



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Železo

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Helena Košťálová

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

Řešení:

Železo, výskyt, historie?

Železo patří mezi kovy. Jako prvek je železo na Zemi velmi rozšířené. Čisté železo se vyskytuje výjimečně a je většinou meteorického původu. Železo jako prvek se hojně nachází ve sloučeninách. Nejvíce v oxidech, sulfidu a uhličitanu. Tyto sloučeniny se nazývají železné rudy. Jsou to např. hematit - oxid železitý Fe_2O_3 , magnetit - oxid železnato-železitý FeO . Fe_2O_3 a limonit, což je hydratovaný oxid železitý - přibližný vzorec je $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, pyrit FeS_2 , disulfid železa a siderit (ocelek) FeCO_3 , uhličitan železnatý.

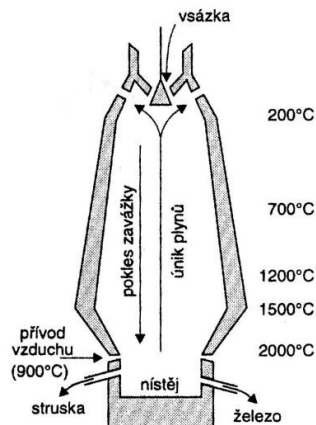
Železo znali a používali už staří Chetitě, po rozpadu jejich říše došlo k rozšíření výroby a k používání železa i v jiných oblastech (asi 1200 př. n. l.). Stádium ve vývoji lidstva, kdy člověk používal převážně železo pro výrobu nástrojů a zbraní, se nazývá doba železná (asi od roku 750 př. n. l. až do přelomu letopočtu).

Jak a z čeho se železo vyrábí?

Železo se vyrábí ve vysokých pecích. Je to zařízení válcového tvaru, průměr má kolem 7 m a výšku od 25 m do 30 m. V horní části je otvor (kychta), kterým se naváží vsázka. Vsázka je složena ze železné rudy (může být přidáno staré železo), koksu a vápence a oxidů křemíku, což jsou struskotvorné přísady. V horní části pece je teplota asi 200°C a postupně dolů roste. Vsázka postupně klesá a zahřívá se. Do dolní části pece je vháněn předehřátý vzduch, uhlík (koks) je spalován na oxid uhličitý CO_2 . Tím se pec vyhřívá na teplotu až $2\,000^\circ\text{C}$. Působením rozžhaveného koksu se oxid uhličitý redukuje na oxid uhelnatý CO . Ve vysoké peci probíhá mnoho různých dějů. Ve spodní části pece se redukují oxidy železa uhlíkem - přímá redukce, ve vyšších vrstvách pece se oxidy železa redukují oxidem uhelnatým - nepřímá redukce.

Zredukované a roztavené železo se shromažďuje ve spodní části pece, která se nazývá nístěj. Železo je pokryto struskou, která ho chrání před oxidací vháněným vzduchem. Vždy po několika hodinách se roztavené železo i struska z pece vypouštějí tzv. odpichem.

Viz obrázek, na kterém je schéma vysoké pece¹.



Co je surové železo a jak se zpracovává?

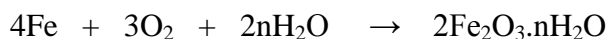
Roztavené železo získané z vysoké pece odpichem obsahuje různé příměsi: větší množství uhlíku z přítomných oxidů, křemík, ale může být obsažen i mangan a fosfor (přítomny v rudách). Surové železo se dobře odlévá, je po vychladnutí pevné, tvrdé, je však křehké. Nazývá se litina. Používá se na kryty kanálů, kamna, podstavce strojů apod.

Velká část surového železa se dále zpracovává na ocel odstraněním nežádoucích příměsí, především uhlíku. Získaná ocel se dále upravuje podle toho, jaké má mít vlastnosti, to znamená, k čemu bude použita. Ocel má velmi široké použití, např. součásti strojů, plechy, tyče, mostní konstrukce, kolejnice apod.

Jaké vlastnosti má železo?

Železo je stříbrobílý, lesklý, měkký kov. Rozžhavené se dá dobře kovat a je tažné. Na vlhkém vzduchu podléhá korozi, což je reakce železa s kyslíkem a s vodní párou.

Koroze probíhá podle rovnice:



Koroze probíhá neustále konstantní rychlostí, železo je třeba před korozí chránit - nátěrem, vrstvičkou jiných kovů (pochromování, poniklování, pozinkování), vhodnými přísadami přímo do oceli.

¹ RNDr. Jaroslav Honza, CSc., RNDr. Aleš Mareček, CSc.: CHEMIE pro čtyřletá gymnázia, 2.díl. NAKLADATELSTVÍ OLOMOUC, s. r. o., třetí přepracované vydání, Olomouc 2002, ISBN 80-7182-141-1, str. 58

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Helena Košťálová