

PRELAZNI ELEMENTI

ELEMENTI 4. PERIODE



Sc

Ti

V

Cr

Mn



Fe

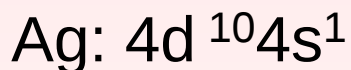
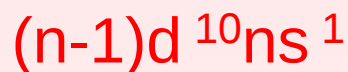
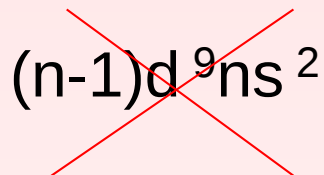
Co

Ni

Cu

Zn

GRUPA BAKRA: Cu, Ag i Au (ELEMENTI 11. GRUPE)



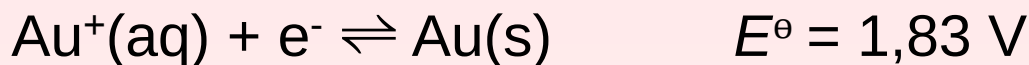
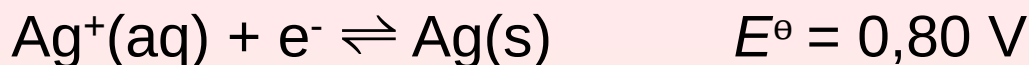
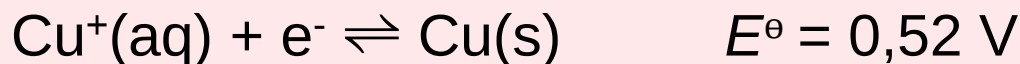
- PLEMENITI METALI

29 Cu
47 Ag
79 Au

OKSIDACIONI BROJEVI: **I, II, III**

Najstabilnija oksidaciona stanja: **Cu(II), Ag(I), Au(III)**

- Plemenitost raste u nizu: $\text{Cu} < \text{Ag} < \text{Au}$



Lakše je oksidisati Cu do Cu^{2+} i Au do Au^{3+} , nego do M^+ -jona!

Cu i Ag reaguju sa kiselinama čiji anjon ima oksidaciona svojstva:

- konc. HNO_3 (oslobađa se NO_2)
- razblaž. HNO_3 (oslobađa se NO)
- konc. H_2SO_4 , na povišenoj t (oslobađa se SO_2)

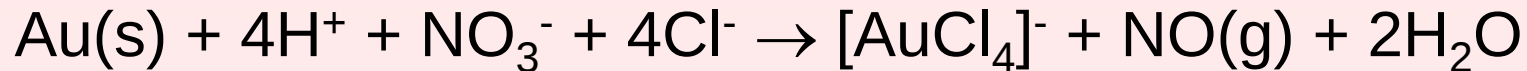
Cu i Ag NE REAGUJU sa:

- H_2SO_4
- HCl

Au **NE REAGUJE** sa: HNO_3 , H_2SO_4 , HCl !

Au **reaguje** samo sa „**CARSKOM VODOM**“:

smeša koncentrovane HCl i HNO_3 , **3:1** (zapreminski udeli)



- relativno meki metali, kovni, rastegljivi
- dobri provodnici toplote i elektriciteta
- legiraju se međusobno i legiraju se sa drugim elementima

PRIMENA:

- u elektrotehnici i elektronici
- u juvelirstvu
- za izradu ogledala (Ag)

LEGURE:

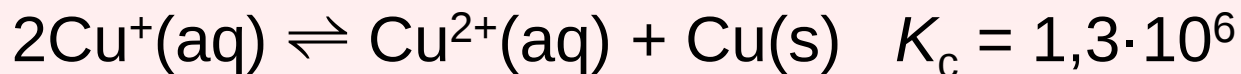
- MESING (Cu i Zn)
- BRONZE (Cu i Sn , ...)
- MONEL metal (Cu i Ni)

BAKAR

- najvažniji mineral: HALKOPIRIT, CuFeS_2

Cu(I)

- bezbojna jedinjenja
- jedinjenja Cu(I) su manje stabilna od jedinjenja Cu(II)
- jedinjenja Cu(I) se lako disproporcionišu:



Najpoznatije soli: CuCl , CuI , CuCN (nerastvorjive u vodi)

Najpoznatiji kompleksi: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{CuCl}_2]^-$, $[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$

Cu(I) gradi tetraedarske (KB = 4), linearne (KB = 2) i trougaone (KB = 3) komplekse

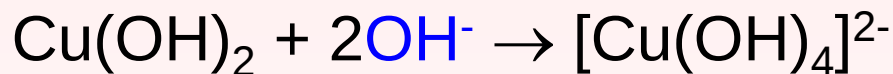
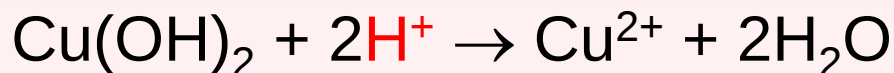
Svi Cu(I)-kompleksi su **dijamagnetični** (d^{10})!

Cu(II)

- u vodenim rastvorima postoji
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \equiv [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ **plave** boje
- $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ hidrolizuje KISELO!

CuO(s) i **Cu(OH)₂(s)** imaju amfoterna svojstva

- **Cu(OH)₂** se rastvara na **pH > 12**,
nastaje **$[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$**



- **Cu²⁺** gradi najčešće deformisano **oktaedarske**, ali su poznati i kvadratno-piramidalni (KB = 5), kvadratni i tetraedarski (KB = 4) kompleksi, **svi paramagnetični sa jednim nesparenim e⁻**
- Dokazna reakcija za Cu²⁺-jon: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$



Cu²⁺

Cu(II), dalje...

Najpoznatije jedinjenje: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - „plavi kamen”

- otrovan; deluje kao fungicid i baktericid

PRIMENA: u poljoprivredi (za prskanje vinove loze)

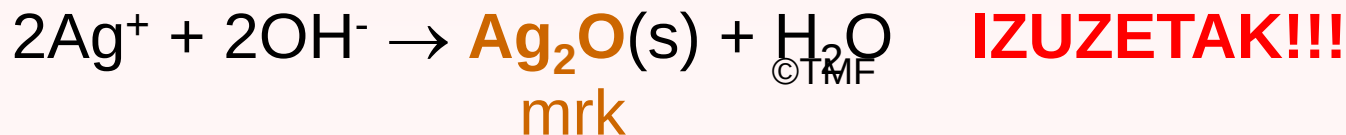
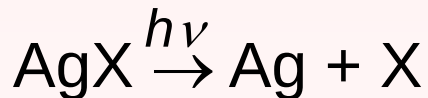
SREBRO

- najstabilnija Ag(I)-jedinjenja
- Ag(I)-soli su teško rastvorljive u vodi (osim AgNO_3 , AgClO_3 , AgClO_4 i AgF)

Najvažnija so Ag(I): AgNO_3

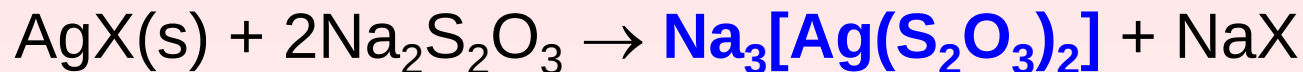
HALOGENIDI srebra: AgX(s) ($\text{X} = \text{Cl, Br, I}$)

K_s opada u nizu: $\text{AgCl} > \text{AgBr} > \text{AgI}$ (raste kovalentni karakter veza)



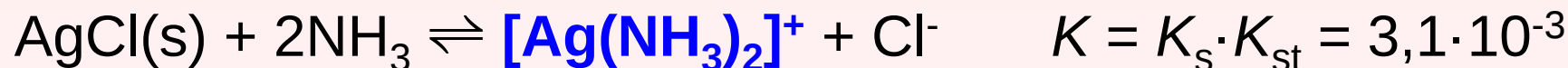
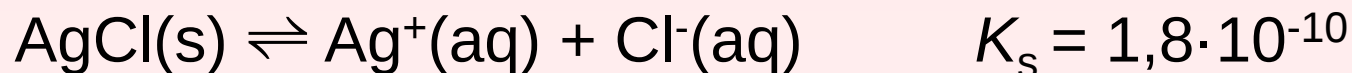
SREBRO, dalje...

- Ag(I) gradi komplekse (KB = 2 - 4)

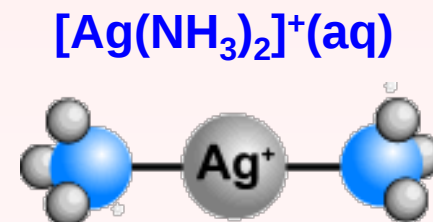


PRIMENA: pri „fiksiranju”
filmova i fotografija

- AgCl(s) se rastvara u NH₃:



- AgBr i AgI se NE RASTVARAJU u NH₃



- Ag⁺ ima baktericidno dejstvo

PRIMENA: kao dezinfekciono sredstvo

- koloidni Ag ima primenu u medicini

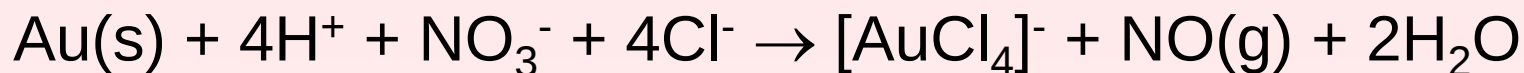
ZLATO



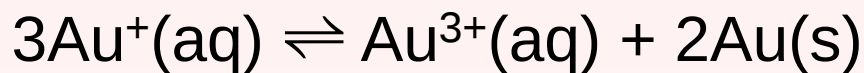
Da se podsetimo ...

Au **reaguje** sa „**CARSKOM VODOM**“:

smeša koncentrovane HCl i HNO₃, **3:1** (zapreminski udeli)



- najkovniji metal, lako se valja i izvlači
- za izradu NAKITA: **legure Au** (sa Zn, Ni, Cu, Ag, Pd)
- Au(I)- i Au(III)-jedinjenja (stabilnija su Au(III)-jedinjenja)
- Slično Cu(I), jedinjenja Au(I) se lako disproporcionišu:



Najpoznatija jedinjenja **Au(I)**: AuCl(s), AuBr(s), [Au(CN)₂]⁻(aq)

Najpoznatija jedinjenja **Au(III)**: AuCl₃(s), [AuCl₄]⁻(aq),
Au(OH)₃(s), Au₂O₃(s)

Sva jedinjenja **Au(I)**: nestabilna, lako se razlažu

GRUPA CINKA: Zn, Cd i Hg (ELEMENTI 12. GRUPE)



Zn



Cd

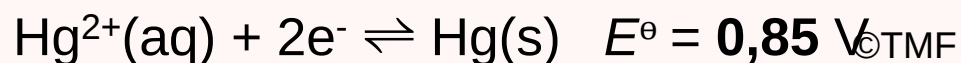


Hg

- srebrnastosivi metali $(n-1)d^{10}ns^2$

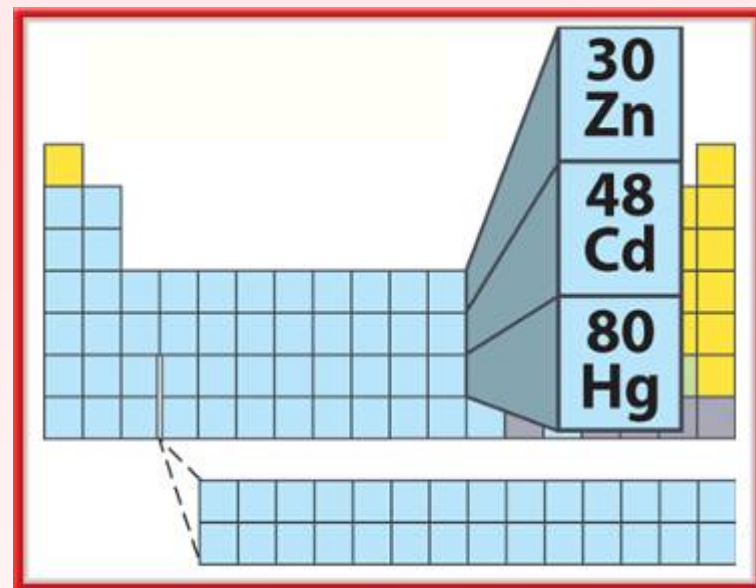
OKSIDACIONI BROJ (dominantan): **II**

- grade veliki broj kompleksa



Zn i Cd reagiju sa kiselinama
(izdvaja se H_2)

Zn (jedini) reaguje sa bazama



ZINK

- MINERALI: sfalerit, ZnS (> 90 %) i smitsonit, ZnCO_3

PRIMENA:

- za zaštitu od korozije (zato što se na vazduhu oksidiše i prevlači smešom teško rastvorljivih oksida i karbonata)
- legure (mesing sadrži 20-50 % Zn)
- baterije

Zn reaguje sa:

- kiselinama (...)
- bazama: $\text{Zn} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2$

Zn(II)

- u vodenim rastvorima postoji bezbojan $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
- Zn^{2+} hidrolizuje KISELO!

Zn(II), dalje...

ZnO(s) i $\text{Zn(OH)}_2\text{(s)}$ imaju amfoterna svojstva

- Zn(OH)_2 se rastvara na $\text{pH} > 12,5$ i nastaje $[\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$
- ZnO je bele boje, koristi se kao pigment i u puderima

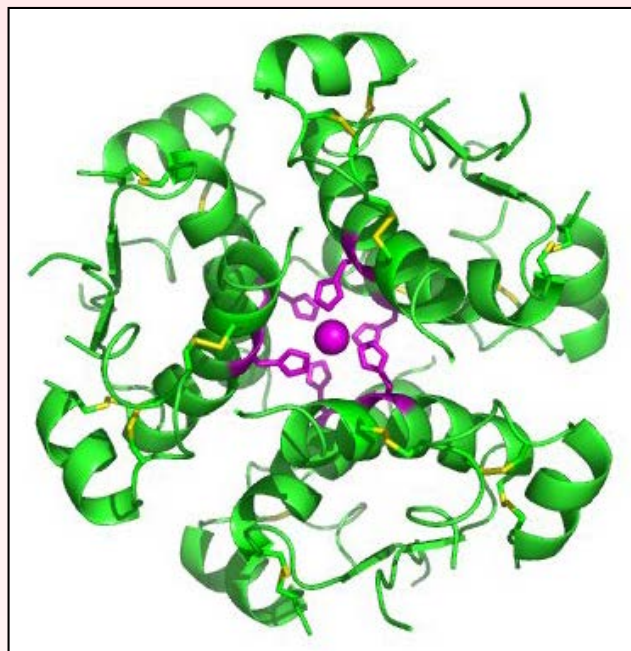
Najpoznatije soli: $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- Zn^{2+} u **kompleksima** ima različite koordinacije:

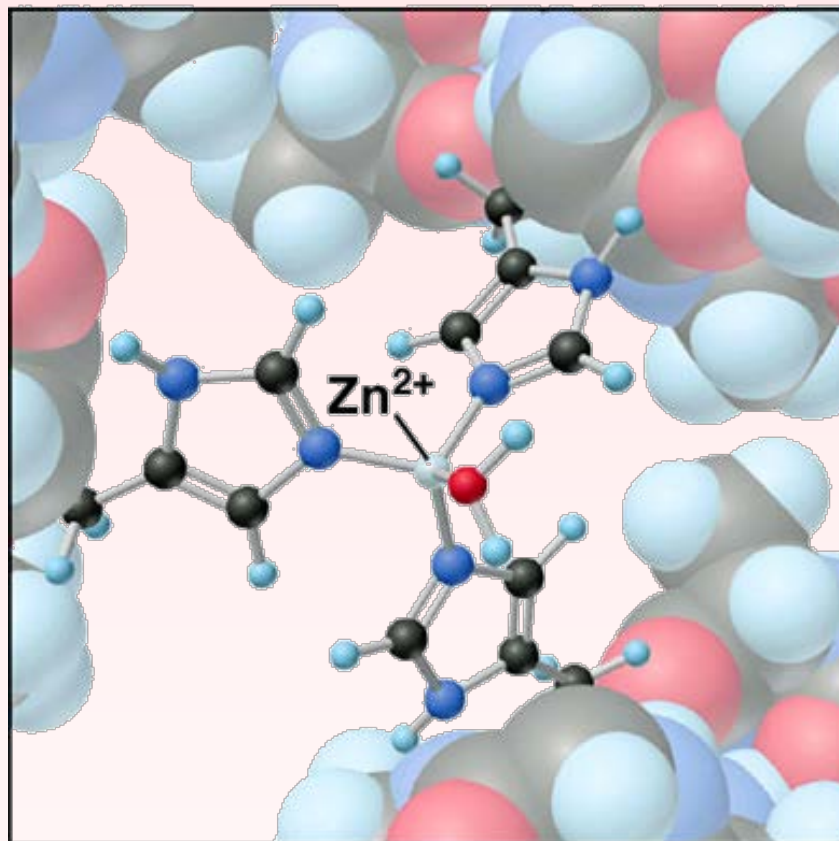
u vodenim rastvorima ima $\text{KB} = 6$, a sa anjonskim

ligandima najčešće gradi tetraedarske komplekse ($\text{KB} = 4$)

Zn (kao mikroelement) ima vrlo važnu ulogu u metabolizmu, jer ulazi u sastav ENZIMA



INSULIN (najpoznatiji enzim)





KnjigE!

Praktikum!

SREĆA!