

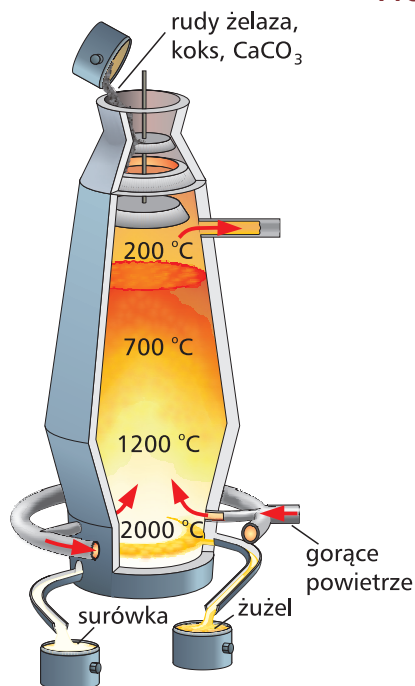
W jaki sposób można wydzielić metale z ich rud?

Metale z rud otrzymuje się metodami:

- hutniczą – np. żelazo, ołów, cynk, miedź;
- elektrolityczną – metale bardzo aktywne chemicznie, np. sód, potas, magnez, glin, a także inne metale w celu uzyskania ich w odpowiednio czystej postaci, np. miedź używaną do produkcji przewodów elektrycznych.

Jak powstaje i jakie jest przeznaczenie surówki?

Metoda hutnicza otrzymywania metali z ich rud polega na stopniowej redukcji metalu zawartego w tlenku do wolnego metalu. Reduktorami w tej reakcji są węgiel (koks) i tworzący się tlenek węgla(II). Metoda ta służy przede wszystkim do produkcji żelaza. Redukcja rud żelaza odbywa się w tzw. wielkim piecu.



Proces wielkopiecowy

- Spalanie koksu:
 $C + O_2 \longrightarrow CO_2$
- Redukcja tlenku węgla(IV):
 $CO_2 + C \longrightarrow 2 CO$
- Redukcja tlenków żelaza:
 $3 Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2 Fe_3O_4 + CO_2$
 $Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 3 FeO + CO_2$
 $FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$
- Rozkład węglanu wapnia:
 $CaCO_3 \xrightarrow{temp.} CaO + CO_2 \uparrow$
- Wiązanie zanieczyszczeń rudy:
 $CaO + SiO_2 \xrightarrow{temp.} CaSiO_3$
żużel
- Żelazo otrzymane z wielkiego pieca to **surówka**. Zawiera ona ok. 4 % węgla. Jest krucha i twarda, w związku z czym nie znajduje wielu zastosowań. Surówkę przerabia się na różne rodzaje stali węglowych – stopów zawierających do 1,7 % węgla oraz stali stopowych (szlachetnych), zawierających oprócz węgla dodatki np.: chromu, niklu, manganu, wolframu.

Kiedy zamiast metody hutniczej do otrzymywania miedzi stosuje się metodę elektrolityczną?

Miedź otrzymywana metodą hutniczą zawiera 1–2 % zanieczyszczeń. Jest to tzw. miedź surowa. Nie nadaje się ona do celów elektrotechnicznych, gdyż nawet małe domieszki innych metali obniżają jej przewodnictwo elektryczne. Miedź surową poddaje się oczyszczaniu metodą elektrolityczną (za pomocą prądu elektrycznego) (ryc. 43.1). W procesie tym katoda jest wykonana z oczyszczonej miedzi, a anoda z miedzi, którą należy oczyścić. Elektrody są zanurzone w roztworze siarczanu(VI) miedzi(II). Otrzymany w ten sposób metal zawiera poniżej 0,1 % zanieczyszczeń i jest stosowany

do wyrobu przewodów elektrycznych. Za pomocą elektrolizy oczyszcza się również inne metale, np. srebro, nikiel, ołów.

Metodą elektrolityczną otrzymuje się metale bardzo aktywne chemicznie, np. litowce, berylowne, glin. Elektrolityczne otrzymywanie metali np. sodu, potasu, wapnia czy glinu nie może być prowadzone w roztworach wodnych ich soli, gdyż w takich warunkach nie wydzielają się one na elektrodzie. W celu otrzymania metalicznego sodu poddaje się elektrolizie stopiony chlorek sodu, a do produkcji metalicznego glinu używa się tlenku glinu (boksytu) rozpuszczonego w stopionym kriolicie Na_3AlF_6 . Podobnie otrzymuje się w przemyśle inne aktywne metale.

Co to jest aluminotermia?

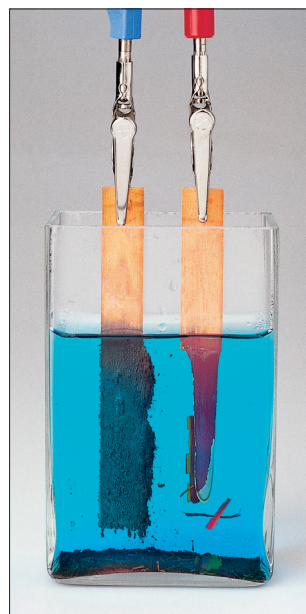
Do wydzielania wysoko topliwych metali m.in.: chromu ($T_f = 1857\text{ }^\circ\text{C}$), manganu ($T_f = 1244\text{ }^\circ\text{C}$) i wanadu ($T_f = 1887\text{ }^\circ\text{C}$) z ich tlenków służy metoda zwana **aluminotermią**. Między tlenkiem metalu a sproszkowanym glinem przebiega silnie egzotermiczna reakcja, np:



Mieszanina Fe_3O_4 i granulowanego lub sproszkowanego aluminium zwana **termitem** jest stosowana do spawania szyn:



Wytworzone w tych warunkach stopione żelazo ($T_f = 1535\text{ }^\circ\text{C}$) może łączyć elementy wykonane ze stopów żelaza.



Ryc. 43.1. Elektrolityczne oczyszczanie miedzi; widoczne resztki rozpuszczonej anody i miedź osadzona na katodzie

Warto wiedzieć

- Żelazo o największym stopniu czystości otrzymuje się w wyniku rozkładu pentakarbonyłu żelaza o wzorze $\text{Fe}(\text{CO})_5$ w temperaturze ok. $250\text{ }^\circ\text{C}$. Z uzyskanego w ten sposób metalu sporządza się rdzenie elektromagnesów.
- Po raz pierwszy w Polsce aluminium wyprodukowano 20 lipca 1954 r. w Hucie Aluminium w Skawinie.
- „Dymarki Świętokrzyskie” to impreza plenerowa odbywająca się corocznie w Nowej Słupi (w woj. świętokrzyskim), podczas której ma miejsce rekonstrukcja pełnego cyklu produkcyjnego żelaza sprzed 2000 lat. Żelazo w postaci gąbczastej bryły otrzymuje się w piecach przeznaczonych do jednorazowego wytopu, zwanych dymarkami.

