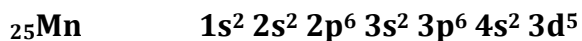
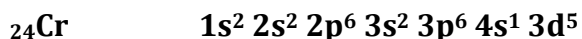


PRELAZNI METALI

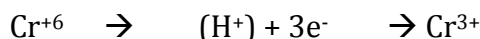
OPŠTA SVOJSTVA PRELAZNIH METALA

- ✓ Ovoj grupi elemenata pripadaju elementi koji se nalaze između 2. i 13. grupe PSE.
- ✓ Zajednička elektronska konfiguracija za ove elemente je $(n-1)d^{1-10} ns^2$.
- ✓ Osobine ovih elemenata su slične u periodama više nego u grupama.
- ✓ Čvrstog su agregatnog stanja, imaju velike gustine i tvrdoće, visoke temperature topljenja i ključanja.
- ✓ Dobri su provodnici toplote i elektriciteta, pokazuju težnju za gređenjem legura i međusobno i sa drugim metalima.
- ✓ Najpoznatiji prelazni metali su:
 1. Hrom i mangan;
 2. Gvožđe, kobalt i nikal (trijada gvožđa);
 3. Bakar, srebro, zlato;
 4. Cink i živa;
- ✓ Ovi elementi imaju veliki industrijski značaj, jer na njima i njihovim legurama počiva metalurgija. Oni se koriste i kao katalizatori i kao biogeni elementi.

HROM, MANGAN I NJIHOVA JEDINJENJA

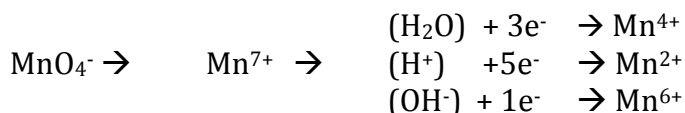
- ✓ Najvažnija ruda hroma je hromit, FeCr_2O_4 , a rude mangana su piroluzit, MnO_2 , hausmanit, Mn_3O_4 i braunit, Mn_2O_3 .
- ✓ Hrom je metal srebrnastobeke boje, sa plavičastom nijansom, najmanje rastvoran od svih metala.
- ✓ Mangan je po izgledu sličan gvožđu, tvrdi i krtiji je od njega.
- ✓ Najčešći oksidacioni brojevi hroma su +3 i +6.
- ✓ Najpoznatija jedinjenja hroma su:

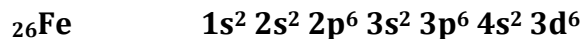
Hrom (II)-oksid, CrO	bazan
Hrom (III)-oksid, Cr_2O_3	amfoteran
Hrom (VI)-oksid, CrO_3	kiseo
Hromna kiselina, H_2CrO_4	(soli hromati)
Dihromna kiselina $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	(soli dihromati)
Kalijum-dihromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	
- ✓ **K_2CrO_4 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)** se koristi kao oksidaciono sredstvo najčešće u kiseloj sredini pri čemu se Cr iz +6 redukuje u +3.



- ✓ Najčešći oksidacioni brojevi mangana su +2, +4 i +7.
- ✓ Najpoznatija jedinjenja mangana su:

Mangan (II)-oksid, MnO	bazan
Mangan (IV)-oksid, MnO_2	amfoteran
Mangan (VII)-oksid, Mn_2O_7	kiseo
Manganova kiselina, H_2MnO_4	(soli manganati)
Permanganova kiselina HMnO_4	(soli permanganati)
Kalijum-permanganat, KMnO_4	
- ✓ **KMnO_4** je univerzalno oksidaciono sredstvo i koristi se u sve tri sredine.

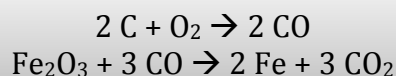


GVOŽĐE✓ **Nalaženje u prirodi:**

Najrasprostranjeniji metal u Zemlji (34,63%). Nalazi se i prirodi u vidu oksidnih ruda: hematit, Fe_2O_3 i megnetit, Fe_3O_4 .

✓ **Dobijanje:**

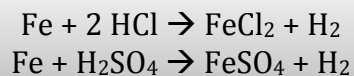
Redukcijom oksidnih ruda koksom:

✓ **Fizičke osobine:**

Mek metal, srebrnastobeke boje, razvlači se u tanke žice, dobro provodi elektricitet, na vlažnom vazduhu rđa.

✓ **Hemijske osobine:**

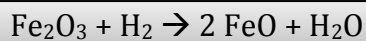
Rastvara se dobro u razblaženoj hlorovodoničnoj i sumpornoj kiselini:

✓ **Primena:**

Biogeni element, ulazi u sastav živih organizama.

JEDINJENJA GVOŽĐA**1. Gvožđe (II)-oksid, FeO**

Dobijanje: redukcijom gvožđe (III)-oksida pomoću vodonika ispod 300°C:



Osobine: bazni oksid, anhidrid gvožđe (II)-hidroksida, Fe(OH)₂.

2. Gvožđe (II)-hidroksid, Fe(OH)₂

Dobijanje: dejstvom baze na Fe²⁺ jone:



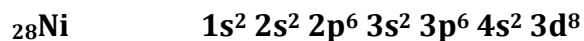
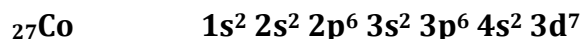
Osobine: beli pahuljičasti talog nerastvoran u vodi.

3. Gvožđe (III)-oksid, Fe₂O₃

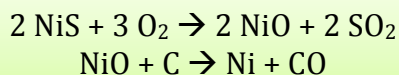
Osobine: amfoterni oksid, rastvara se i u kiselinama i u bazama.

4. Gvožđe (III)-hidroksid, Fe(OH)₃

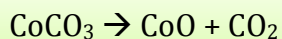
Osobine: tamno-braon talog nerastvoran u vodi.

KOBALT, NIKAL I NJIHOVA JEDINJENJA

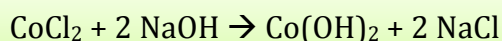
- ✓ U prirodi ima 10 puta više nikla nego kobalta. Kobalt se javlja u vidu kobaltita CoAs_2 - CoS_2 i smaltita CoS_2 , a nikal u vidu nikelina NiAs i u vidu silikata.
- ✓ Kobalt je sjajan plavičastobeo, veoma tvrd metal.
- ✓ Nikal je srebrnastobeo, teško topljiv, žilav metal koji se može polirati do visokog sjaja.
- ✓ Ovi metali se iz ruda dobijaju metalurškim postupkom:



- ✓ Dobro se rastvaraju u razblaženim kiselinama, a u bazama su slabo rastvorni. Sa kiseonikom reaguju pri energičnom zagrevanju.
- ✓ Najčešći oksidacioni brojevi kobalta i nikla je +2.
- ✓ Kobalt (II)-oksid, CoO , nastaje žarenjem karbonata:



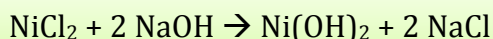
- ✓ Dejstvom alkalnih hidroksida na kobaltove soli, nastaje kobalt (II)-hidroksid plave boje:

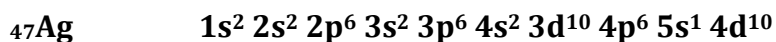
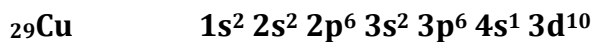


- ✓ Nikal (II)-oksid, NiO , nastaje žarenjem karbonata:

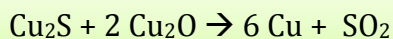


- ✓ Dejstvom alkalnih hidroksida na niklove soli, nastaje nikal (II)-hidroksid zelene boje:

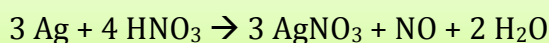
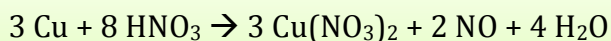


BAKAR, SREBRO I NJIHOVA JEDINJENJA

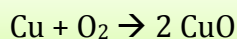
- ✓ U prirodi se javljaju u elementarnom obliku i u obliku jedinjenja: halkopirit CuFeS_2 , halkozin Cu_2S , kovelin CuS , plavi kamen $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, argentit Ag_2S .
- ✓ Bakar je svetlocrvenkaste boje, mekan no vrlo žilav i rastegljiv metal.
- ✓ Srebro je beo sjajan metal, tvrdi od bakra i od zlata, najbolje se izvlači u žice i kuje od svih metala.
- ✓ Bakar se dobija metalurškim postupkom:



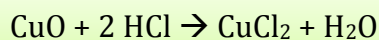
- ✓ Dobro se rastvaraju u razblaženim kiselinama:



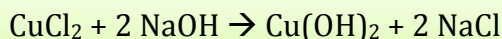
- ✓ Najčešći oksidacioni broj bakra je +2, a srebra +1.
- ✓ Bakar (II)-oksid, CuO , nastaje zagrevanjem bakra na vazduhu:



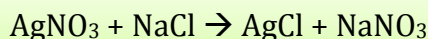
- ✓ To je bazni oksid, sa kiselinama gradi bakar (II)- soli.



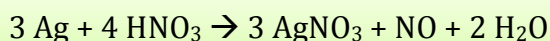
- ✓ Dejstvom alkalnih hidroksida na soli bakra, nastaje bakar (II)-hidroksid, talog plave boje:

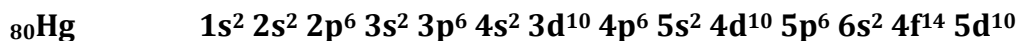
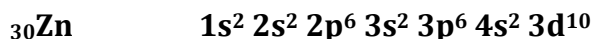


- ✓ Srebro hlorid, AgCl je talog bele boje. Nastaje u reakciji srebro-nitrata i natrijum-hlorida:

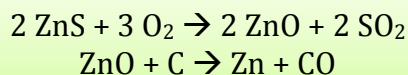


- ✓ Srebro-nitrat (AgNO_3), je bela kristalna supstanca dobro rastvorna u vodi. Dobija se rastvaranjem srebra u azotnoj kiselini:

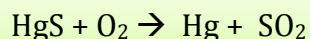


CINK, ŽIVA I NJIHOVA JEDINJENJA

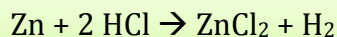
- ✓ U prirodi se javljaju u elementarnom obliku i u obliku jedinjenja: sfalerit ZnS, smitsonit ZnCO₃, cinabarit HgS.
- ✓ Cink je plavičastobeo metal, ne podleže koroziji, dobar je provodnik toplote i elektriciteta.
- ✓ Živa je tečan metal, srebrnobeke boje, male isparljivosti; pare žive su otrovne.
- ✓ Cink se dobija metalurškim postupkom:



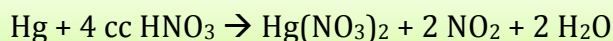
- ✓ Živa se dobija metalurškim postupkom:



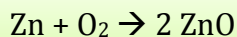
- ✓ Cink se rastvara u hlorovodoničnoj kiselini:



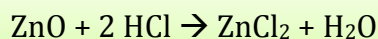
- ✓ Živa se rastvara u kiselinama sa oksidacionim dejstvom (HNO₃, H₂SO₄):



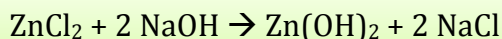
- ✓ Najčešći oksidacioni broj ova dva elementa je +2, (živa +1).
- ✓ Zink (II)-oksid, ZnO, nastaje sagorevanjem para cinka u struji vazduha:



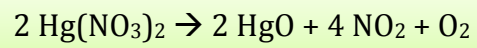
- ✓ To je nerastvoran beo prah, amfoterni oksid, sa kiselinama gradi zink (II)- soli, a sa bazama gradi komplekse:



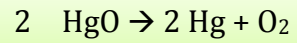
- ✓ Dejstvom alkalnih hidroksida na soli cinka, nastaje cink (II)-hidroksid:



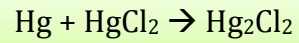
- ✓ Živa (II)-oksid, HgO, se dobija termičkim razlaganjem živa (II)-nitrata:



- ✓ Daljom termolizom živa (II)-oksida, dobija se u laboratoriji živa:



- ✓ Živa (I)-hlorid, kalomel, je dobija dejstvom žive na živa (II)-hlorida:



KOMPLEKSNA JEDINJENJA

- ✓ Prelazni metali grade kompleksna jedinjenja.
- ✓ Kompleksna jedinjenja se sastoje iz:
 1. centralnog jona (prelaznog metala);
 2. liganda
 3. spoljašnje sfere
- ✓ Ligandi mogu biti:
 1. Anjonski (CN⁻, OH⁻, NO₂⁻, SCN⁻, Cl⁻, F⁻, Br⁻ i drugi)
 2. Neutralni (H₂O, NH₃ i drugi)

Formula liganda	Naziv liganda	Element	Naziv elementa (katjon)	Naziv elementa (anjon)
CN ⁻	cijano	Mn	mangan	manganat
OH ⁻	hidrokso	Cr	hrom	hromat
NO ₂ ⁻	nitro	Fe	gvožđe	ferat
SCN ⁻	tiosijanato	Co	kobalt	kobaltat
Cl ⁻	hloro	Ni	nikal	nikalat
F ⁻	fluoro	Cu	bakar	kuprat
Br ⁻	bromo	Ag	srebro	argentat
NH ₃	ammin	Zn	cink	cinkat
H ₂ O	akva	Hg	živa	merkurat

- ✓ Kad su centralni jon i ligand u katjonskom delu prvo se čita:
 1. Ligand
 2. Centralni jon (i njegova valenca rimskim brojem)
 3. Spoljašnja sfera
- ✓ Kad su centralni jon i ligand u anjonskom delu prvo se čita:
 1. Spoljašnja sfera
 2. Ligand
 3. Centralni jon (i njegova valenca rimskim brojem)
- ✓ Brojevi kod liganda:
 1. 2 – di
 2. 3 – tri
 3. 4 – tetra
 4. 5 – penta
 5. 6 – heksa