

Метали

Гельмязівська ЗОШ 1 – 3 ст.

Вчитель хімії Кубрушко С. М.

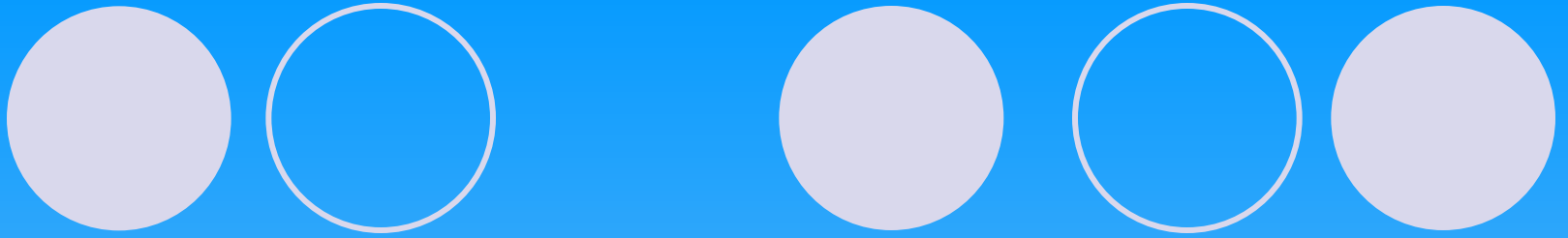
2011р.

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 (H) 2 | | VIII 2 He 4,00260 Гелий | |  Периодический закон открыт Д. И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ в 1869 году | |
|---|--|---|---|---|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------|--|----------------------------------|--|--|--|
| | | II | III | IV | V | VI | | | | | | | | | | | |
| 1 | H 1 1,00794 ВОДОРОД | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Li 3 6,94, ЛИТИЙ | Be 4 9,01218 БЕРИЛЛИЙ | B 5 10,81 БОР | C 6 12,011 УГЛЕРОД | N 7 14,0067 АЗОТ | O 8 15,999, КИСЛОРОД | F 9 18,998403 ФТОР | Ne 10 20,17, НЕОН | | | | | | | | | |
| 3 | Na 11 22,98977 НАТРИЙ | Mg 12 24,305 МАГНИЙ | Al 13 26,98154 АЛЮМИНИЙ | Si 14 28,085, КРЕМНИЙ | P 15 30,97376 ФОСФОР | S 16 32,06 СЕРА | Cl 17 35,453 ХЛОР | Ar 18 39,94, АРГОН | | | | | | | | | |
| 4 | K 19 39,098, КАЛИЙ | Ca 20 40,08 КАЛЬЦИЙ | Sc 21 44,9558 СКАНДИЙ | Ti 22 47,90 ТИТАН | V 23 50,9415 ВАНАДИЙ | Cr 24 51,996 ХРОМ | Mn 25 54,9380 МАРГАНЕЦ | Fe 26 55,84, ЖЕЛЕЗО | Co 27 58,9332 КОБАЛЬТ | Ni 28 58,70 НИКЕЛЬ | | | | | | | |
| | Cu 29 63,54, МЕДЬ | Zn 30 65,38 ЦИНК | Ga 31 69,72 ГАЛЛИЙ | Ge 32 72,5, ГЕРМАНИЙ | As 33 74,9216 МЫШЬЯК | Se 34 78,5, СЕЛЕН | Br 35 79,904 БРОМ | Kr 36 83,80 КРИПТОН | | | | | | | | | |
| 5 | Rb 37 85,467, РУБИДИЙ | Sr 38 87,62 СТРОНЦИЙ | Y 39 88,9058 ИТРИЙ | Zr 40 91,22 ЦИРКОНИЙ | Nb 41 92,9064 НИОБИЙ | Mo 42 95,94 МОЛИБДЕН | Tc 43 98,9062 ТЕХНЕЦИЙ | Ru 44 101,0, РУТЕНИЙ | Rh 45 102,9055 РОДИЙ | Pd 46 106,4 ПАЛЛАДИЙ | | | | | | | |
| | Ag 47 107,8682 СЕРЕБРО | Cd 48 112,41 КАДМИЙ | In 49 114,82 ИНДИЙ | Sn 50 118,6, ОЛОВО | Sb 51 121,7, СУРЬМА | Te 52 127,6, ТЕЛЛУР | I 53 126,9045 ИОД | Xe 54 131,29 КСЕНОН | | | | | | | | | |
| 6 | Cs 55 132,9054 ЦЕЗИЙ | Ba 56 137,33 БАРИЙ | La⁵⁷-Lu⁷¹ * - ЛАНТАНОИДЫ | Hf 72 178,4, ГАФНИЙ | Ta 73 180,94, ТАНТАЛ | W 74 183,8, ВОЛЬФРАМ | Re 75 186,207 РЕНИЙ | Os 76 190,2 ОСМИЙ | Ir 77 182,2, ИРИДИЙ | Pt 78 195,0, ПЛАТИНА | | | | | | | |
| | Au 79 196,9665 ЗОЛОТО | Hg 80 200,5, РУТУТЬ | Tl 81 204,3, ТАЛЛИЙ | Pb 82 207,2 СВИНЕЦ | Bi 83 208,9804 ВИСМУТ | Po 84 [209] ПОЛОНИЙ | At 85 [210] АСТАТ | Rn 86 [222] РАДОН | | | | | | | | | |
| 7 | Fr 87 [223] ФРАНЦИЙ | Ra 88 226,0254 РАДИЙ | Ac⁸⁹(Lr)¹⁰³ ** АКТИНОИДЫ | Ku 104 [261] КУРЧАТОВИЙ | Ns 105 [261] НИЛЬСБОРНИ | | | | | | | | | | | | |

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.

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

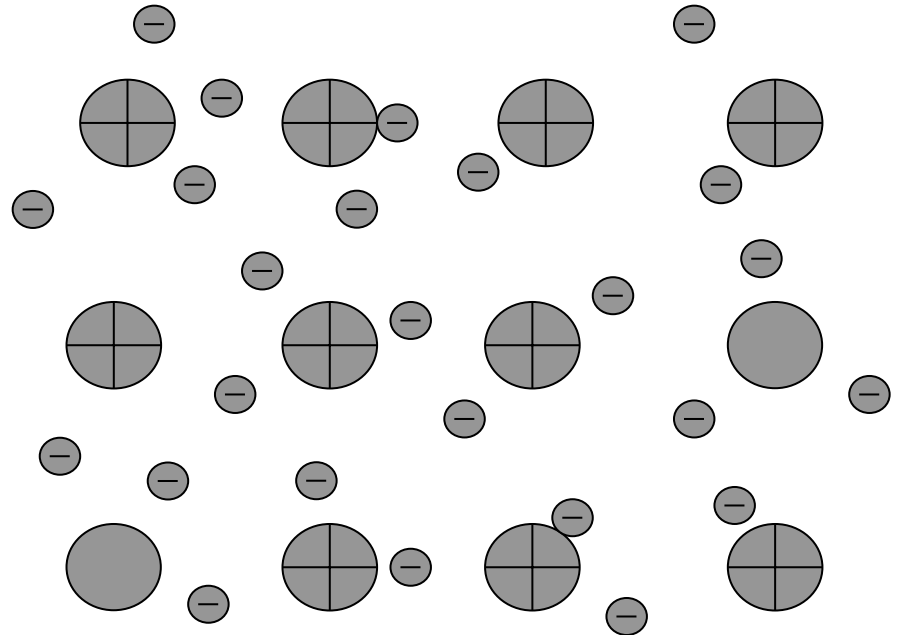
| * ЛАНТАНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|--|--|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| La 57 138,905, ЛАНТАН | Ce 58 140,90 ЦЕРИЙ | Pr 59 140,9077 ПРАЗЕОДИМ | Nd 60 144,2, НЕОДИМ | Pm 61 [145] ПРОМЕТИЙ | Sm 62 150,4 САМАРИЙ | Eu 63 151,96 ЕВРОПИЙ | Gd 64 157,2, ГАДОЛИНИЙ | Tb 65 158,9254 ТЕРБИЙ | Dy 66 162,5, ДИСПРОЗИЙ | Ho 67 164,9304 ГОЛЬМИЙ | Er 68 167,2, ЭРБИЙ | Tm 69 168,9342 ТУЛИЙ | Yb 70 173,0, ИТТЕРБИЙ | Lu 71 174,967 ЛЮТЕЦИЙ |

| ** АКТИНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------------------------|---|--|--|
| Ac 89 [227] АКТИНИЙ | Th 90 232,0381 ТОРИЙ | Pa 91 231,036 ПРОТАКТИНИЙ | U 92 238,02, УРАН | Np 93 237,0482 НЕПУТУНИЙ | Pu 94 [244] ПЛУТОНИЙ | Am 95 [243] АМЕРИЦИЙ | Cm 96 [247] КЮРИЙ | Bk 97 [247] БЕРКЛИЙ | Cf 98 [251] КАЛИФОРНИЙ | Es 99 [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ | Fm 100 [257] ФЕРМИЙ | Md 101 [258] МЕНДЕЛЕВИЙ | (No) 102 [259] НОБЕЛИЙ | (Lr) 103 [260] ЛОУРЕНСИЙ |

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.

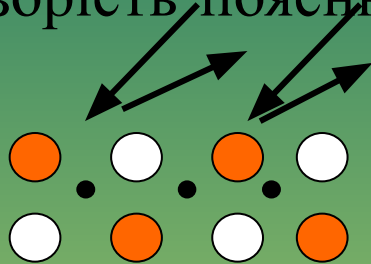
| ПЕРИОДИ | Г Р У Ц Ц Ы | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| III | 11 Na  | 12 Mg  | 13 Al  | 14 Si  | 15 P  | 16 S  | 17 Cl  | 18 Ar  | | |
| IV | 19 K  | 20 Ca  | 21 Sc  | 22 Ti  | 23 V  | 24 Cr  | 25 Mn  | 26 Fe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

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 г/см^3). До них відносяться лужні, лужноземельні метали і алюміній.

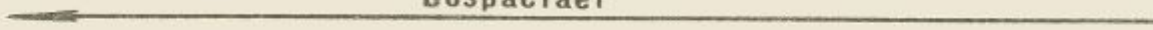
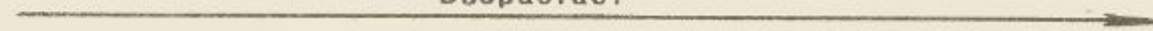
Самий легкий метал – літій.

- Важкі метали(густина більше 5 г/см^3).

Самий важкий метал – осмій.



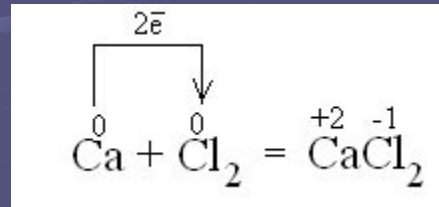
Хімічні властивості

| | 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 ₂ и образуется гидроксид | | | | При нагревании выделяется H ₂ и образуются оксиды | | | | | | | | | | | H ₂ из воды не вытесняют | | | |
| Взаимодействие с кислотами | Вытесняют водород из разбавленных кислот (кроме HNO ₃) | | | | | | | | | | | | | | | Не вытесняют водород из разбавленных кислот | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Реагируют с конц. и разб. HNO ₃ и с конц. H ₂ SO ₄ при нагревании | | | |
| 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 ⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Na ⁺ | Mg ²⁺ | Al ³⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Cr ³⁺ | Fe ²⁺ | Ni ²⁺ | Sn ²⁺ | Pb ²⁺ | (H) ⁺ | Cu ²⁺ | Hg ²⁺ | Ag ⁺ | Pt ²⁺ | Au ³⁺ |
| | Возрастает  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Загальні хімічні властивості.

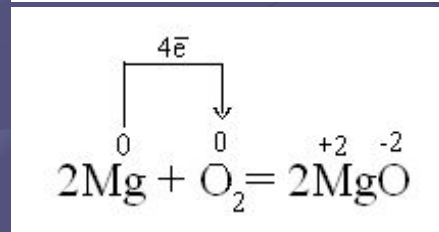
- Найбільш активно метали реагують з простими речовинами (неметалами): галогенами

- киснем

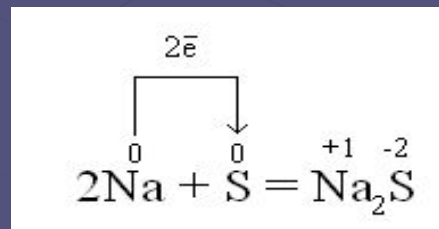


Ca - відновник

- сіркою



Mg - відновник



Na - відновник

Загальні хімічні властивості ■

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

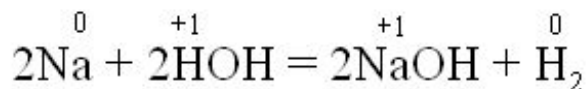
Основна властивість металів – вони відновники.

5) Метали можуть утворювати хімічні сполуки між собою. Вони мають загальну назву – інтерметалічні сполуки або інтерметаліди. Прикладом є сполуки деяких металів з сурмою: **Na_2Sb , Ca_3Sb , NiSb , Ni_4Sb , FeSb_x ($x = 0,72 - 0,92$)**. В них найчастіше всього не зберігаються ступені окиснення, характерні в сполуках з неметалами.

Загальні хімічні властивості (продовження)

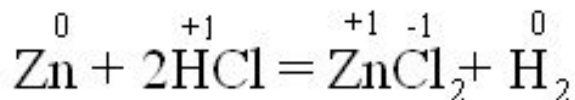
- Metalli можуть окиснюватися також йонами Гідрогену та йонами інших металів.
- Metalli реагують з складними речовинами :

- водою:



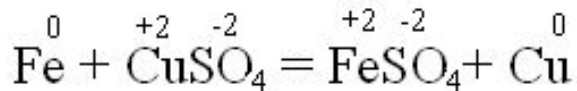
Na - відновник

- кислотами:



Zn - відновник

- растворами солей:



Fe - відновник

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.

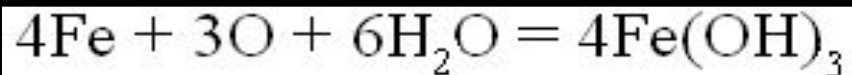
Енергія іонізації, визначається положенням металу в періодичній системі. В електрохімічному ряду напруг метал, який стоїть лівіше, може витіснити із розчину або розплав солей метал, який стоїть правіше. Користуючись цим рядом, можна передбачити, як Me буде себе вести в парі з іншим.

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

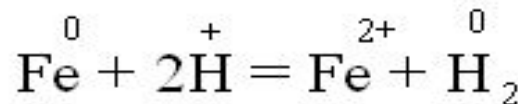
Корозія – це хімічне і електрохімічне руйнування металів та їх сплавів в результаті взаємодії на них зовнішнього середовища.

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.

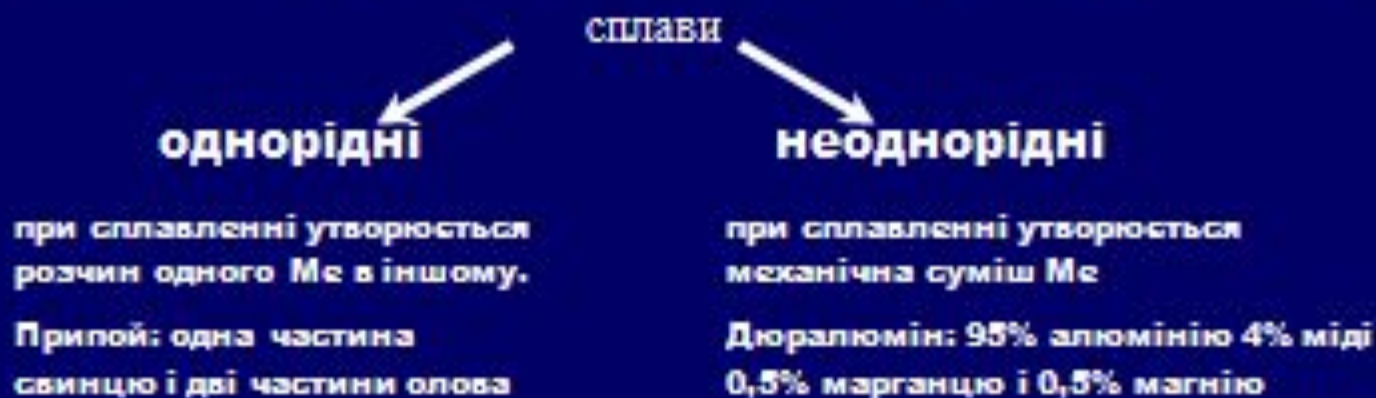
Методи боротьби з корозією



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.

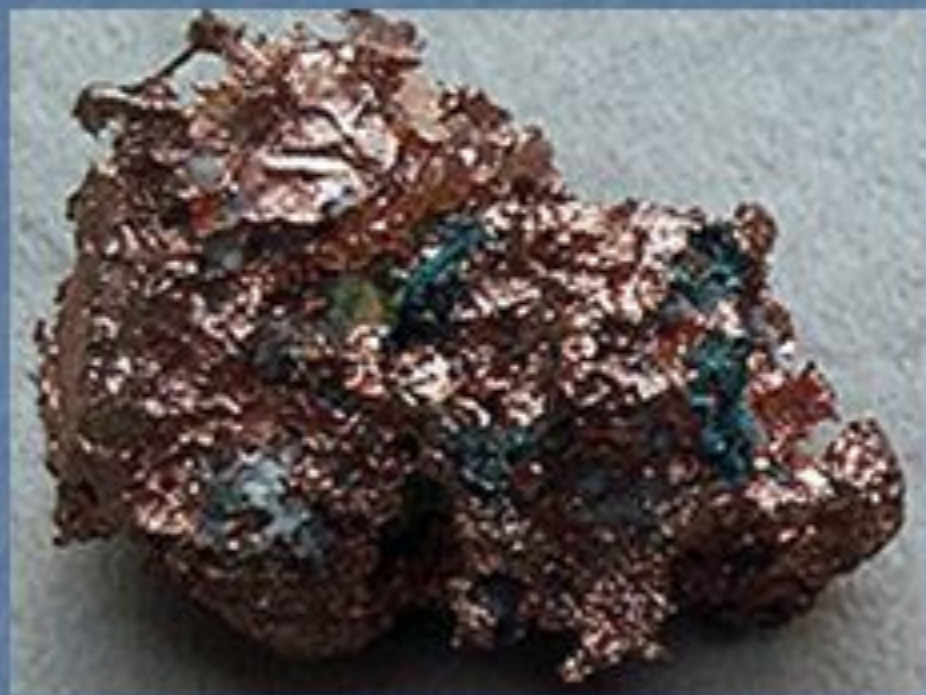
Чорні сплави

- Чавун
- Сталь



Кольорові сплави

- Бронза
- Латунь
- Мельхіор
- Дюралюміній



Царь – пушка (бронза)

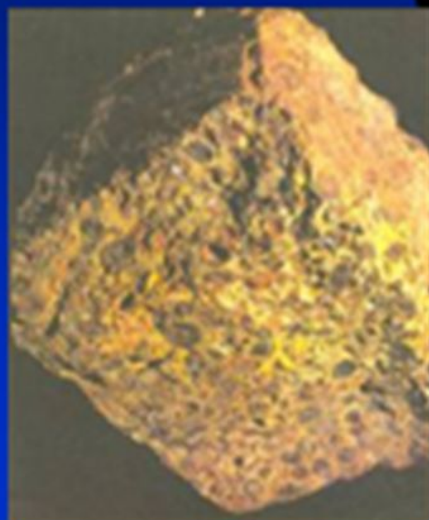


Царь-дзвін
(бронза)



Метали в природі, загальні способи одержання

Самим поширеним 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

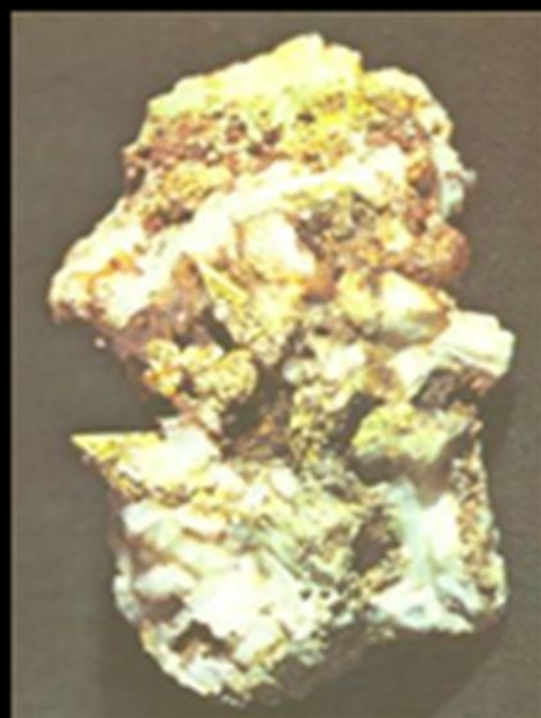
Метали в природі



Самородок платини



Самородок срібра



Самородок золота

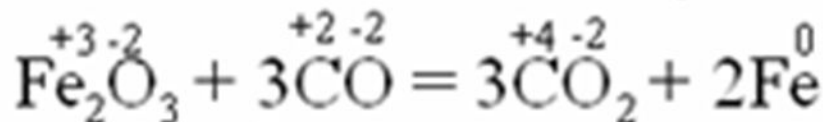
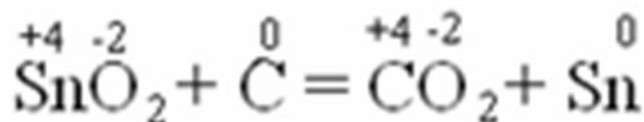


нефелін

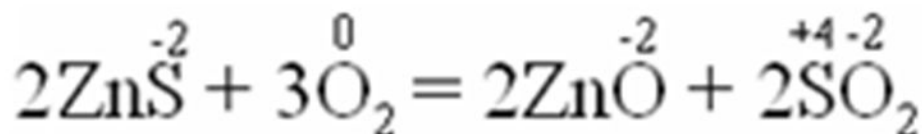
Найбільш активні Ме одержують електролізом.

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

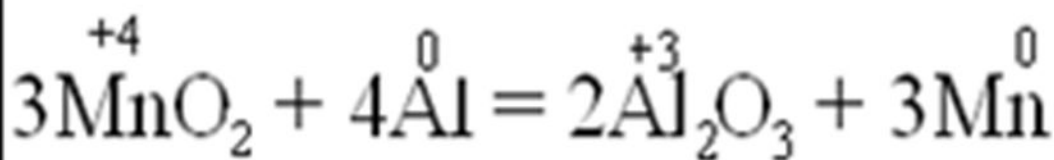
1. Відновлення Ме з їх оксидів вугіллям або оксидом карбону (II):



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

