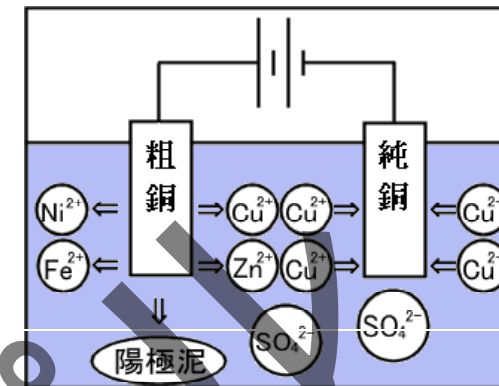
- ① 銀白色の金属、展性・延性大（鉄板、はりがね）、強磁性体（磁石になる）
- ② 空気中で酸化される（黒さび… 磁鉄鉱 Fe_3O_4 、赤さび… 赤鉄鉱 Fe_2O_3 ）
- ③ 希塩酸、希硫酸と反応して水素を発生する。濃硝酸や熱濃硫酸と反応せず不動態を作る
- ④ 塩基とは反応しない（両性元素ではない）
- ⑤ 鉄のイオン… Fe^{2+} （淡緑色）、 Fe^{3+} （黄褐色）

(2) 銅の製錬 銅の（電解精錬）

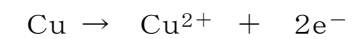
① 原料 銅鉱石 … 黄銅鉱（ CuFeS_2 ）

② 方法（**粗銅**）を陽極、純銅を陰極、硫酸銅（II）水溶液を電解液にして電気分解
＜粗銅の作り方＞

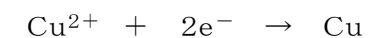
黄銅鉱 → （石灰石やけい砂を混ぜて加熱）硫化銅（I） Cu_2S → （空気中で加熱）粗銅



＜陽極（粗銅板）の変化＞



＜陰極（純銅板）の変化＞



＜粗銅中に含まれる不純物（AgやAuなど）＞

⇒ 粗銅からはがれ落ちて、陽極の下に沈殿（**陽極泥**）という

〔参考〕銅の性質

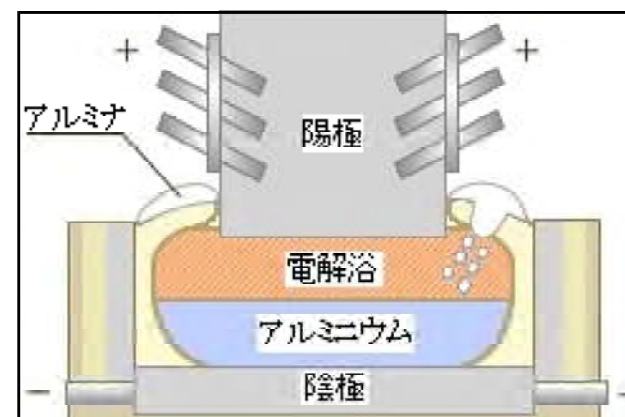
- ① 赤銅色の金属、熱や電気の良い導体、合金（黄銅、青銅、白銅）が多い
- ② 主な銅の化合物 酸化銅（I） Cu_2O 、酸化銅（II） CuO 、硫酸銅 CuSO_4 、水酸化銅（II） $\text{Cu}(\text{OH})_2$ （青白色の沈殿）、緑青（ろくしょう）
- ③ 希塩酸、希硫酸、塩基とは反応しない。酸化力のある酸（硝酸、熱濃硫酸）と反応
- ④ 銅のイオン… Cu^+ （化合物により様々な色）と Cu^{2+} （青色）

(3) アルミニウムの製錬 アルミニウムの（融解塩電解）（**エルー・ホール**法）

① 原料 ボーキサイト（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ）

② 方法

- ・ ボーキサイトを精製し（**アルミナ**）（純粋な酸化アルミニウム Al_2O_3 ）を作る
- ・ アルミナは融点が高い（2000°C）ので、融点を下げるために（**氷晶石**） Na_3AlF_6 を加える
- ・ この混合塩を融解し、炭素電極を用いて電気分解して、陰極にアルミニウムを析出させる



〔参考〕アルミニウムの性質

- ① 銀白色の金属、展性大（アルミ箔）
- ② 熱や電気の良い導体（金属では4位）
- ③ 空気中で酸化される（ Al_2O_3 の被膜）
- ④ 燃焼すると強烈な光（フラッシュ）
- ⑤ 酸とも塩基とも反応（両性元素）
- ⑥ 濃硝酸とは反応しない（不動態）