



# МЕТАЛИ

Підготував: учень 10-Б  
Резніков Дмитрій

# Місце елементів-металів у Періодичній системі Д.І. Менделєєва, будова їх атомів

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Значительные свойства		
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a	
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	б	a			
1	1	Н водород 1,008																He гелий 4,003	ж	
2	2	Li литий 6,941	Be бериллий 9,0122	B бор 10,811	C углерод 12,011	N азот 14,007	O кислород 15,999	F фтор 18,998										Ne неон 20,179	ж	
3	3	Na натрий 22,99	Mg магний 24,312	Al алюминий 26,982	Si кремний 28,086	P фосфор 30,974	S сера 32,064	Cl хлор 35,453										Ar аргон 39,948	ж	
4	4	K калий 39,102	Ca кальций 40,08	Sc скандий 44,956	Ti титан 47,88	V ванадий 50,941	Cr хром 51,996	Mn марганец 54,938	Fe железо 55,849	Co кобальт 58,933	Ni никель 58,7							Kr криптон 83,8	ж	
5	5	Rb рубидий 85,468	Sr стронций 87,62	Y иттрий 88,906	Zr цирконий 91,22	Nb ниобий 92,906	Mo молибден 95,94	Tc технеций 99	Ru рутений 101,07	Rh родий 102,906	Pd палладий 106,4							Xe ксенон 131,3	ж	
6	6	Cs цезий 132,905	Ba барий 137,34	Лантаноиды 57-71		Hf гафний 178,49	Ta тантал 180,948	W вольфрам 183,85	Re рений 186,207	Os осмий 190,2	Ir иридий 192,22	Pt платина 195,09						Rn радон (222)	ж	
7	7	Fr франций (223)	Ra радий (226)	Актиноиды 89-103		Rf реферфордий (261)	Db дубний (262)	Sg сигборгий (263)	Bh борий (264)	Hn ханья (265)	Mt мейтнерий (266)									ж
		Высшие оксиды	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>										
		Летучие водородные соединения			RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR												
ЛАНТАНОИДЫ																				
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71						
La лантан 138,906	Ce церий 140,12	Pr празодим 140,908	Nd неодим 144,24	Pm прометий (145)	Sm самарий 150,4	Eu европий 151,96	Gd гадолиний 157,25	Tb тербий 158,928	Dy диспрозий 162,5	Ho гольмий 164,93	Er эрбий 167,26	Tm тулий 168,934	Yb иттербий 173,04	Lu лютеций 174,97						
АКТИНОИДЫ																				
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103						
Ac актиний (227)	Th торий 232,038	Pa протактиний (231)	U уран 238,29	Np нептуний (237)	Pu плутоний (244)	Am амерций (243)	Cm курий (247)	Bk берклий (247)	Cf калifornий (251)	Es эйзенштейний (254)	Fm фермий (257)	Md менделєєвий (258)	No нобелій (259)	Lr лоуренцій (260)						



Д.И. Менделеев  
1834-1907

Символ элемента: **Rb**  
 Порядковый номер: **37**  
 Название элемента: **РУБИДИЙ**  
 Относительная атомная масса: **85,468**  
 Распределение электронов по слоям: **2, 8, 18, 8, 1**

s-элементы  
 p-элементы  
 d-элементы  
 f-элементы

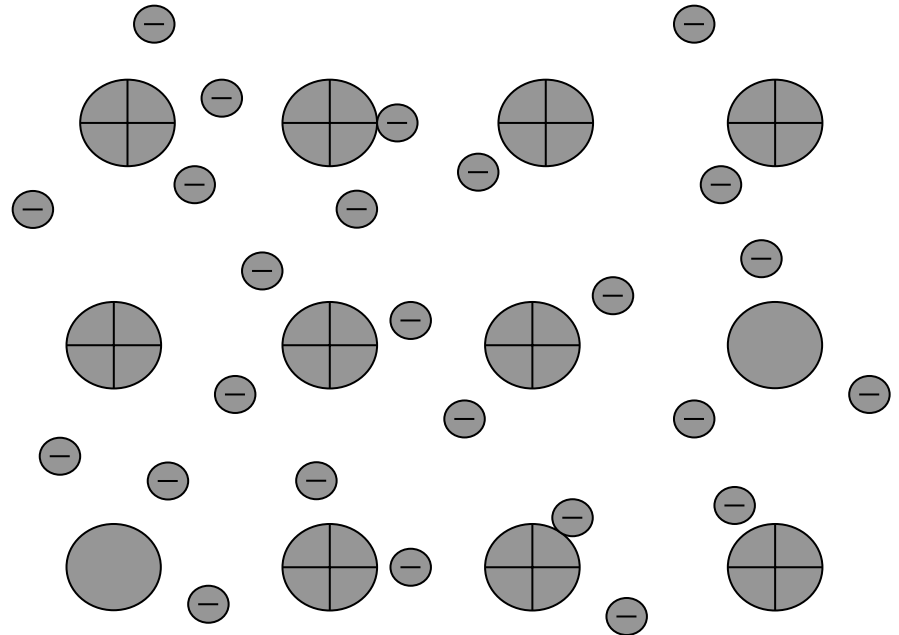
Коли в П.С. елементів Д. І. Менделєєва провести діагональ від берилію (**Be**) до астату (**At**), то справа вгорі від діагоналі будуть знаходиться елементи-неметали (виключаючи елементи побічних підгруп), а зліва внизу – елементи-метали. Найбільш типові елементи – метали розміщені на початку періодів (починаючи з **2**). Таким чином із **113** ілементів **85** являються металами.

I, II, III групи, головні підгрупи, побічні підгрупи, лантаноїди, актиноїди

# Будова атомів металів

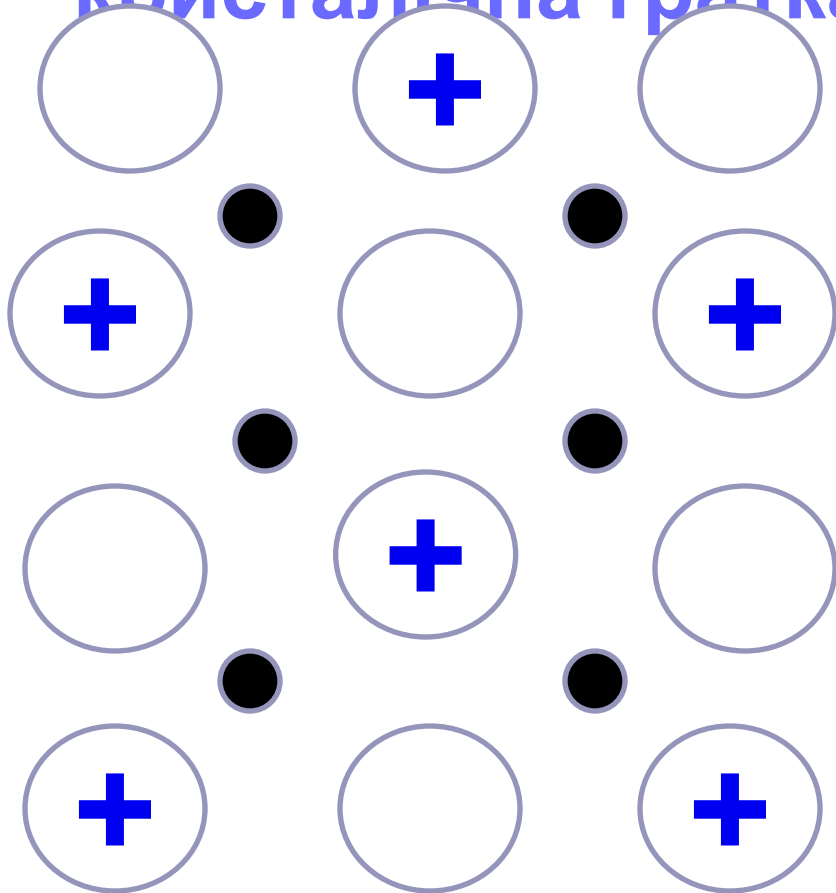
Кристалічні ґратки, в вузлах яких знаходяться позитивно заряджені йони і деяке число нейтральних атомів, між якими рухаються вільні електрони, називають **металічними**.

Цей зв'язок, який здійснюють ці відносно вільні електрони між йонами металів, які утворюють кристалічну ґратку, називають **металічною**.



# Металевий зв'язок і кристалічна ґратка

## Металічна кристалічна ґратка



У вузлах ґраток – атоми й катіони металу, між вузлами – відносно вільні електрони.

*Металевий зв'язок* – це хімічний зв'язок, утворений за рахунок усупільнення валентних електронів усіх атомів металевого кристала, що зв'язуються. У результаті утворюється єдина електронна хмарина кристала, що легко зміщається під дією електричної напруги.

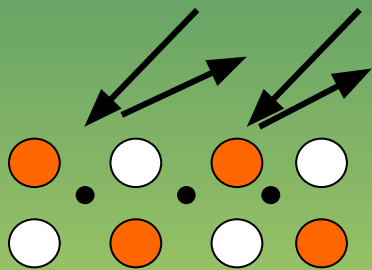
Металевий зв'язок не має спрямованості й насичуваності. Він зберігається й у розплавах металів.

# Фізичні властивості



# Фізичні властивості

1) Для всіх металів характерний металічний блиск, сірий колір і непрозорість пояснюються наявністю вільних електронів .



Електричний струм– це напрямлений рух заряджених частинок.

2) Метали володіють електричною провідністю, це пояснюється наявністю вільних електронів. Найбільшою електричною провідністю володіють срібло і мідь. За ними - золото, алюміній, залізо.

# Густина металів

- Легкі метали ( густина менше  $5 \text{ г/см}^3$ ). До них відносяться лужні, лужноземельні метали і алюміній.

Самий легкий метал – літій.

- Важкі метали(густина більше  $5 \text{ г/см}^3$ ).

Самий важкий метал – осмій.

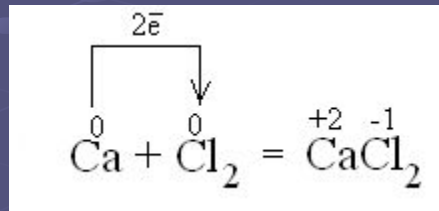


## Загальні хімічні властивості:

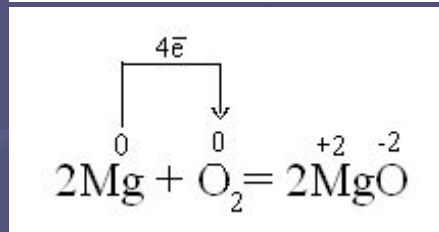
- Найбільш активно метали реагують з простими речовинами (неметалами): галогенами

- киснем

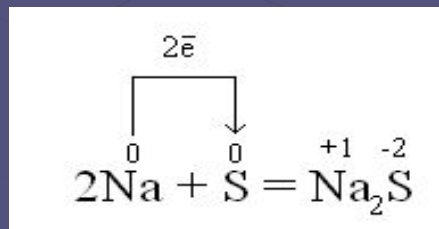
- сіркою



**Ca** - відновник



**Mg** - відновник



**Na** - відновник



# Загальні хімічні властивості ■

- Метали, гідроксиди яких амфотерні, як правило взаємодіють з розчинами кислот і лугів.

Основна властивість металів – вони відновники.

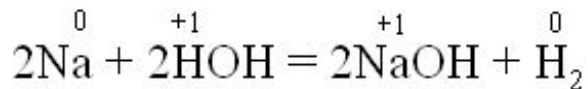
- Метали можуть утворювати хімічні сполуки між собою. Вони мають загальну назву – інтерметалічні сполуки або інтерметаліди.

- Прикладом є сполуки деяких металів з сурмою: **Na<sub>2</sub>Sb, Ca<sub>3</sub>Sb, NiSb, Ni<sub>4</sub>Sb, FeSb<sub>x</sub> (x = 0,72 – 0,92)**. В них найчастіше всього не зберігаються ступені окиснення, характерні в сполуках з неметалами.

## Загальні хімічні властивості (продовження)

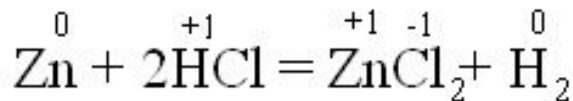
- Metalli можуть окиснюватися також йонами Гідрогену та йонами інших металів.
- Metalli реагують з складними речовинами :

- водою:



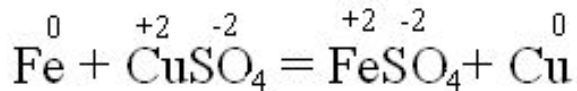
**Na** - відновник

- кислотами:



**Zn** - відновник

- растворами солей:



**Fe** - відновник

# Взаємодія лужного металу з водою



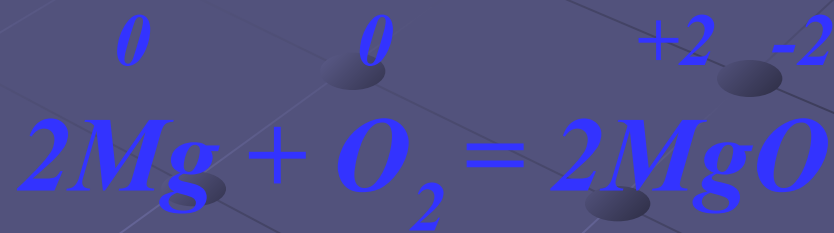
Активні метали, що стоять у ряду стандартних електродних потенціалів до Алюмінію включно, реагують із водою з утворенням основ і водню



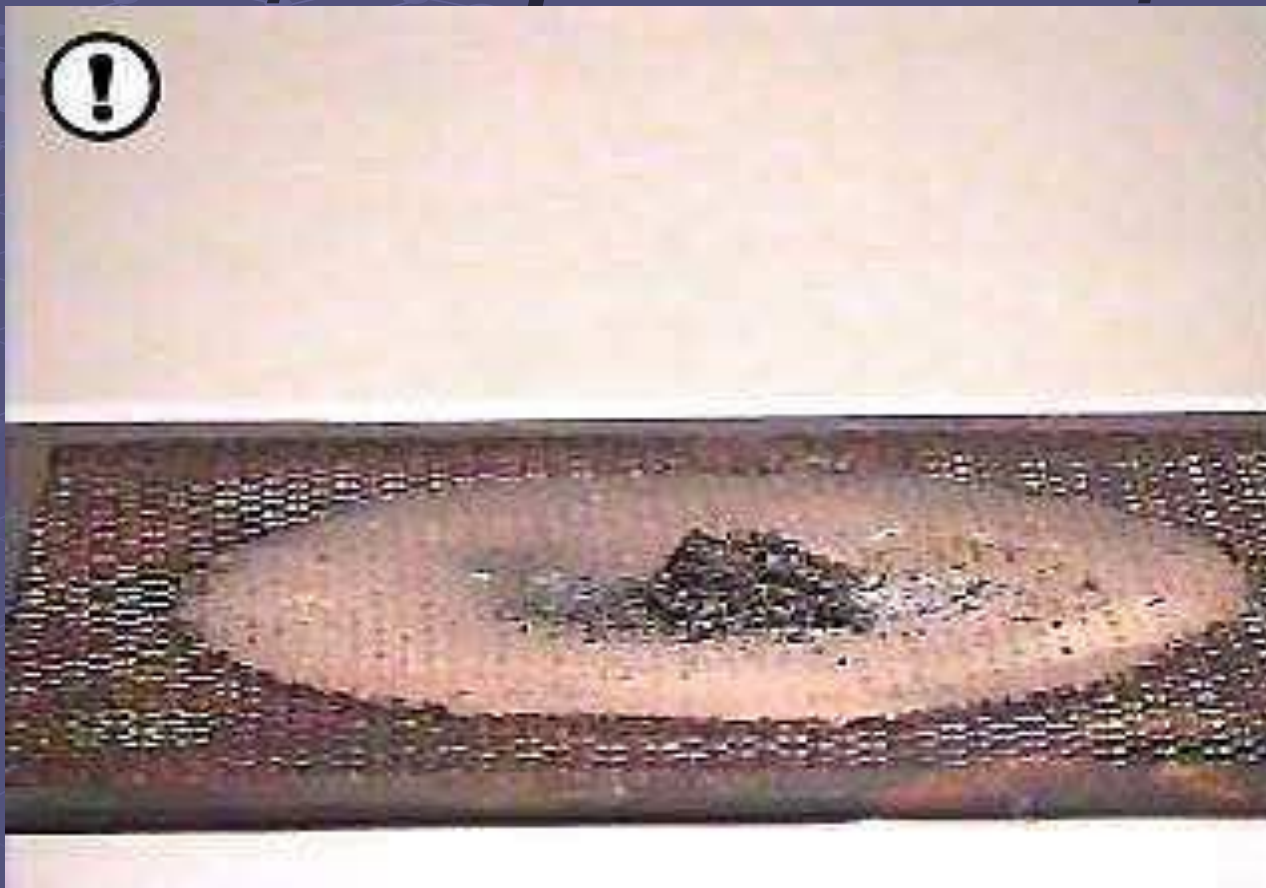
# Взаємодія лужно-земельного металу з водою



# Горіння магнію



# Реакція горіння кальцію в



# Реакція горіння літію



# Каталітична реакція взаємодії алюмінію з йодом





# Електрохімічний ряд напруг

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Sn, Pb, **H**, Cu, Hg, Ag, Au

послаблення відновних властивостей, активності



Цей ряд називається електрохімічним рядом напруг.

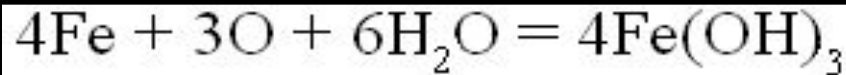
Енергія іонізації, визначається положенням металу в періодичній системі. В електрохімічному ряду напруг метал, який стоїть лівіше, може витіснити із розчину або розплав солей метал, який стоїть правіше. Користуючись цим рядом, можна передбачити, як Me буде себе вести в парі з іншим.

В електрохімічному ряді напруг розміщений Гідроген. Це дозволяє зробити висновок про Me, які можуть витіснити водень із розчинів кислот. Так, наприклад, залізо витісняє водень із розчинів кислот, так як знаходиться лівіше нього; мідь же не витісняє водень, так як знаходиться правіше нього.

# Корозія металів

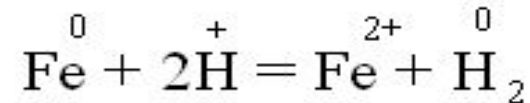
Корозія – це хімічне і електрохімічне руйнування металів та їх сплавів в результаті взаємодії на них зовнішнього середовища.

Існує два види корозії: хімічна і електрохімічна .



Корозію Me та їх сплавів викликають такі компоненти зовнішнього середовища , як вода, кисень, оксиди карбону і сульфур , водні розчини солей.

Електрохімічна корозія

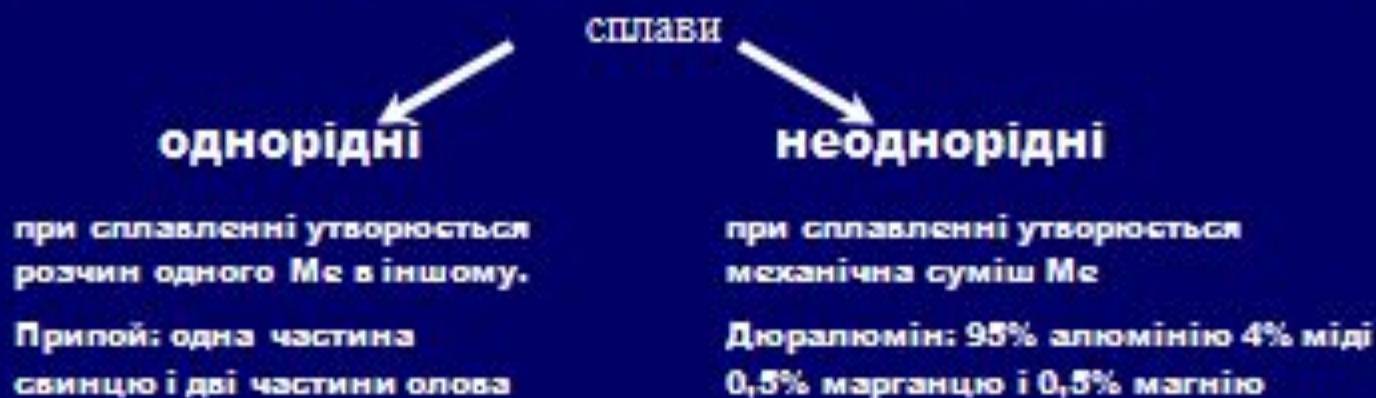


Більш активний Me при електрохімічній корозії руйнується, переходячи в воду, тим самим захищає менш активний від руйнування.

# Сплави

**Сплави** – це матеріали с характерними властивостями, які складаються з двох або більше компонентів, із яких по крайній мірі один – метал.

Сплави володіють такими властивостями , які не мають метали з яких вони утворені . Одержання сплавів основано на здатності розплавлених Ме розчинятися один в іншому. При охолодженні утворюються сплави з потрібними властивостями: легкоплавкі, жаростійкі, кислотостійкі і т.д.



## Сплави (продовження)

В сучасній техніці найбільше застосування мають сплави заліза. Так, наприклад, в машинобудуванні на їх частку приходить 90 % від всієї маси використовуваних металів. Важливими сплавами заліза являються чавун і сталь.

- Чавун – це сплав заліза, який містить більше 1,7 % карбону, а також кремній, манган, невелику кількість сульфуру і фосфору.
- Сталь - це сплав заліза, який містить 0,1-2 % карбону і невелику кількість кремнію, мангану, фосфору і сульфуру.

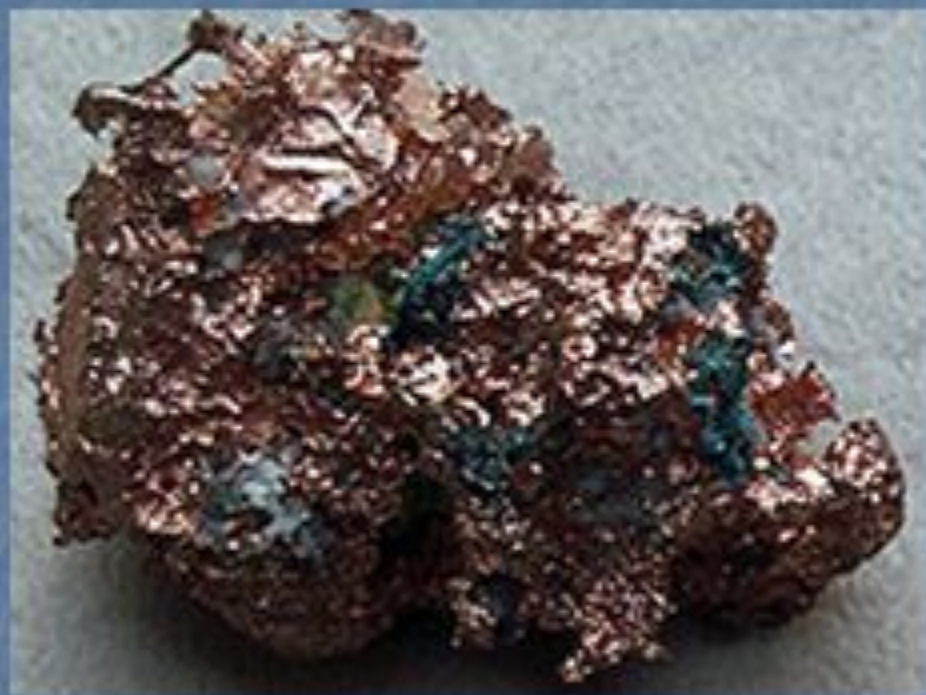
# Чорні сплави

- Чавун
- Сталь



## *Кольорові сплави*

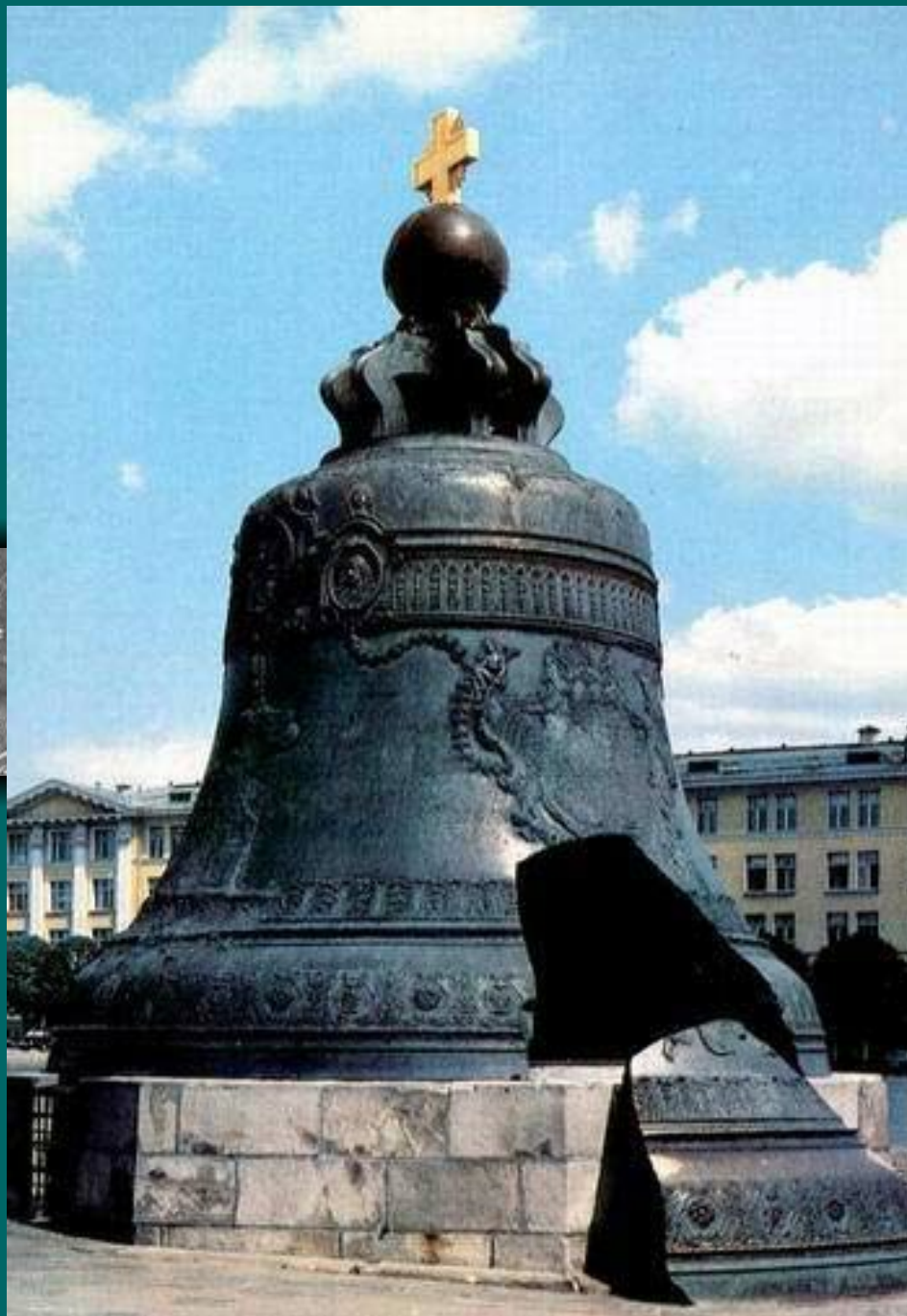
- Бронза
- Латунь
- Мельхіор
- Дюралюміній



# Царь – пушка (бронза)



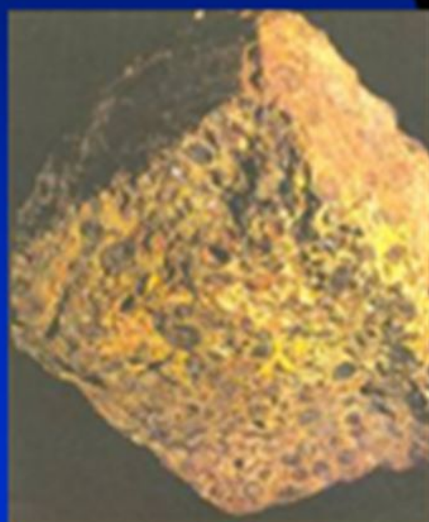
# Царь-дзвін (бронза)





## Метали в природі, загальні способи одержання

Самим поширеним Me в земній корі являється алюміній. За ним слідує залізо, натрій, калій, магній і титан. Вміст інших металів незначний. Так, наприклад, хрому в земній корі по масі всього лиш 0,3%, нікелю – 0,2%, а міді – 0,01%. Me зустрічаються в природі як в вільному стані, так і в різних сполуках.



**боксит**

Північна  
Карелія



**гематит**

Костомукша



**магнетит**

Пудожгірський

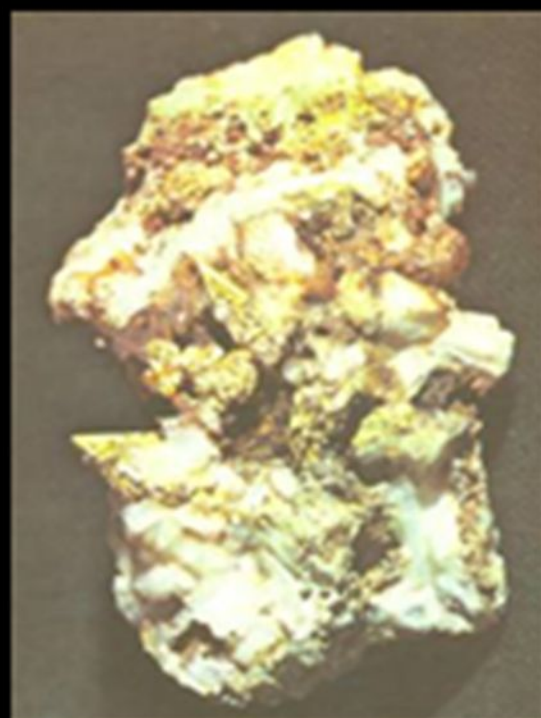
# Метали в природі



**Самородок платини**



**Самородок срібра**



**Самородок золота**

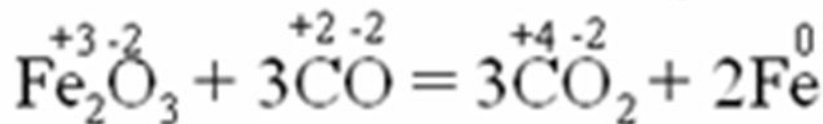
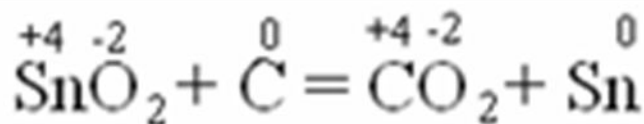


**нефелін**

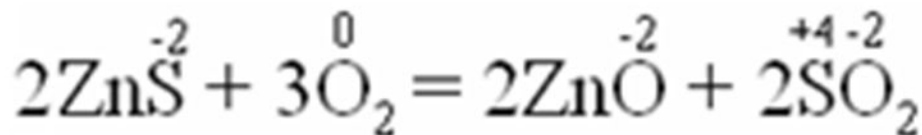
**Найбільш активні Ме одержують електролізом.**

**Менш активні Ме відновлюють з їх оксидів ( декілька прикладів):**

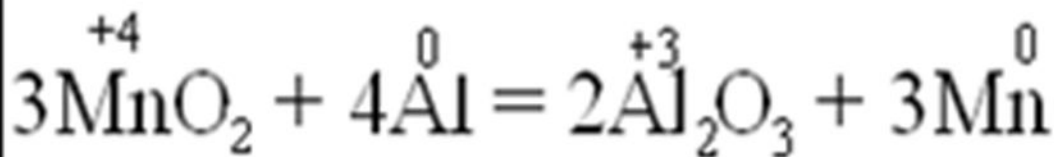
**1. Відновлення Ме з їх оксидів вугіллям або оксидом карбону (II):**



**2. Випалювання сульфідів Ме з подальшим відновленням утворених оксидів :**



**3. Відновлення Ме з їх оксидів більш активними Ме:**



# Метали в природі, загальні способи одержання

## Знаходження металів в природі

Активні у вигляді  
солей

Середньої  
активності у  
вигляді оксидів і  
сульфідів

Благородні у  
вільному виді

*хлориди, сульфати,  
нітрати, ортофосфати,  
карбонати, силікати*

**Ag, Pt, Au**



# Цікаві відомості про ЗОЛОТО:

- Температура плавлення золота дорівнює 1064,43 градуси за Цельсієм. Цей метал відмінно проводить тепло і електрика, ніколи не іржавіє.
- Золото - один із самих коштовних металів. Висока вартість золота стала підмогою для активного розвитку копалень у різних куточках планети. Тим не менше, вважається, що 80% загальних запасів дорогоцінного металу до цих пір знаходяться в надрах Землі.
- Золото - дуже гнучкий метал. З нього можна виготовляти швейні нитки. Одна унції золота (28,35 грама) може бути розтягнута на 80 кілометрів.
- одного з найбільших золотих самородків дорівнював 72 кг, його розміри становили - 31 × 63,5 см.
- Золото - хімічно інертна речовина, тому воно ніколи не іржавіє і не викликає подразнення шкіри. Якщо ювелірний виріб із золота викликало алергічну реакцію, значить, в сплав доданий інший метал.
- Медалі для переможців олімпійських ігор були відлиті з золота цілком. У сучасних медалях золотом покривається лише «зовнішня оболонка». На це витрачається 6 грамів дорогоцінного металу.
- Вага золота в каратах може становити 10, 12, 14, 18, 22 або 24. Чим більше цей показник, тим вище якість золота. «Чисте золото» вважається з мінімальною вагою в 10 карат. «Найчистіше золото» - 24 карата, однак і в ньому міститься невелика кількість міді. Чисте золото настільки м'яке і пластичне, що його можна формувати вручну.