

TRIJADA GVOŽDA

Periodic table showing elements 1 through 118. The Iron Triad (Fe, Co, Ni) is highlighted in red. The table includes element symbols, atomic numbers, and names. The Lanthanoid and Actinoid series are shown at the bottom.

TRIJADA GVOŽDA

- Elementi 8. (gvožđe), 9. (kobalt) i 10. grupe (nikal) Periodnog sistema elemenata.
- Imaju feromagnetna svojstva:
 - feromagnetizam** → pojava snažne privlačne interakcije supstance sa spoljašnjim magnetnim poljem
 - mnogo jači od paramagnetizma
 - objašnjava se prisustvom nesparenih elektrona i orijentacijom njihovih spinova u istom smeru pri čemu nastaju „magnetni domeni” → grupe većeg broja atoma sa istom orijentacijom spinova elektrona
 - opadaju u nizu → $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Ni}$

Elektronska konfiguracija

Fe: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$

Co: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$

Ni: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^8$

Oksidacioni brojevi: **Fe** → II, III; **Co** → II, III; **Ni** → II

TRIJADA GVOŽĐA

SVOJSTVA

- Srebrnasti, sjajni metali.
- Jedino gvožđe intenzivno korodira na vazduhu.
- Lako reaguju sa većinom kiselina.
- $[M(H_2O)_6]^{2+} \rightarrow$ slabe katjonske kiseline
- $[M(H_2O)_6]^{3+} \rightarrow$ jake katjonske kiseline:
 - $[Fe(H_2O)_6]^{3+} \rightarrow K_a = 2,5 \cdot 10^{-3}$

GVOŽĐE

- U prirodi se nalazi u obliku minerala:
 - Fe_2O_3 (hematit)
 - Fe_3O_4 (magnetit)
 - $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ (getit ili limonit)
 - $FeCO_3$ (siderit)
 - FeS_2 (pirit)

SVOJSTVA

- Lako reaguje sa kiselinama:
 - kada anjon nema oksidaciona svojstva $\rightarrow Fe^{2+}$
$$Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2(g)$$
 - kada anjon ima oksidaciona svojstva $\rightarrow Fe^{3+}$
$$2Fe + 3SO_4^{2-} + 12H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 3SO_2(g) + 6H_2O$$

GVOŽĐE

DOBIJANJE

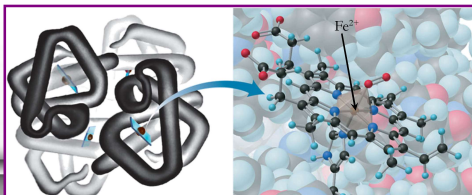
- Industrijski se dobija redukcijom ruda pomoću koksa u visokim pećima.

PRIMENA

- Tehnički najvažniji metal.
- Koristi se za proizvodnju različitih vrsta čelika.

BIOLOŠKI ASPEKTI

- Kompleksi gvožđa imaju veoma značajnu ulogu u metabolizmu → sastojci hemoglobina i mioglobina koji transportuju kiseonik.



© TMF

5

GVOŽĐE

JEDINJENJA GVOŽĐA(II)

- $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} \rightarrow$ bledozelene boje:
 - slaba kationska kiselina ($K_a = 3,1 \cdot 10^{-10}$)
 - $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ najpoznatija so
 - gradi komplekse $\rightarrow$ najčešće oktaedarske
- $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$ slabo rastvoran:
 - nastaje reakcijom taloženja
$$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$$
 - na vazduhu se spontano oksiduje
$$4\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$$
 - u jako baznoj sredini ($\text{pH} > 12$) se delimično rastvara $\rightarrow [\text{Fe}(\text{OH})_3]^{-}$

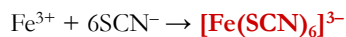
© TMF

6

GVOŽĐE

JEDINJENJA GVOŽĐA(III)

- $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} \rightarrow$ žute boje:
 - jaka katjonska kiselina
 - jako oksidaciono sredstvo
 - gradi komplekse $\rightarrow$ najčešće oktaedarske
 - dokazna reakcija $\rightarrow$ sa SCN^- -jonima nastaje kompleks crvene boje



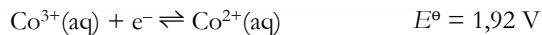
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow$ mrke boje:
 - slabo rastvoran
 - u jako baznoj sredini ($\text{pH} > 12$) se delimično rastvara $\rightarrow [\text{Fe}(\text{OH})_4]^-$



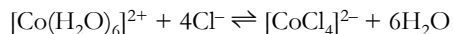
KOBALT

JEDINJENJA KOBALTA(II)

- $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} \rightarrow$ ružičaste boje:
 - najčešće u običnim (prostim) solima:
 - ❖ $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ najpoznatije soli
 - ❖ zbog lake redukcije Co^{3+} do Co^{2+} -jona



- gradi komplekse $\rightarrow$ tetraedarske i oktaedarske



- CoO i $\text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow$ slabo rastvorni:
 - amfoterna svojstva
 - u jako baznoj sredini ($\text{pH} > 13$) se delimično rastvaraju $\rightarrow [\text{Co}(\text{OH})_3]^-$

NIKAL

JEDINJENJA NIKLA(II)

- Oksidacioni broj II → jedino stabilno oksidaciono stanje nikla.
- $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ → zelene boje:
 - $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ → najpoznatija so
 - gradi komplekse → tetraedarske, kvadratne i oktaedarske
- NiO i $\text{Ni}(\text{OH})_2$ → slabo rastvorni:
 - pretežno bazna svojstva

