|  |
| --- |
| **Výroba železa a ocele**  **Opíšte výrobu železa a ocele. Popíšte vysokú pec a deje, ktoré prebiehajú vo vysokej peci. Porovnajte vlastnosti železa a ocele. Ako sa dosahujú požadované vlastnosti ocele? Zapíšte elektrónovú konfiguráciu  26Fe.** |
| **El.konfigurácia 26Fe úplný zápis: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d6**  **Skrátený zápis cez vzácny plyn: 26Fe [18Ar] 3d6 4s2**  Železo je 4. najrozšírenejší prvok na Zemi, dôležitý biogénny makroprvok, súčasť hemoglobínu (prenos kyslíka z pľúc do tkanív), nedostatok Fe – spôsobuje chudokrvnosť (anémia) – únava, bledosť...  Nezlúčené železo sa v prírode nevyskytuje – iba meteorické, roztavené železo Fe+Ni tvoria zemské jadro. Vyskytuje sa vo forme zlúčenín – oxidy a uhličitany - železné rudy:   |  | | --- | | hematit (krveľ) = Fe2O3, magnetit (magnetovec) Fe3O4 = FeO · Fe2O3 (oxid železnato-železitý), limonit (hnedeľ) Fe2O3 · xH2O siderit (ocieľok) FeCO3 pyrit FeS2. |   Výrobou železa sa zaoberá **hutnícky priemysel** - vo vysokých peciach z rúd železa   |  | | --- | | **PRINCÍP**: Redukcia oxidov železa uhlíkom alebo oxidom uhoľnatým pri vysokých teplotách. |   Rudy sa pred spracovaním vo vysokej peci pražia(zbavujú sa vody a síry), primiešavajú sa aj rôzne rudy – tento proces - homogenizácia.  Vysoká pec: Vysoká pec je vysoká 30 až 50 m a široká 7 – 10 m. Zvnútra je pokrytá žiaruvzdorným materiálom, zvonku je chladená, pracuje nepretržite niekoľko rokov, na Slovensku sú U.S. Steel Košice a Železiarne Podbrezová.  **Surové železo** je tvrdé a krehké, nie je kujné – **NEPOUŽÍVA SA,** lebo okrem Fe obsahuje ďalšie prímesy - **uhlík vo forme grafitu alebo vo forme cementitu Fe3C +** P, Si, S a Mn.  Prímesi sa odstraňujú v konvertoroch alebo elektrických peciach.  Odstraňovanie prímesí zo surového železa nazývame **skujňovanie železa**.  1.Časť surového železa sa spracuje na **liatinu** (napríklad radiátory), ktorá obsahuje 2-4 % uhlíka.  2.Väčšina sa však spracuje na **oceľ** - obsah uhlíka v oceli je menší ako 1,7 %, nazýva sa aj kujné železo.  Prídavkom niektorých prísad do ocele – získame nehrdzavejúcu oceľ, do ktorej sa pridáva chróm a nikel.  Hlavné deje:  Vysoká pec sa plní cez otvor sadzobne   |  | | --- | | koksom (redukčné činidlo)+ železnou rudou+troskotvornou prísadou (najčastejšie vápencom). |   Táto zmes postupne v peci klesá, vysušuje sa.  V pásme pece s teplotným rozpätím 500 – 1000 °C dochádza k termickému rozkladu vápenca.     * Do spodnej časti pece sa neustále vháňa horúci vzduch obohatený o kyslík, ktorým sa oxiduje uhlík na oxid uhoľnatý.   Oxid uhoľnatý v tzv. redukčnom pásme okolo teploty 900 °C nepriamo redukuje oxidy železa na tuhé pórovité surové železo.    Najväčšie množstvo železa vzniká v spodnej časti vysokej pece pri vyššej teplote. Dochádza k priamej redukcii oxidu železnatého uhlíkom.  V tejto zóne tiež dochádza k prenikaniu uhlíka do železa (uhlík vzniká spolu s oxidom uhličitým rozkladom oxidu uhoľnatého).    Surové železo sa zhromažďuje v spodnej časti pece, v teplotnom pásme okolo 1800 °C.  Na povrchu železa sa usádza tzv. troska (má menšiu hustotu ako železo), ktorá chráni železo pred oxidáciou vháňaným horúcim vzduchom.  Troska = zmes rôznych látok a nečistôt, predovšetkým kremičitanu vápenatého CaSiO3  Surové železo sa s troskou vypúšťa z vysokej pece tzv. **odpichnutím**,  otvor pre odpich trosky je umiestnený vyššie ako otvor pre odpich surového železa  Troska sa používa v stavebníctve, napríklad pri výrobe cementu alebo tvárnic. |