

# Метали

Гельмязівська ЗОШ 1 – 3 ст.

Вчитель хімії Кубрушко С. М.

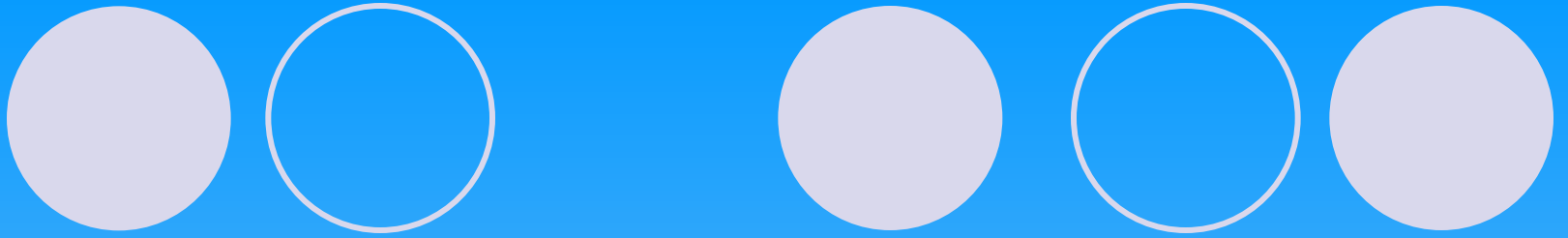
2011р.

# 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.)

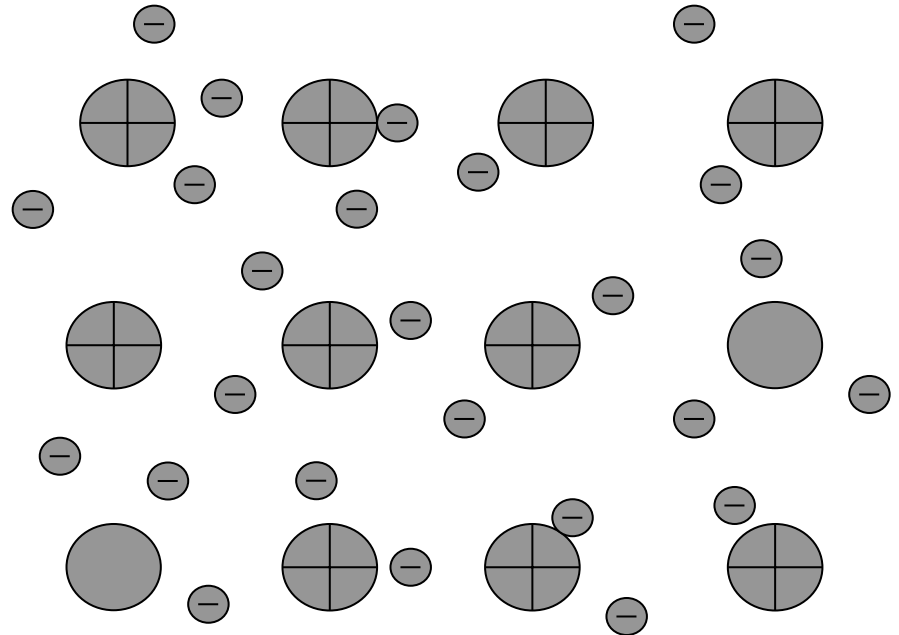
# Періодична система Д. І. Менделєєва

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА											VII		VIII		 <p>Периодический закон открыт Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ в 1869 году</p>					
											(H)	He								
											2	4,00260								
1	<b>H</b> ВОДОРОД 1,00794										9	<b>F</b> ФТОР 18,998403	10	<b>Ne</b> НЕОН 20,17						
2	<b>Li</b> ЛИТИЙ 6,94	<b>Be</b> БЕРИЛЛИЙ 9,01218	4	<b>B</b> БОР 10,81	5	<b>C</b> УГЛЕРОД 12,011	6	<b>N</b> АЗОТ 14,0067	7	<b>O</b> КИСЛОРОД 15,999	8	<b>Cl</b> ХЛОР 35,453	16	<b>S</b> СЕРА 32,06	17	<b>Ar</b> АРГОН 39,94	18	<b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,9332	19	<b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,70
3	<b>Na</b> НАТРИЙ 22,98977	<b>Mg</b> МАГНИЙ 24,305	11	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 26,98154	12	<b>Si</b> КРЕМНИЙ 28,085	13	<b>P</b> ФОСФОР 30,97376	14	<b>S</b> СЕРА 32,06	15	<b>Cr</b> ХРОМ 51,996	23	<b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,9380	24	<b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,84	25	<b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,9332	26	<b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,70
4	<b>K</b> КАЛИЙ 39,098	<b>Ca</b> КАЛЬЦИЙ 40,08	19	<b>Sc</b> СКАНДИЙ 44,9558	20	<b>Ti</b> ТИТАН 47,88	21	<b>V</b> ВАНАДИЙ 50,9415	22	<b>Cr</b> ХРОМ 51,996	23	<b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,9380	24	<b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,84	25	<b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,9332	26	<b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,70		
	29	<b>Cu</b> МЕДЬ 63,54	30	<b>Zn</b> ЦИНК 65,38	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69,72	32	<b>Ge</b> ГЕРМАНИЙ 72,5	33	<b>As</b> МЫШЬЯК 74,9216	34	<b>Se</b> СЕЛЕН 78,96	35	<b>Br</b> БРОМ 79,904	36	<b>Kr</b> КРИПТОН 83,80				
5	<b>Rb</b> РУБИДИЙ 85,467	<b>Sr</b> СТРОНЦИЙ 87,62	37	<b>Y</b> ИТРИЙ 88,9058	38	<b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ 91,22	39	<b>Nb</b> НИОБИЙ 92,9064	40	<b>Mo</b> МОЛИБДЕН 95,94	41	<b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ 98,9062	42	<b>Ru</b> РУТЕНИЙ 101,0	43	<b>Rh</b> РОДИЙ 102,9055	44	<b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ 106,4		
	47	<b>Ag</b> СЕРЕБРО 107,8682	48	<b>Cd</b> КАДМИЙ 112,41	49	<b>In</b> ИНДИЙ 114,82	50	<b>Sn</b> ОЛОВО 118,7	51	<b>Sb</b> СУРЬМА 121,7	52	<b>Te</b> ТЕЛЛУР 127,6	53	<b>I</b> ИОД 126,9045	54	<b>Xe</b> КСЕНОН 131,29				
6	<b>Cs</b> ЦЕЗИЙ 132,9054	<b>Ba</b> БАРИЙ 137,33	55	<b>La-Lu</b> * -	56	<b>Hf</b> ГАФНИЙ 178,4	57	<b>Ta</b> ТАНТАЛ 180,94	72	<b>W</b> ВОЛЬФРАМ 183,8	73	<b>Re</b> РЕНИЙ 186,207	74	<b>Os</b> ОСМИЙ 190,2	75	<b>Ir</b> ИРИДИЙ 182,2	76	<b>Pt</b> ПЛАТИНА 195,0		
	79	<b>Au</b> ЗОЛОТО 196,9665	80	<b>Hg</b> РУТУТЬ 200,5	81	<b>Tl</b> ТАЛЛИЙ 204,3	82	<b>Pb</b> СВИНЕЦ 207,2	83	<b>Bi</b> ВИСМУТ 208,9804	84	<b>Po</b> ПОЛОНИЙ (209)	85	<b>At</b> АСТАТ (210)	86	<b>Rn</b> РАДОН (222)	Обозначения элементов. Атомный номер			
7	<b>Fr</b> ФРАНЦИЙ (223)	<b>Ra</b> РАДИЙ 226,0254	87	<b>Ac</b> **	88	<b>Ku</b> КУРЧАТОВИЙ (261)	89	<b>Ns</b> НИЛЬСБОРНИ (261)	103	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>■ s-элементы</span> <span>■ p-элементы</span> <span>■ d-элементы</span> <span>■ f-элементы</span> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Li</b> ЛИТИЙ 6,94 Атомная масса         </div>		<p>Атомные массы приведены по Международной таблице 1961 года. Точность последних значений атомных масс ±1 или ±3, если она выделена маленьким шрифтом. В квадратных скобках приведены массовые числа наиболее устойчивых изотопов.</p>						
* ЛАНТАНОИДЫ																				
<b>La</b> ЛАНТАН 138,905	<b>Ce</b> ЦЕРИЙ 140,9	<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 231,036	<b>U</b> УРАН 238,02	<b>Np</b> НЕПУТНИЙ 237,0482	<b>Pu</b> ПЛУТОНИЙ (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 (260)						

# 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.

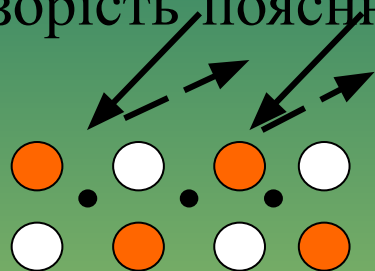
ПЕРИОДИ	Г Р У Ц Ц Ы									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
III	<b>11 Na</b> 	<b>12 Mg</b> 	<b>13 Al</b> 	<b>14 Si</b> 	<b>15 P</b> 	<b>16 S</b> 	<b>17 Cl</b> 	<b>18 Ar</b> 		
IV	<b>19 K</b> 	<b>20 Ca</b> 	<b>Sc</b> <b>21</b> 	<b>Ti</b> <b>22</b> 	<b>V</b> <b>23</b> 	<b>Cr</b> <b>24</b> 	<b>Mn</b> <b>25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



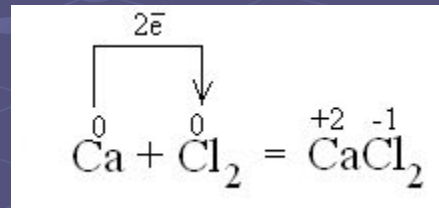
# Хімічні властивості

	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	←————— <b>Возрастает</b> —————→																		
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	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	(H) <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>
	←————— <b>Возрастает</b> —————→																		

## Загальні хімічні властивості.

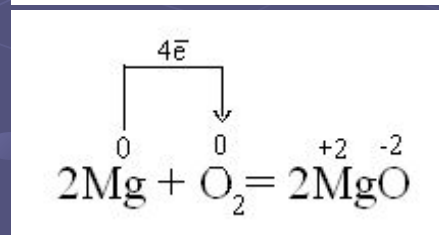
- Найбільш активно метали реагують з простими речовинами (неметалами): галогенами

- киснем

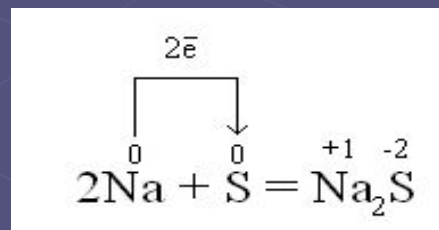


**Ca** - відновник

- сіркою



**Mg** - відновник



**Na** - відновник

# Загальні хімічні властивості ■

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

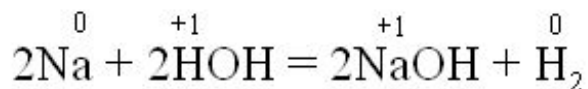
Основна властивість металів – вони відновники.

**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)

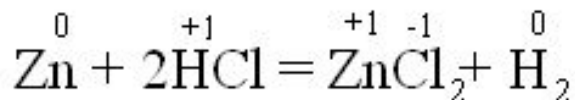
- Metali можуть окиснюватися також йонами Гідрогену та йонами інших металів.
- Metali реагують з складними речовинами :

- водою:



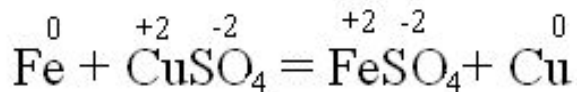
**Na** - відновник

- 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.

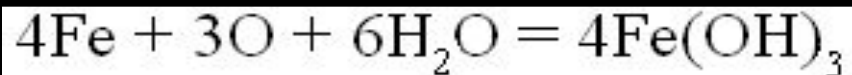
Енергія іонізації, визначається положенням металу в періодичній системі. В електрохімічному ряду напруг метал, який стоїть лівіше, може витіснити із розчину або розплав солей метал, який стоїть правіше. Користуючись цим рядом, можна передбачити, як Me буде себе вести в парі з іншим.

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

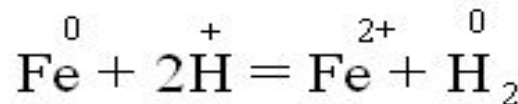
Корозія – це хімічне і електрохімічне руйнування металів та їх сплавів в результаті взаємодії на них зовнішнього середовища.

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.

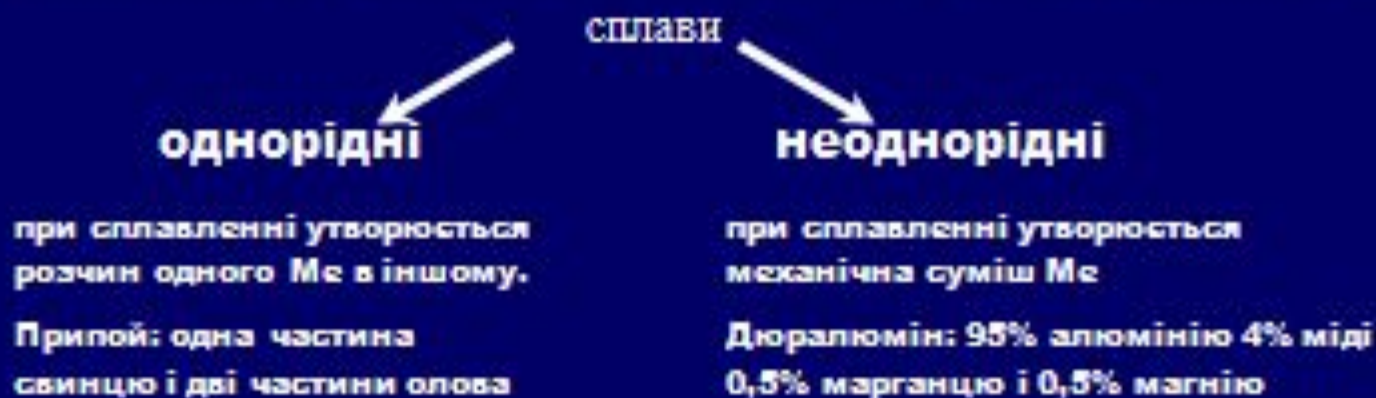
# Методи боротьби з корозією



# 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 є чавун і сталь.

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

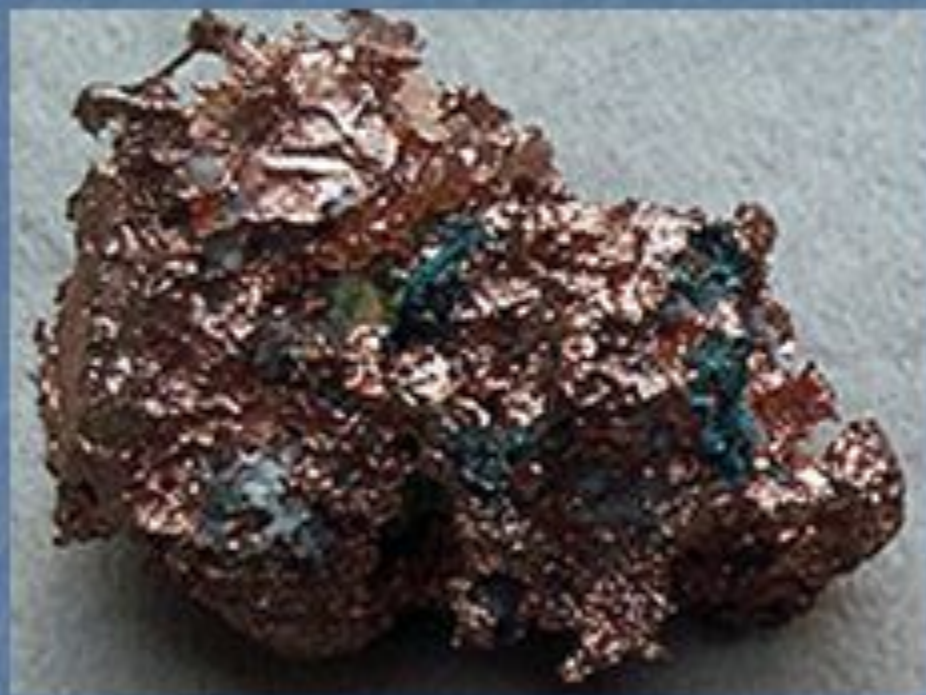
# Чорні сплави

- Чавун
- Сталь



## *Кольорові сплави*

- Бронза
- Латунь
- Мельхіор
- Дюралюміній





# Царь – пушка (бронза)



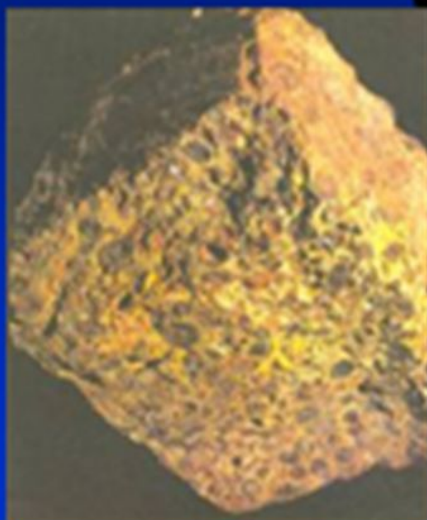


# Царь-дзвін (бронза)



## Метали в природі, загальні способи одержання

Самим поширеним Ме 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%. Ме зустрічаються в природі як в вільному стані, так і в різних сполуках.



**боксит**

Північна  
Карелія



**гематит**

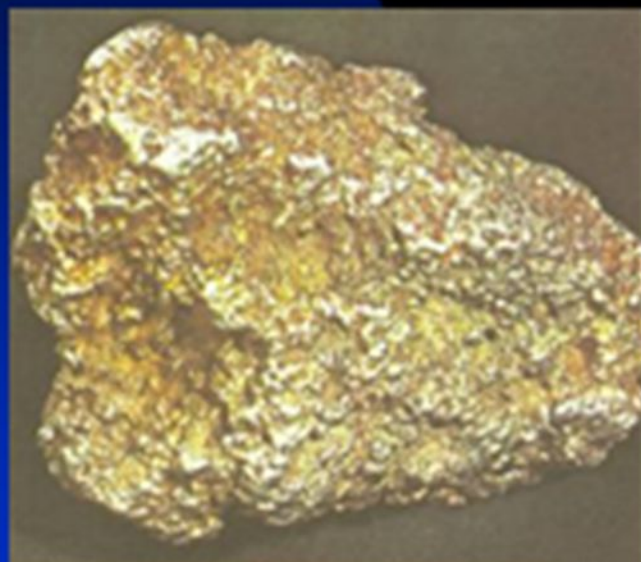
Костомукша



**магнетит**

Пудожгірський

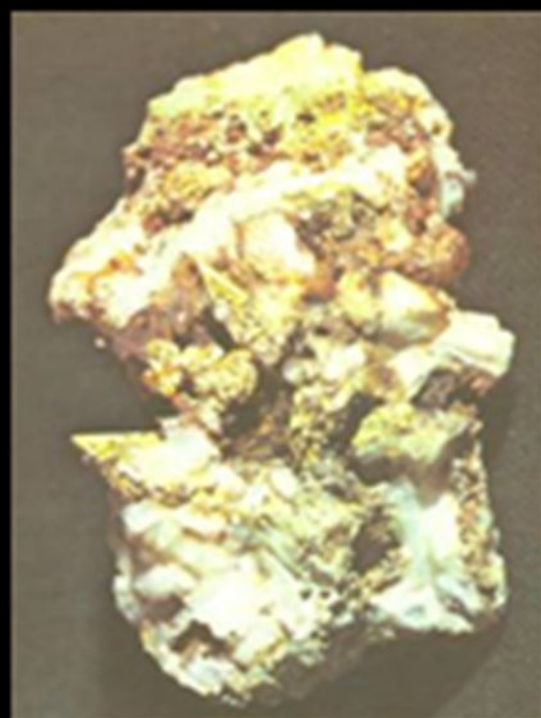
# Метали в природі



**Самородок платини**



**Самородок срібра**



**Самородок золота**

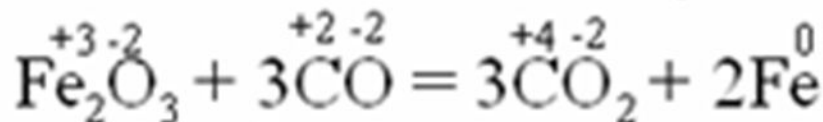
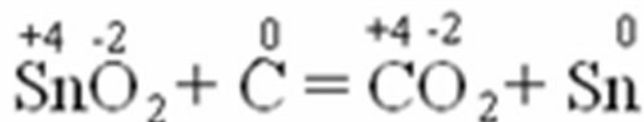


**нефелін**

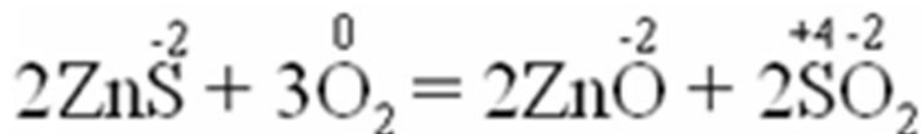
**Найбільш активні Ме одержують електролізом.**

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

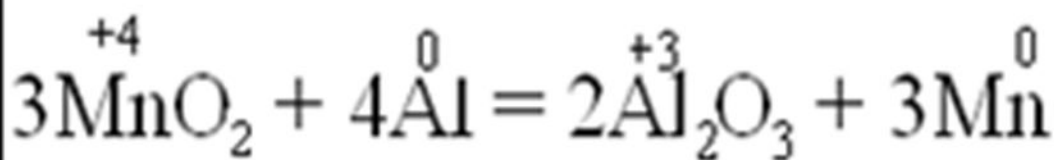
**1. Відновлення Ме з їх оксидів вугіллям або оксидом карбону (II):**



**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**

