

CHE2 VI.	Prvky a ich anorganické zlúčeniny
CHE2 VI.11. 2	d- prvky. Železo

### Umiestnenie v PSP

s/p/d/f-prvok	prechodný/neprechodný/vnútorne prechodný	skupina	perióda	konfigurácia

### Výskyt:

1. **V čistom stave**- iba v meteoritoch
2. **V zlúčeninách**- ocieľok(siderit)  $\text{FeCO}_3$ , hematit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , magnetit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , pyrit  $\text{FeS}_2$

### Vlastnosti:

#### A.Fyzikálne

- striebrolesklý kov, mäkký, kujný, ťažný, čisté krehké - netechnické
- feromagnetické vlastnosti( do  $798^\circ\text{C}$ )

#### B.Chemické

- **neušľachtilý** kov, **redukovadlo**, ľahko tvorí **katióny** - oxidačné čísla **II a III** ( stabilnejšie III)
- na povrchu sa pokrýva **hrdzou** ( preto sa pokovuje)
- v koncentrovanej kyseline sírovej a dusičnej sa **pasivuje**
- s inými kyselinami reaguje za vzniku soli a  $\text{H}_2$  – rozpúšťa sa
- pri nižších teplotách nereaktívne ( pri vyšších s  $\text{O}_2$ , S,  $\text{Cl}_2$ )
- s alkalickými hydroxidmi nereaguje

### Zdroj:

- mäso, listová zelenina, strukoviny, paradajky
- strebávanie v tele zlepšuje vitamín C, bielkoviny, cukry, zhoršuje mlieko, káva, čaj, vlákny

### Biogénny význam:

- súčasť hemoglobínu, myoglobínu a iných biologických významných látok
- nedostatok železa: **anémia**- chudokrvnosť

### Výroba železa

- **priamou a nepriamou redukciovou železnej rudy vo vysokej peci**

#### Vysoká pec

- 30-50m vysoká, 7-10m široká,  $V= 1700\text{m}^3$
- vnútro 0,5-1m zo žiaruvzdorného materiálu, zvonku chladená vodou ( teplota do  $2300^\circ\text{C}$ )
- funguje nepretržite niekoľko rokov, po vychladení sa musí vyrobiť nová

#### Surovina:

1. zmes železných rúd ( hematit, ocieľok, magnetit, pyrit)- pražia a homogenizujú sa
2. troskotvorná prísada ( vápenec, kremeň, žula)- chráni železo pred oxidáciou
3. koks- palivo (zdroj redukčného činidla C a CO)

**Hlavné deje vo vysokej peci**

1. termický rozklad vápenca
2. redukcia oxidu uhličitého koksom
3. oxidácia koksu
4. nepriama redukcia železa
5. priama redukcia železa

<b>surové železo</b>	C 2-4%	C, Si, Mn, P, S	tvrdé, krehké, nekujné	radiátory, pece, kotly
<b>ocel (kujné železo)</b>	C < 1,7	C, Cr, Ni, V, W	kujná a tvarovateľná	nástroje, konštrukcie, pružiny, karosérie áut, strojársky a stavebný priemysel

\*vznikajú zo surového železa- napr. liatina sa získava pretavením surového železa

**Skujňovanie**

- úprava surového železa na ocel
- pôsobením kyslíka, pridávaním oxidov železa z rúd/ železného šrotu
- znižuje obsah uhlíka pod 1,7%
- dodáva sa tvarovateľnosť
- v konvektoroch a elektrických peciach

**Úprava ocele**

<b>Legovanie ocele ( zušľachtovanie)</b>	pridávanie kovov a vylepšovanie vlastností (Cr, Ni- antikoroziivnosť, Cr- tvrdosť, Ni- tvarovateľnosť, W- žiaruvzdornosť)
<b>Kalenie ocele</b>	prudké chladenie, získanie tvrdosti, no krehkejšia
<b>Popúšťanie</b>	zahrievanie na predpísanú teplotu, získanie tvrdosti a pružnosti

**Využitie železa-** katalyzátor, konštrukčný a strojársky materiál, súčiastky a nástroje

**Zlúčeniny železa**

<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	pigment
<b>FeO</b>	pigment, šperky
<b>FeCl<sub>3</sub>. 6H<sub>2</sub>O</b>	moridlo, katalyzátor v organickej chémii
<b>FeSO<sub>4</sub>. 7H<sub>2</sub>O</b>	<b>zelená skalica</b> , morenie dreva, z dubienok z listov duba atrament
<b>Fe(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>. 6H<sub>2</sub>O</b>	<b>mohrova soľ</b> , moridlo, analytická chémii
<b>K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>].3H<sub>2</sub>O</b>	<b>žltá krvná soľ</b> , atrament, náterové hmoty, analytická chémia- dôkaž Fe <sup>2+</sup> a Fe <sup>3+</sup>
<b>K<sub>3</sub> [Fe(CN)<sub>6</sub>].3H<sub>2</sub>O</b>	<b>červená krvná soľ</b> , analytická chémia, dôkaž Fe <sup>2+</sup> a Fe <sup>3+</sup>
<b>FeCO<sub>3</sub>/FeHCO<sub>3</sub></b>	železité minerálne vody ( hrdzavý zákal na pohári, vo fľaši zanecháva zoxidovaný hydrogénuhličitan na Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .xH <sub>2</sub> O )
<b>Ferrity</b>	oxidy Fe, Ba, Sr- magnety