

# Метали

Гельмязівська ЗОШ 1 – 3 ст.

Вчитель хімії Кубрушко С. М.

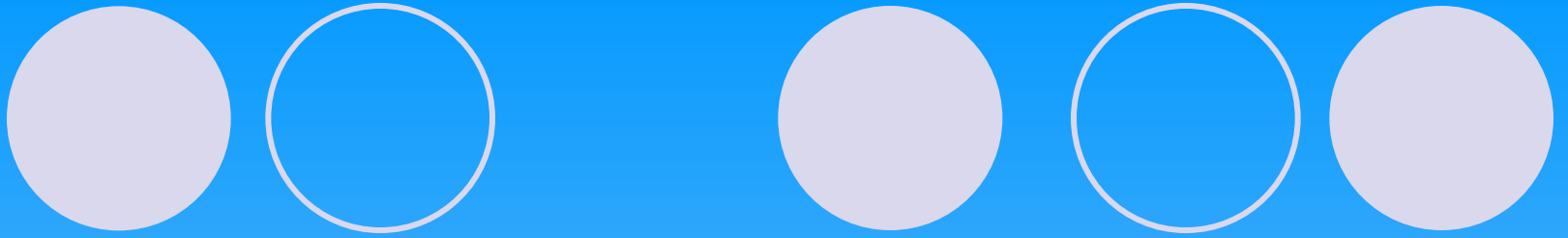
2011р.

# План реферату

- Положення металів в періодичній системі Д.І. Менделєєва.
- Будова атомів металів, кристалічних ґраток.
  - Фізичні властивості металів.
  - Загальні хімічні властивості.
  - Електрохімічний ряд напруг.
    - Корозія металів.
    - Сплави.
- Метали в природі, загальні способи їх одержання .

# Положення металів в П.С.

Коли в П. С. елементів Д. І. Менделєєва провести діагональ від берилію (**Be**) до астату (**At**), то справа вгорі від діагоналі будуть знаходитися елементи-неметали (виключаючи елементи побічних підгруп), а зліва внизу – елементи-метали (до них також відносяться елементи побічних підгруп). Елементи, розміщені поблизу діагоналі (наприклад, берилій **Be**, алюміній **Al**, титан **Ti**, германій **Ge**, ніобій **Nb**, сурма **Sb** та інші.), володіють подвійними властивостями. Найбільш типові елементи – метали розміщені на початку періодів (починаючи з **2**). Таким чином із **113** ілементів **85** являються металами.



В давні часи і середні віки були відомі тільки сім металів.

Це число відносилось з числом відомих на той час числом планет: Сонце (золото), Юпітер (олово), МІСЯЦЬ (срібро), Марс (залізо), Меркурій (ртуть), Сатурн (свинець), Венера (мідь).

Алхімікі вважали, що під впливом променей планет в надрах Землі народжуються ці метали.

## *Метали і небесні тіла*


- Золото – Сонце
- Срібло – Місяць
- Ртуть – Меркурій
- Мідь – Венера
- Залізо – Марс
- Олово – Юпітер
- Свинець - Сатурн



# *ІСТОРИЯ ВІДКРИТТЯ МЕТАЛІВ*

- КАМ'ЯНИЙ ВІК
- МІДНИЙ ВІК (IV – III ТИСЯЧОЛІТТЯ до н.е.)
- Бронзовий вік (кінець IV – початок I тисячоліття до н.е.)
- Залізний вік (I тисячоліття до н.е.)

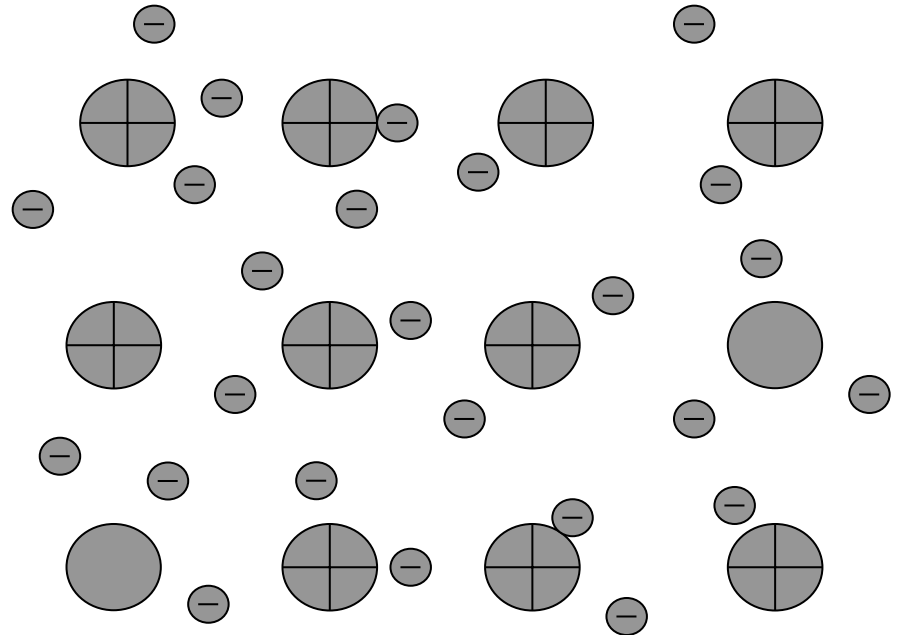
# Періодична система Д. І. Менделєєва

I		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII		VIII		 Периодический закон открыт Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ в 1869 году					
		II	III	IV	V	VI	(H)	2	He	Гелий											
1	<b>H</b> ВОДОРОД 1,00794																				
2	<b>Li</b> ЛИТИЙ 6,94	<b>Be</b> БЕРИЛЛИЙ 9,01218		<b>B</b> БОР 10,81	<b>C</b> УГЛЕРОД 12,011	<b>N</b> АЗОТ 14,0067	<b>O</b> КИСЛОРОД 15,9994	<b>F</b> ФТОР 18,998403	<b>Ne</b> НЕОН 20,17												
3	<b>Na</b> НАТРИЙ 22,98977	<b>Mg</b> МАГНИЙ 24,305		<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 26,98154	<b>Si</b> КРЕМНИЙ 28,085	<b>P</b> ФОСФОР 30,97376	<b>S</b> СЕРА 32,06	<b>Cl</b> ХЛОР 35,453	<b>Ar</b> АРГОН 39,94												
4	<b>K</b> КАЛИЙ 39,098	<b>Ca</b> КАЛЬЦИЙ 40,08	<b>Sc</b> СКАНДИЙ 44,9558	<b>Ti</b> ТИТАН 47,88	<b>V</b> ВАНАДИЙ 50,9415	<b>Cr</b> ХРОМ 51,996	<b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,9380	<b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,84	<b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,9332	<b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,70											
	<b>Cu</b> МЕДЬ 63,54	<b>Zn</b> ЦИНК 65,38		<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69,72	<b>Ge</b> ГЕРМАНИЙ 72,5	<b>As</b> МЫШЬЯК 74,9216	<b>Se</b> СЕЛЕН 78,96	<b>Br</b> БРОМ 79,904	<b>Kr</b> КРИПТОН 83,80												
5	<b>Rb</b> РУБИДИЙ 85,467	<b>Sr</b> СТРОНЦИЙ 87,62	<b>Y</b> ИТРИЙ 88,9058	<b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ 91,22	<b>Nb</b> НИОБИЙ 92,9064	<b>Mo</b> МОЛИБДЕН 95,94	<b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ 98,9062	<b>Ru</b> РУТЕНИЙ 101,0	<b>Rh</b> РОДИЙ 102,9055	<b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ 106,4											
	<b>Ag</b> СЕРЕБРО 107,8682	<b>Cd</b> КАДМИЙ 112,41		<b>In</b> ИНДИЙ 114,82	<b>Sn</b> ОЛОВО 118,7	<b>Sb</b> СУРЬМА 121,7	<b>Te</b> ТЕЛЛУР 127,6	<b>I</b> ИОД 126,9045	<b>Xe</b> КСЕНОН 131,29												
6	<b>Cs</b> ЦЕЗИЙ 132,9054	<b>Ba</b> БАРИЙ 137,33	<b>La<sup>57</sup>-Lu<sup>71</sup></b> * -	<b>Hf</b> ГАФНИЙ 178,4	<b>Ta</b> ТАНТАЛ 180,94	<b>W</b> ВОЛЬФРАМ 183,8	<b>Re</b> РЕНИЙ 186,207	<b>Os</b> ОСМИЙ 190,2	<b>Ir</b> ИРИДИЙ 182,2	<b>Pt</b> ПЛАТИНА 195,0											
	<b>Au</b> ЗОЛОТО 196,9665	<b>Hg</b> РУТУТЬ 200,5		<b>Tl</b> ТАЛЛИЙ 204,3	<b>Pb</b> СВИНЕЦ 207,2	<b>Bi</b> ВИСМУТ 208,9804	<b>Po</b> ПОЛОНИЙ (209)	<b>At</b> АСТАТ (210)	<b>Rn</b> РАДОН (222)	Обозначения элементов. Атомный номер											
7	<b>Fr</b> ФРАНЦИЙ [223]	<b>Ra</b> РАДИЙ 226,0254	<b>Ac<sup>89</sup>(Lr)<sup>103</sup></b> **	<b>Ku</b> КУРЧАТОВИЙ [261]	<b>Ns</b> НИЛЬСБОРНИ [261]	■ s-элементы    ■ p-элементы ■ d-элементы    ■ f-элементы		Атомная масса Li 6,94		Атомные массы приведены по Международной таблице 1961 года. Точность последней значащей цифры ±1 или ±3, если она выделена маленьким шрифтом. В квадратных скобках приведены массовые числа наиболее устойчивых изотопов.											
* ЛАНТАНОИДЫ																					
<b>La</b> ЛАНТАН 138,905	<b>Ce</b> ЦЕРИЙ 140,12	<b>Pr</b> ПРАЗЕОДИМ 140,9077	<b>Nd</b> НЕОДИМ 144,2	<b>Pm</b> ПРОМЕТИЙ [145]	<b>Sm</b> САМАРИЙ 150,4	<b>Eu</b> ЕВРОПИЙ 151,96	<b>Gd</b> ГАДОЛИНИЙ 157,2	<b>Tb</b> ТЕРБИЙ 158,9254	<b>Dy</b> ДИСПРОЗИЙ 162,5	<b>Ho</b> ГОЛЬМИЙ 164,9304	<b>Er</b> ЭРБИЙ 167,2	<b>Tm</b> ТУЛИЙ 168,9342	<b>Yb</b> ИТТЕРБИЙ 173,0	<b>Lu</b> ЛЮТЕЦИЙ 174,967							
** АКТИНОИДЫ																					
<b>Ac</b> АКТИНИЙ [227]	<b>Th</b> ТОРИЙ 232,0381	<b>Pa</b> ПРОТАКТИНИЙ 231,0358	<b>U</b> УРАН 238,02	<b>Np</b> НЕПУТНИЙ 237,0482	<b>Pu</b> ПУТОНИЙ [244]	<b>Am</b> АМЕРИЦИЙ [243]	<b>Cm</b> КЮРИЙ [247]	<b>Bk</b> БЕРКЛИЙ [247]	<b>Cf</b> КАЛИФОРНИЙ [251]	<b>Es</b> ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	<b>Fm</b> ФЕРМИЙ [257]	<b>Md</b> МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	<b>(No)</b> НОБЕЛИЙ [259]	<b>(Lr)</b> ЛОУРЕНСИЙ [261]							

# 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**.





# Будова атомів

1. У атомів металів на зовнішньому електронному шарі знаходиться від 1 – 3 е.
2. Їх атоми мають великий радіус.
3. Метали являються сильними відновниками, так як легко віддають зовнішні електрони.
4. Атоми металів перетворюються на позитивно заряджені йони.

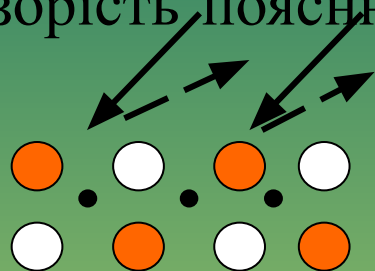
ПЕРИОДИ	Г Р У Ц Ц Ы									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
III	<b>11 Na</b> 	<b>12 Mg</b> 	<b>13 Al</b> 	<b>14 Si</b> 	<b>15 P</b> 	<b>16 S</b> 	<b>17 Cl</b> 	<b>18 Ar</b> 		
IV	<b>19 K</b> 	<b>20 Ca</b> 	<b>21 Sc</b> 	<b>22 Ti</b> 	<b>23 V</b> 	<b>24 Cr</b> 	<b>25 Mn</b> 	<b>26 Fe</b> 	<b>27 Co</b> 	<b>28 Ni</b> 
	<b>29 Cu</b> 	<b>30 Zn</b> 	<b>31 Ga</b> 	<b>32 Ge</b> 	<b>33 As</b> 	<b>34 Se</b> 	<b>35 Br</b> 	<b>36 Kr</b> 		

# 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.

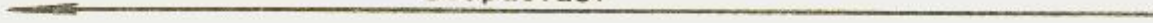

Самий легкий метал – літій.

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

Самий важкий метал – осмій.



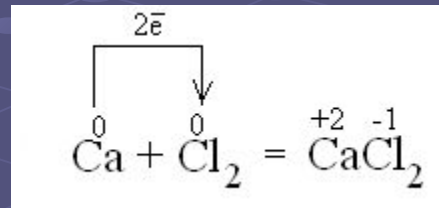
# Хімічні властивості

	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	(H)	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Восстановительная способность металлов в свободном состоянии	Возрастает 																		
Взаимодействие с кислородом воздуха	Быстро окисляются при обычной температуре				Медленно окисляются при обычной температуре или при нагревании												Не окисляются		
Взаимодействие с водой	При обычной температуре выделяется H <sub>2</sub> и образуется гидроксид				При нагревании выделяется H <sub>2</sub> и образуются оксиды												H <sub>2</sub> из воды не вытесняют		
Взаимодействие с кислотами	Вытесняют водород из разбавленных кислот (кроме HNO <sub>3</sub> )															Не вытесняют водород из разбавленных кислот			
																Реагируют с конц. и разб. HNO <sub>3</sub> и с конц. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> при нагревании			С кислотами не реагируют, растворяются в „царской водке“
Нахождение в природе	Только в соединениях												В соединениях и в свободном виде			Главн. образом в свободн. виде			
Способы получения	Электролиз расплавов					Восстановление углем, оксидом углерода (II), алюминиотермия; электролиз водных растворов солей													
Окислительная способность ионов металлов	Возрастает 																		

## Загальні хімічні властивості.

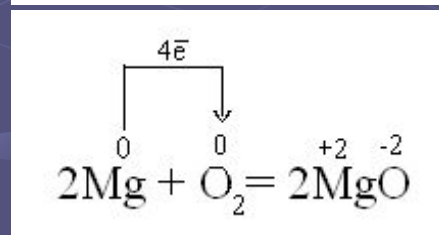
- Найбільш активно метали реагують з простими речовинами (неметалами): галогенами

- киснем

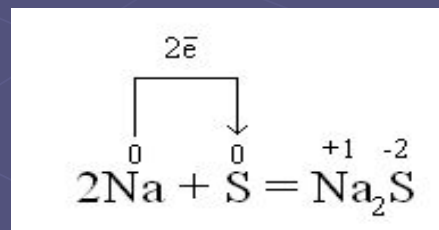


**Ca** - відновник

- сіркою



**Mg** - відновник



**Na** - відновник

# Загальні хімічні властивості ■

**4)** Метали, гідроксиди яких амфотерні, як правило взаємодіють з розчинами кислот і лугів.

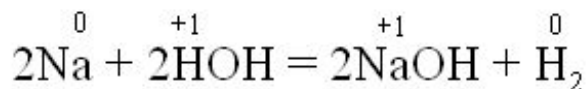
Основна властивість металів – вони відновники.

**5)** Метали можуть утворювати хімічні сполуки між собою. Вони мають загальну назву – інтерметалічні сполуки або інтерметаліди. Прикладом є сполуки деяких металів з сурмою:  **$\text{Na}_2\text{Sb}$ ,  $\text{Ca}_3\text{Sb}$ ,  $\text{NiSb}$ ,  $\text{Ni}_4\text{Sb}$ ,  $\text{FeSb}_x$**  ( $x = 0,72 - 0,92$ ). В них найчастіше всього не зберігаються ступені окиснення, характерні в сполуках з неметалами.

## Загальні хімічні властивості (продовження)

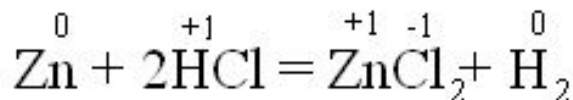
- Метали можуть окиснюватися також йонами Гідрогену та йонами інших металів.
- Метали реагують з складними речовинами :

- ВОДОЮ:



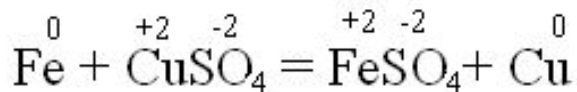
**Na** - відновник

- КИСЛОТАМИ:



**Zn** - відновник

- растворами солей:



**Fe** - відновник



# 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.

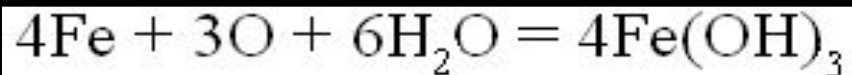
Енергія іонізації, визначається положенням металу в періодичній системі. В електрохімічному ряду напруг метал, який стоїть лівіше, може витіснити із розчину або розплав солей метал, який стоїть правіше. Користуючись цим рядом, можна передбачити, як Me буде себе вести в парі з іншим .

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

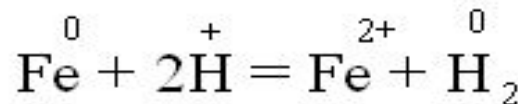
Корозія – це хімічне і електрохімічне руйнування металів та їх сплавів в результаті взаємодії на них зовнішнього середовища.

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.

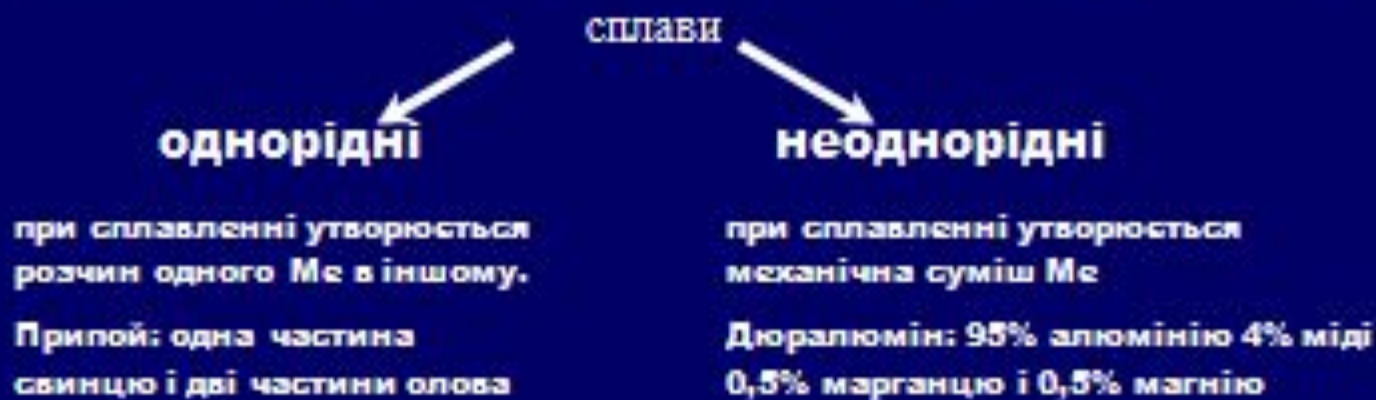
# Методи боротьби з корозією



# 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.

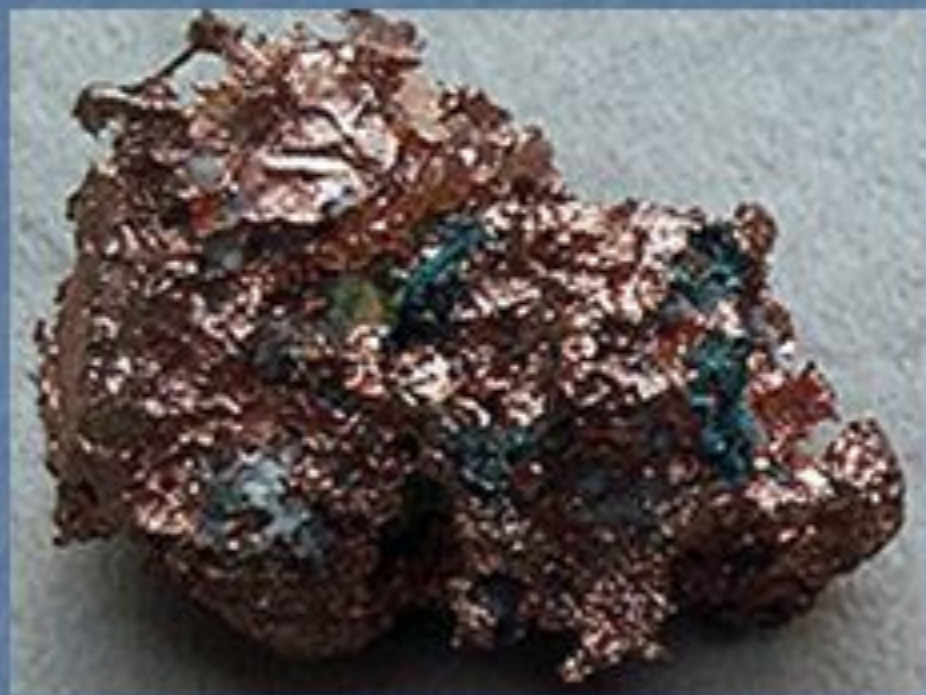
# Чорні сплави

- Чавун
- Сталь



## *Кольорові сплави*

- Бронза
- Латунь
- Мельхіор
- Дюралюміній





# Царь – пушка (бронза)



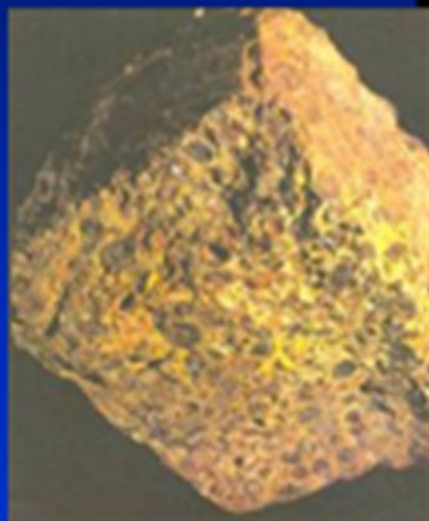


# Царь-дзвін (бронза)



## 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**

Пудожгирський

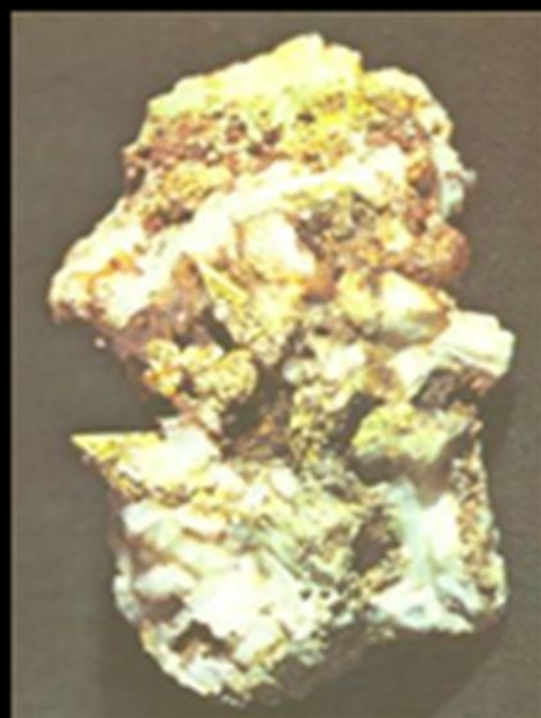
# Метали в природі



**Самородок платини**



**Самородок срібра**



**Самородок золота**

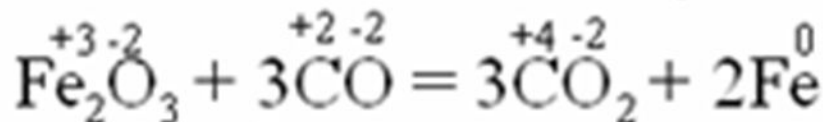
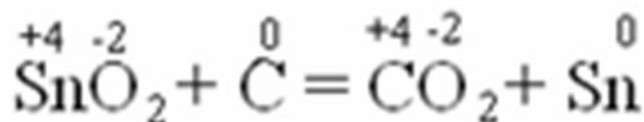


**нефелін**

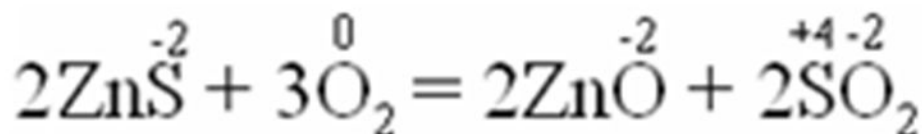
**Найбільш активні Ме одержують електролізом.**

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

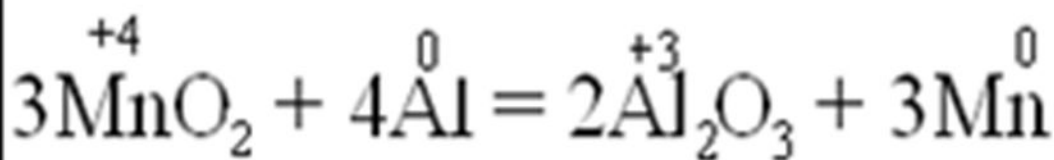
**1. Відновлення Ме з їх оксидів вугіллям або оксидом карбону (II):**



**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**

