



83. A vas és előállítása

Szerkezete

- ▶ a 4. periódus VIII. mellékcsoportjának (a vas csoportnak) eleme
- ▶ vegyértékelektron-szerkezete: $4s^2 3d^6$
 - ▶ alapállapotú atomja 4 darab párosítatlan elektronnal rendelkezik
- ▶ szilárd halmazában fémrácsot képez
 - ▶ közönséges körülmények között térben középpontos kockarácsú
 - ▶ vörösen izzó állapotban lapon középpontos kockarácsú
- ▶ kétféle kationt képez (Fe^{2+} és Fe^{3+})
 - ▶ a Fe^{3+} a stabilisabb
 - ▶ mindkét kation sok párosítatlan elektront tartalmaz
 - ▶ Fe^{2+} : 6 darab; Fe^{3+} : 5 darab

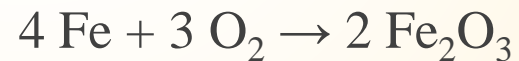
Fizikai tulajdonságok

- ▶ sötétszürke színű, szilárd halmazállapotú
- ▶ magas olvadáspont
 - ▶ kis mennyiségű szénzennyezés hatására jelentősen alacsonyabb
- ▶ sűrűsége alapján ($7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) nehézfém
- ▶ közönséges körülmények között rosszul, izzó állapotban könnyen megmunkálható
- ▶ ferromágneses tulajdonságú



Kémiai tulajdonságok

- ▶ közönséges körülmények között közepes, megfelelő körülmények között nagy reakciókészség
- ▶ égés:
 - ▶ por alakban szikrák képződése közben
 - ▶ vörösbarna színű vas(III)-oxid keletkezik



Kémiai tulajdonságok

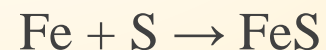
▶ reakció klórral:

- ▶ felhevített reszelék formájában
- ▶ vörösbarna színű füst képződése figyelhető meg
- ▶ vas(III)-klorid keletkezik



▶ reakció kénnel:

- ▶ melegítés hatására
- ▶ erősen exoterm átalakulás
- ▶ fekete színű vas(II)-szulfid keletkezik

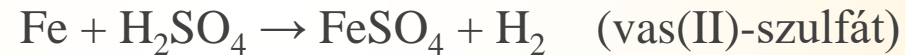
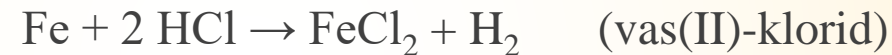


Kémiai tulajdonságok

- ▶ reakció savakkal:

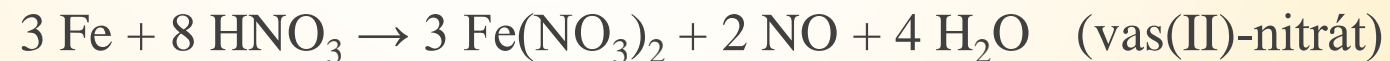
- ▶ híg savakkal hidrogéngáz képződik

- ▶ a keletkező $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ miatt az oldat világoszöld színű



- ▶ a keletkező $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ a levegőn állva lassan $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ -dá alakul, az oldat sárgás színűvé válik

- ▶ közepes töménységű salétromsavval nitrogén-monoxid keletkezik



- ▶ tömény oxidáló savakban passziválódik

Kémiai tulajdonságok

- ▶ reakció vízzel:
 - ▶ csak izzó állapotban
 - ▶ hidrogéngáz képződik
- ▶ nem lép reakcióba lúgokkal
- ▶ korrózió
 - ▶ rozsdásodás
 - ▶ szivacsos szerkezetű vas(III)-oxi-hidroxid keletkezik
 - ▶ $\text{FeO}(\text{OH})$

Előfordulás

- ▶ előfordulás:

- ▶ a természetben kötött állapotban, ércekben fordul elő

- ▶ hematit (Fe_2O_3)

- ▶ magnetit ($\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$)

- ▶ limonit

- ▶ sziderit



Felhasználás és biológiai jelentőség

▶ felhasználás:

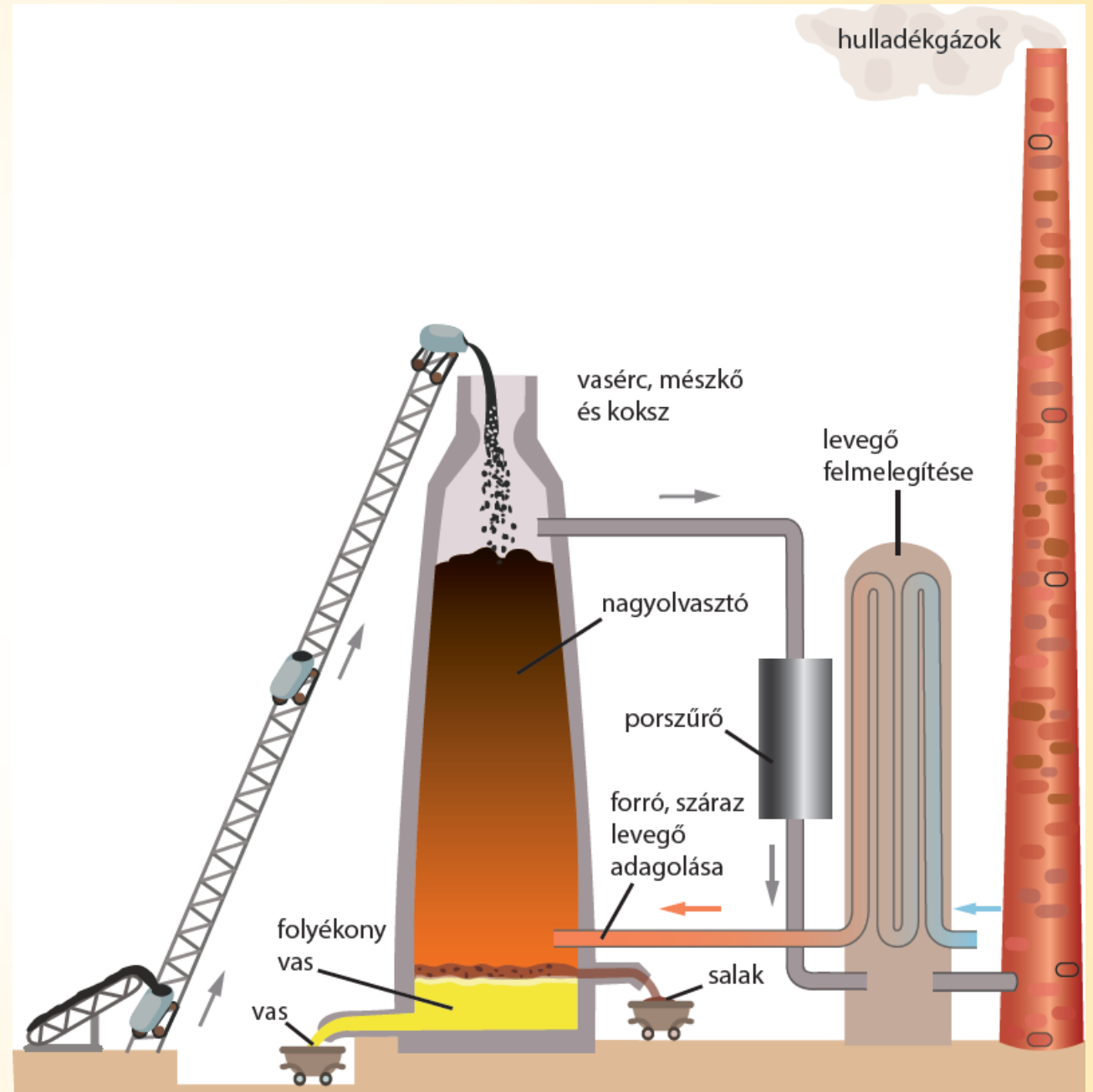
- ▶ a legelterjedtebben alkalmazott fém
- ▶ ötvözetei kiemelt jelentőségűek (pl. acél)

▶ biológiai jelentőség:

- ▶ az emberi szervezetben 3-4 gramm vas
- ▶ a hemoglobin és számos enzim alkotórésze
 - ▶ vashiány esetén vérszegénység alakul ki
- ▶ a klorofill képződését vastartalmú enzimek segítik

A vasgyártás

- ▶ nagyolvasztóban végzik
 - ▶ felülről adagolják a vasérc, a koksz és a salakképző anyag (mésző) megfelelő arányú keverékét
 - ▶ alulról vezetik be az előmelegített, oxigéndús levegőt



A vasgyártás

▶ vasérc:

- ▶ biztosítja a vasgyártáshoz szükséges vasvegyületeket

▶ koksz:

- ▶ égésével biztosítja a folyamathoz szükséges mennyiségű hőt
- ▶ redukálja a vas-oxidokat
- ▶ ötvözi a vasat

▶ salakképző anyag:

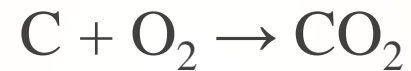
- ▶ a mészkő bomlásából keletkező égetett mész megköti a szilícium-tartalmú anyagokat
- ▶ a kisebb sűrűsége miatt megvédi a képződött nyersvasat a visszaoxidációtól

▶ oxigén:

- ▶ a koksz égéséhez szükséges

A vasgyártás

- ▶ a kohó alsó részében a koksztól elég, amely által elegendő hő képződik a további folyamatokhoz



- ▶ közvetlen redukció: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}$
- ▶ közvetett redukció: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$
- ▶ salakképző anyag:
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$

A vasgyártás

- ▶ a kohó alsó részében olvadt nyersvas
 - ▶ megszilárdulva rideg, törékeny
 - ▶ öntvényekké vagy acéllá alakítják
- ▶ az olvadt nyersvas fölött a kohósalak
 - ▶ útépités, cementgyártás, téglagyártás
- ▶ a torokgáz a kohó tetején távozik
 - ▶ N_2 , O_2 , CO , CO_2 stb.



Az acélgyártás

- ▶ a nyersvas széntartalmát 1,7 w% alá csökkentik
- ▶ *LD-konverterek*ben oxigén segítségével kiégetik a felesleg széntartalmát
- ▶ megfelelő ötvözőelemek segítségével korrózióálló lesz

A kobalt és a nikkell

- ▶ a vascsoport elemei
 - ▶ a VIII. mellékcsoport elemei
- ▶ a vashoz nagyon hasonló tulajdonságok
- ▶ nem korrodálódó fémek
- ▶ a 2+ töltésű ionjaik a stabilisabbak
 - ▶ $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$: rózsaszín
 - ▶ $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$: almazöld
- ▶ kiváló ötvözőelemek

Felhasznált források

- ▶ OH-KEM910TB/II. tankönyv: 83. *A vas és előállítása* (Oktatási Hivatal, 2021, 158-161. oldal)
- ▶ saját kép