



FORMULÁŘ K PŘÍPRAVĚ

TÉMA: Technické kovy - železo

Vyučovací předmět: Technologické procesy

Škola: SPŠCH, Brno

Třída + počet žáků: 3. C, 26 žáků

Charakteristika třídy: obor: Přírodovědné lyceum

Použitá metoda: ANO - NE

Podpořená čten. strategie: výběr důležitého, shrnování (nejsilnější strategie u ANO-NE)
vyjasňování
kladení otázek
vytváření závěrů

Využitý text:

Hranoš P., Anorganická technologie. Ostrava 2000: nakladatelství Pavel Klouda

Pedagogická reflexe:

Text obdrželi žáci 3. ročníku v hodině TPC po probrání dané kapitoly, s odstupem 14 dnů. V tabulce bylo 14 vět k posouzení. Žáci zvládli úkol splnit během vyučovací hodiny. Byli motivováni za 10 správných odpovědí známkou výborně. Celkem 7 studentů známky dosáhlo.

Všichni žáci se zapojili, bylo to příjemné zpestření výuky.

K přípravě příkládám: text, s nímž žáci pracovali



2.2.3.1 Železo a ocel

Železo je nejdůležitější technický kov. Chemicky čisté železo nemá praktický význam. Vyrábí se však různé druhy technického železa: slitiny železa s jinými prvky (C, Si, Mn, Cr, Ni a jiné) nebo sloučeninami (karbidy, silicidy aj.). Největší vliv na vlastnosti železa má uhlík. Železo s vyšším obsahem uhlíku než 2,11 % je nekovité (surové železo a litina), s nižším obsahem uhlíku než 2,11 % je kované a označuje se jako ocel.

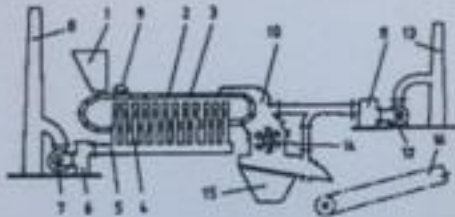
Výroba a zpracování surového železa

Hutní kombinát se skládá ze tří základních částí. Ve vysokých pecích se vyrábí surové železo, které se pak zpracovává v ocelárnách na ocel a ve slévárnách na litinu.

Surovinami na výrobu železa jsou:

- železné rudy: magnetovec (Fe_3O_4), kvevel (Fe_2O_3), hněděl ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), ocelek FeCO_3 a jiné,
- struskotvorné přísady: vápenc,
- redukční činidlo: koks a z něj vzniklý CO,
- zdroj tepla: koks a vzduch (vítr) potřebný k hoření.

Železo se u nás vyrábí z méně kvalitního kvevele, který se dováží z Krivého Rogu (Rusko). Z důvodu nepříznivých mechanických vlastností a nízkého obsahu železa se ruda před zpracováním aglomeruje. Aglomerace je nákladný a životně důležitý prostředek neprospívající proces (obr.č. 120). Na pobyblivém roštu se spéká směs rudy, hutních odpadů a paliva (koks a uhlí). Ruda se částečně redukuje a současně spéká na aglomerát. Obsah železa stoupne o 5 až 10 %. Aglomerát se drtí a třídí na přibližnou zrnitost. Mlýn je odprašován. Spaliny se z pod roštu odsávají, čistí a odvádějí do kotle.



Obrázek 120 Schéma aglomerčního zařízení

1) zásobník, 2) roš, 3) vodílo roš, 4) nasávací komora, 5) kolektorové potrubí, 6) odlučovač, 7) turbodmychadlo, 8) komín, 9) zapalovací hlava, 10) kryt, 11) odprašovací zařízení, 12) ventilátor, 13) komín, 14) drtí, 15) řídicí, 16) dopravní pás

Produkty vysoké pece

Zpracováním železné rudy ve vysoké peci se získávají: vysokopeční plyn, vysokopeční struska a hlavně surové železo.

Vysokopeční plyn odchází sазebnou vysoké pece. Obsahuje přibližně 22 % CO, 60 % N_2 , 18 % CO_2 a dále vodní páru, metan, kyslík aj. V prašníku, jehož objem je porovnatelný s objemem vysoké pece, se zbavuje plyn asi 80 % úletu (struskové tuhé částičky z vysoké pece). Zbytek nečistot se odlučuje v elektrostatických odlučovačích. Výhřevnost vysokopečního plynu je malá (3 500 až 4 000 $\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3}$). Proto se při vyhřívání obřívacích vzduchu obohacuje koksovým plynem. (Poblíž vysokých pecí je vždy koksovna).

Vysokopeční struska se z vysoké pece odpichuje struskovou výpustí. Odlévá se do sklápěcích pánevových vozů a odváží se ke zpracování. Kdysi byla struska obtížným odpadem. Dnes se stoprocentně zpracovává. Získávají se z ní strusková vlákna, která slouží jako tepelná izolace, používá se jako kamenivo při budování cest, přísada do struskoportlandských cementů (viz maltoviny – kapitola 2.2.4.1.) Dalším výrobkem je hutní pemza, která se pro svou poróznost využívá ve stavebnictví.

Surové železo se sbramaltřuje v nistěji, odkud se odpichuje do pojízdných misičků. V nich se převáží v kapalném stavu do oceláren (asi 94 %), kde se zpracovává na ocel nebo se odlévá na odlévacím stroji na tzv. hrazky. Jsou to ploché kusy s rozměry 100 x 10 x 5 cm. Odlévací stroj je vlastně člankový dopravník, zhotovený z dvou řetězů, mezi kterými jsou litinové formy, do nichž se plynule odlévá surové železo. Rychlost odlévání se volí tak, aby obsah forem zůstal dřív, než se automaticky vykloupí. Ploché kusy se potom zpracovávají převážně ve slévárnách, někdy i v ocelárnách.

Zpracování surového železa ve slévárnách

Ve slévárnách se provádí přeměna surového železa na litinu. Jedná se o snížení obsahu některých prvků např. Si, S, Mn. Tento proces se provádí v kuplovnách (obr.č. 124). Kuplovna je šachtová pec, která se zhora zavádí kovovou vsázkou, koksem a struskotvornými přísadami (CaCO_3 , CaO). Vzduch na hoření koksu se přivádí spodem. Vsázka se v kuplovně roztaví, některé nečistotní prvky přejdou do strusky a z roztavené a upravené vsázky se odlévají litinové odlitky (např. radiátory, odpadní trouhy aj.).



Postup:

1. Nejprve si samostatně přečti tvrzení v tabulce a rozhodnou se, zda jsou podle Tebe pravdivá či nikoliv. Svoji odpověď zapiš do sloupce „Před čtením“.
2. Nyní si přečti text, odlož jej, vrať se k tabulce a do sloupce „Po čtení“ zapiš, zda jsou tvrzení pravdivá či nikoliv **text teď nečti!**
3. Společně spolu projdeme jednotlivé výroky a již s pomocí textu najdeme pro své odpovědi ano – ne důkazy v textu. Do pole se 😊 si udělej „fajfku“ kde ses trefil ve všem.

VĚTY K POSOUZENÍ	Před čtením	Po čtení	Doloženo z textu	😊
Mezi železné rudy patří magnetit	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Vzorec krevetu je FeO	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Surové železo se shromažďuje v nístěji	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Výhřevnost vysokopecního plynu je velká	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Struska je obtížný odpad	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Železo s vyšším obsahem uhlíku je kujné	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
V kuplovnách se zpracovává surové železo	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Radiátory se vyrábí ze strusky	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Ze strusky se dá vyrobit i hutní pemza	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Nečistoty z vysokopecního plynu se nedají odloučit	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Vysokopecní plyn obsahuje 20 % NO	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Surové železo lze odlévat na housky	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Kuplovna je šachtová pec	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	
Redukční činidlo je koks a oxid uhličitý	ANO - NE	ANO - NE	ANO - NE	