

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА



THE UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC  
FACULTY OF MEDICAL SCIENCES

# ПРЕЛАЗНИ МЕТАЛИ

# Прелазни метали

Елементи код којих се попуњавају  $d$  или  $f$  орбитале

Елементи прве прелазне серије (3):

Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, и Zn

Елементи друге прелазне серије (4d):

Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag и Cd

Елементи треће прелазне серије (4f): лантаниди

Елементи четврте прелазне серије (5d): актиниди

# IV группа (11. группа) (n-1)d<sup>10</sup>ns<sup>1</sup>


11

29	2
<b>Cu</b>	8
Бакар	18
63,546	1

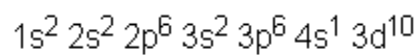
1 2 3 4

<b>s</b>	7s	7p	6d	5f
<b>p</b>	6s	6p	5d	4f
<b>d</b>	5s	5p	4d	
<b>f</b>	4s	4p	3d	
	3s	3p		
	2s	2p		
	1s			

$\ell = 2$   
 $m = 2$   
 $n = 3$



29	<b>Cu</b>
Бакар	63,546
47	<b>Ag</b>
Сребро	107,8682
79	<b>Au</b>
Злато	196,966569
111	<b>Rg</b>
Рентгенійум	(280)



Елементи Ib групе: Cu, Ag и Au

Племенити метали

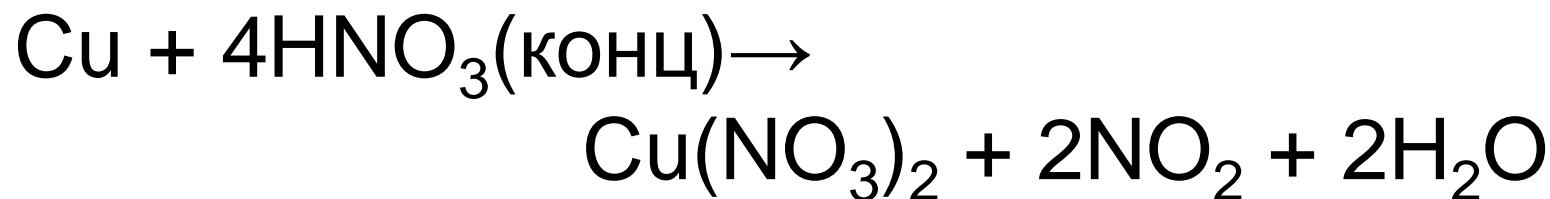
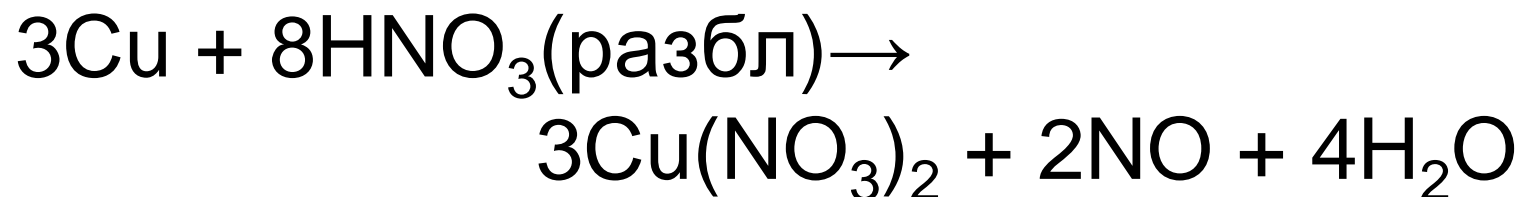
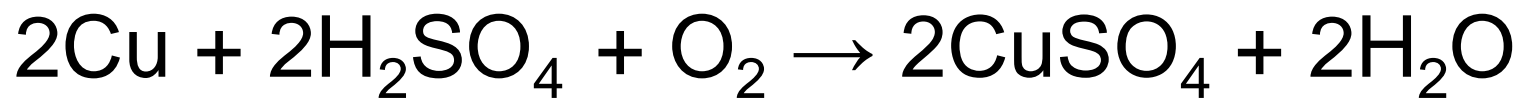
Оксидациона стања од +1 до +3

најстабилнија за Cu +2, Ag +1 и Au +3.

Крајњи чланови напонског низа.

Не растварају се у киселинама без оксидационог дејства.

Cu може у разблаженој сумпорној са продувавањем ваздуха и концентрованој, Ag у азотној а Au само у царској води.



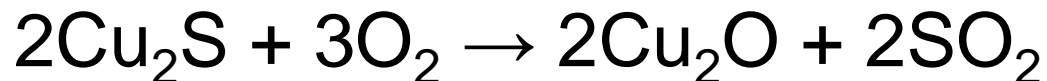
# Cu

Изразито важан метал.

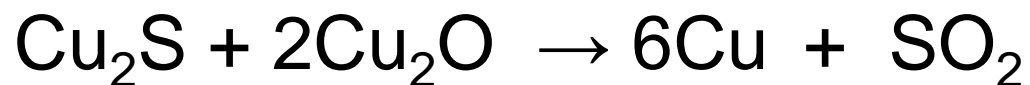
Користи се и као чист у електротехници (после Ag и Au Ag Au најбољи проводник), за пресвлачење других метала (бакарисање) и у облику легура-бронза (са Sn) и месинг (са Zn)

Има га и самородног али мало а најважније руде су халкопирит  $\text{CuFeS}_2$ , куприт  $\text{Cu}_2\text{O}$ , малахит  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

Добија се делимичним пржењем халкопирита:



настали оксид реагује са преостлим сулфидом



Није довољно жист за употребу као проводник  
па се пречишћава електролитички.

Споредни производи из анодног муља разни  
други метали.

Оксидационо стање **+1**

Прилично стабилно оксидационо стање  
Представник  $\text{Cu}_2\text{O}$ , базни оксид али  $\text{CuOH}$  не постоји.



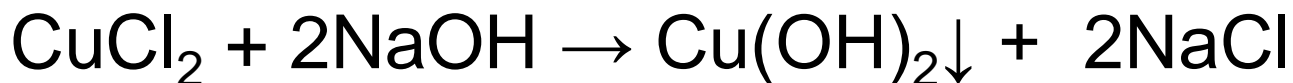
Оксид са киселинама даје разне соли.



Оксидационо стање **+2**

Стабилно оксидационо стање

Представник CuO, базни оксид али Cu(OH)<sub>2</sub> постоји.



Са киселинама дају разне соли. Најпознатија со је CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O (плави камен).

Употребљава се у заштити биљака.

Оксидационо стање **+3**

Нестабилно оксидационо стање.

Јака оксидациона средства

# Ag

Важан метал.

Користи се и као чист у електротехници (после Au најбољи проводник), за пресвлачење других метала, за израду накита и у облику легура.

Има га и самородног али мало, а најважније руде прате руде других метала као што су Cu, Pb, Zn и др.

Једино се раствара у азотној киселини.

## Оксидационо стање +1

Стабилно оксидационо стање

Представник  $\text{Ag}_2\text{O}$ , базни оксид али  $\text{AgOH}$  не постоји.



Оксид са киселинама даје разне соли.

Најважније су  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{AgBr}$

Остала оксидациона стања су нестабилна посебно +2.

# Au

Важан метал.

- Користи се и као чист у електротехници, најбољи проводник, за пресвлачење других метала, за израду накита и у облику легура.
- Има га самородног, а најважније руде прате руде других метала као што су Cu, Pb, Zn и др.
- Једино се раствара у царској води.

Оксидационо стање **+1**

Прилично стабилно оксидационо стање  
Представник  $\text{Au}_2\text{O}$ , базни оксид али  $\text{AuOH}$  не постоји.



Оксид са киселинама даје разне соли.  
Остала оксидациона стања су нестабилна посебно +2.

# ІВ група (12. група) (n-1)d<sup>10</sup>ns<sup>2</sup>


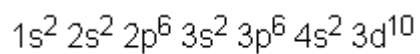
12

30	2
<b>Zn</b>	8
Цинк	18
65,38	2

12

<b>s</b>	7s	7p	6d	5f
<b>p</b>	6s	6p	5d	4f
<b>d</b>	5s	5p	4d	
<b>f</b>	4s	4p	3d	
	3s	3p		
	2s	2p		
	1s			

$\ell = 2$   
 $m = 2$   
 $n = 3$

30	<b>Zn</b>
Цинк	65,38
48	<b>Cd</b>
Кадмійум	112,411
80	<b>Hg</b>
Жито	200,59
112	<b>Cn</b>
Коперніційум	(285)

# Елементи IIb групе: Zn, Cd и Hg

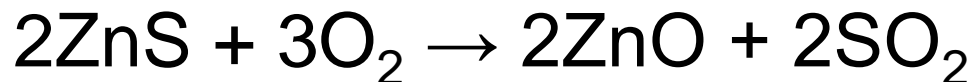
- Оксидациона стања увек +2 (сем код Hg и +1)
- Растварају се у киселинама осим живе која се раствара само у  $\text{HNO}_3$
- Zn је биолошки изузетно важан док су једињења Cd и Hg изузетно отровна
- Граде оксиде MO (жива и  $\text{Hg}_2\text{O}$ ) који су базни али ZnO је типичан амфотеран оксид.

# Zn

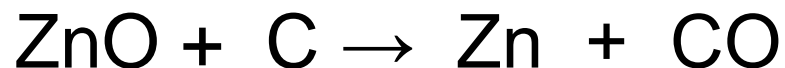
- Цинк је типичан метал, реактиван, раствара се у свим киселинама, лако реагује са скоро свим неметалима посебно неметалима VIa и VIIa групе.
- У природи се не налази слободан већ у облику различитих једињења
- Најважнија руда је сфалерит  $\text{ZnS}$ , обично је у смеши са галенитом  $\text{PbS}$ .



Добија се прво пржењем:



па редукцијом коксом



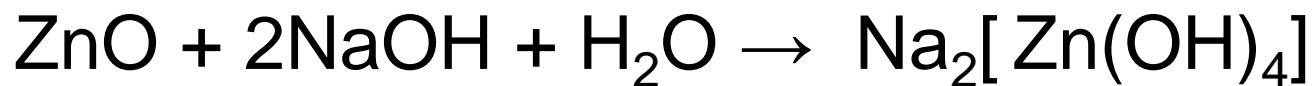
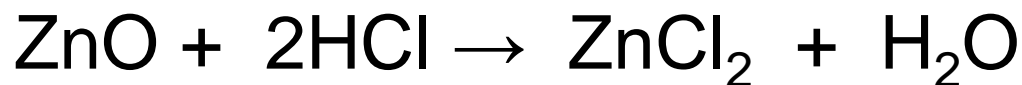
Стабилан је на ваздуху, јер се пресвлачи танким слојем  $\text{ZnO}$  и базног цинк-карбоната који спречавају даљу корозију па се користи за пресвлачење гвожђа и челика (поцинковани делови).

Најважнија легура је месинг.

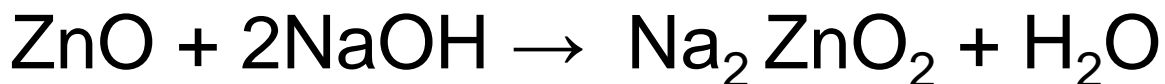
Оксидационо стање +2

Представник је ZnO, амфотеран оксид, као и хидроксид.

Употребљава се као бела боја, у индустрији стакла итд.



при топљењу:



Постоје многобројне соли цинка.  
 $\text{ZnS}$  се користи као бела боја самостално  
или у смеши са  $\text{BaSO}_4$  (липотон)

## **Cd**

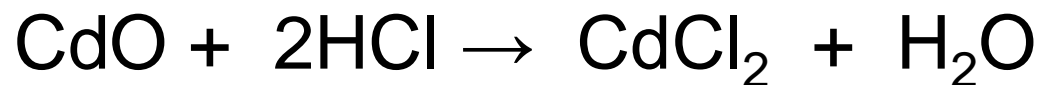
Типичан метал, растворан у свим киселинама,  
лако реагује са скоро свим неметалима.

У природи се налази у облику различитих  
једињења.

Најважнија руда је гринокит  $\text{CdS}$ , обично је у  
смеши са сфалеритом  $\text{ZnS}$ .

Оксидационо стање **+2**

Представник је CdO, базан оксид



Постоје многобројне соли кадмијума, изузетно су отровне.

CdS се користи као жута боја.

Кадмијум се користи за израду разних легура и

NiCd акумулатора.

# Hg

Жива је једини течан метал. Раствара се једино у азотној киселини.

Лако реагује са неметалима VIa и VIIa групе на повишеној температури. На вишим температурама добијена једињења се поново разлажу.

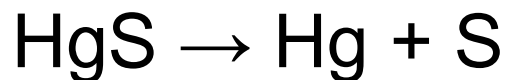
Изузетно важан метал.

Користи се за израду термометара, барометара, као тежна електрода при разним електролизама.

Посебно су важне легуре-амалгами.

Најважнија руда је цинабарит,  $\text{HgS}$  која у себи има многе слободне живе.

Добија се једноставним загревањем:



Паре живе су изузетно отроване као и све соли

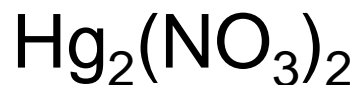
Оксидационо стање +1

преставник  $\text{Hg}_2\text{O}$ , базан оксид али хидроксид не постоји



Јавља се увек као  $(\text{-Hg-Hg-})^{2+}$  јон

Већина соли је нерастворна у води осим



најважнија је каломел  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , у електротехници  
за израду стандардних електрода

Оксидационо стање +2

преставник  $\text{HgO}$ , базан оксид али хидроксид не  
постоји

