

27.02.2023

Група 32

Хімія

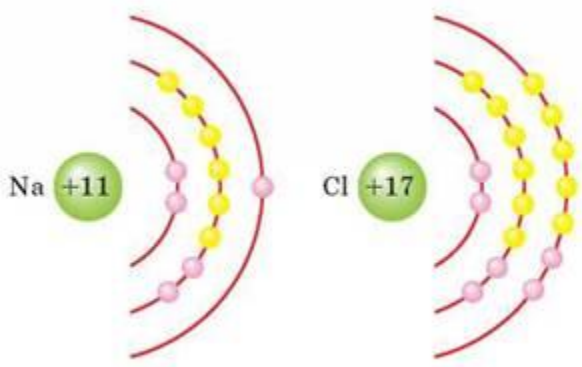
Урок 23-24

Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови

МЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ В ПЕРІОДИЧНІЙ СИСТЕМІ. За винятком 22 неметалічних елементів, решта — металічні елементи.

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ АТОМІВ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. На відміну від неметалічних елементів, зовнішні енергетичні рівні атомів металічних елементів далекі до завершення. Вони мають на зовнішньому енергетичному рівні здебільшого один, два, рідше три електрони. Виняток становлять Станум, Плюмбум (чотири електрони), Стийбій, Бісмут (п'ять електронів), Полоній (шість електронів). Ці п'ять хімічних елементів є елементами головних підгруп. Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні атомів цих підгруп збігаються з номером групи.

На підтвердження розглянутої інформації про будову зовнішніх енергетичних рівнів атомів металічних і неметалічних елементів порівняйте електронні формули атомів Натрію і Хлору:



Усі металічні елементи побічних підгруп (груп Б) мають 1-2 електрони на зовнішньому енергетичному рівні.

МЕТАЛИ ЯК ПРОСТІ РЕЧОВИНИ. Металічні хімічні елементи існують у вільному стані у вигляді простих речовин металів. Назви деяких металічних елементів та утворених ними простих речовин не збігаються (табл. 1).

Таблиця 1

Приклади металів, назви яких не збігаються з назвами елементів за сучасною українською номенклатурою

Метал (проста речовина)	Хімічний елемент	
	Символ	Вимова
Залізо	Fe	Ферум
Мідь	Cu	Купрум
Срібло	Ag	Аргентум
Ртуть	Hg	Меркурій
Свинець	Pb	Плюмбум
Олово	Sn	Станум
Золото	Au	Аурум

Метали лише в газоподібному стані існують у вигляді атомів. У твердому чи рідкому агрегатному стані метали складаються з катіонів та спільних (належать відразу багатьом атомам) електронів.

ПОШИРЕНІСТЬ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХНІХ СПОЛУК У

ПРИРОДІ. За поширеністю в природі металічні елементи поступаються неметалічним. Так, на найпоширеніший у земній корі металічний елемент Алюміній припадає лише 7,45 % маси земної кори. Другим за поширеністю в природі металічним елементом є Ферум (4,2 %).

Метали, які розташовані в ряді активності металів до водню, на Землі у вільному стані не трапляються. Незначні поклади, окремі вкраплення в гірських породах утворюють мідь, срібло, золото.

Серед природних сполук металічних елементів переважають оксиди, сульфідни, хлориди, карбонати, сульфати, ортофосфати.

Про поширення деяких з них ви дізналися, вивчаючи неметалічні елементи та їх сполуки. Подальша інформація про поширення сполук металічних елементів чекає на вас у наступних параграфах.

ЗАГАЛЬНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ НА ОСНОВІ ЇХНЬОЇ

БУДОВИ. Наявністю вільних відносно рухливих електронів пояснюються такі загальні властивості металів, як електропровідність, теплопровідність, металічний блиск, пластичність. Відмінності прояву цих властивостей спричинені розмірами структурних частинок металів (атомів і йонів), кількістю спільних електронів, силою притягування між структурними частинками, будовою кристалічних ґраток, атомними масами.

У техніці метали прийнято поділяти на групи за окремими їх фізичними властивостями.

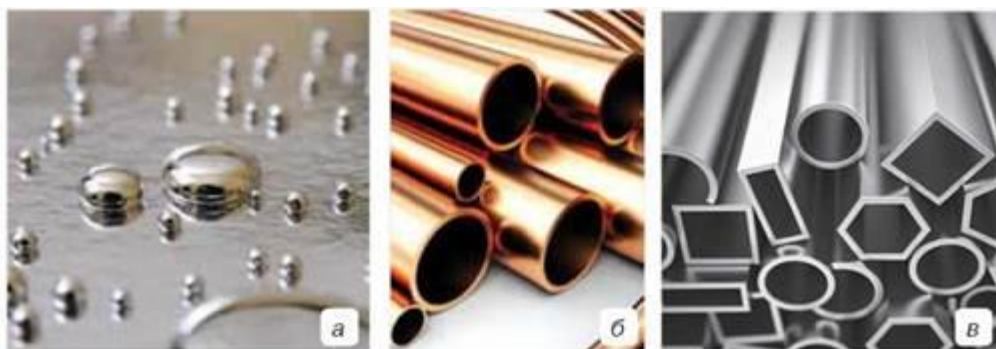
За кольором метали поділяють на чорні (залізо, хром, марганець) і кольорові (усі решта).

За густиною розрізняють легкі (густина менше 5 г/см³) і важкі метали (густина понад 5 г/см³). Найлегшими є лужні, лужноземельні метали, алюміній. До важких належать олово, свинець, ртуть, залізо, осмій та ін.

За температурою плавлення метали класифікують на легкоплавкі (температура плавлення не вища 350 °С) і тугоплавкі (температура плавлення понад 350 °С).

Прикладами легкоплавких металів є цезій, натрій, калій, олово, свинець, прикладами тугоплавких — залізо, хром, вольфрам.

Агрегатний стан. За звичайних умов метали перебувають у твердому агрегатному стані, і лише один з них — ртуть — у рідкому (мал. 1, а).



Мал. 1. Зразки простих речовин металів: а — ртуть; б — мідь; в — алюміній

Електропровідність металів. З фізики вам відомо, що електричний струм — це впорядкований (напрямлений) рух заряджених частинок. Такими частинками в металах є електрони.

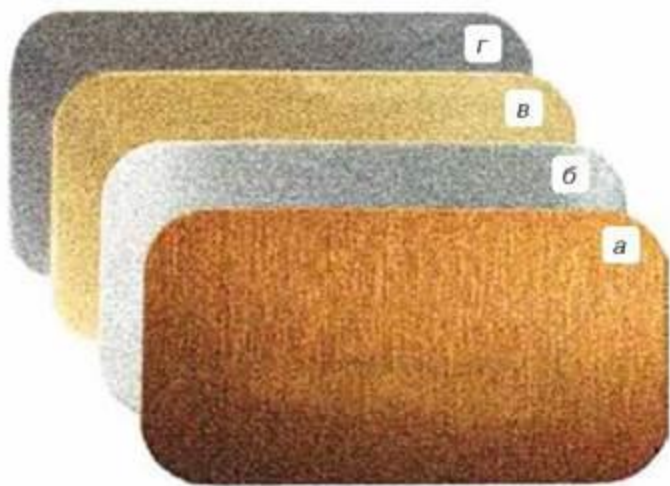
Срібло, мідь (мал. 1, б) і алюміній (мал. 1, в) — «чемпіони» з електропровідності серед металів.

Теплопровідність металів. З природознавства та фізики ви дізналися, що під час доторкання рукою до металевого й дерев'яного виробів органи чуття людини сприймають їх температуру по-різному — металевий виріб завжди видається набагато холоднішим. Це тому, що метали мають високу теплопровідність й тепло долоні швидко передається до металу, він стає теплішим, а долоня холоднішає. Деревина погано проводить тепло, тому, торкаючись рукою до дерев'яного виробу, ми не відчуваємо холод настільки, як у разі доторкання до металевих виробів.

Найменша теплопровідність у ртуті, найбільша у срібла, міді, золота, алюмінію.

Усі метали мають високу електропровідність і теплопровідність.

Металічний блиск. У компактному вигляді (пластинка, згусток з гладенькою поверхнею) металам властивий металічний блиск. Він є наслідком відбиття світла від їх поверхні. Ця фізична властивість найкраще проявляється в срібла. Блиск металів здебільшого сріблястий, хоча в цезію і золота — жовтий, у міді — цегляно-червоний (мал. 2).



Мал. 2. Пластинки, виготовлені з різних металів: а — міді; б — алюмінію; в — золота; г — цинку

У порошкоподібному стані метали свій блиск втрачають, за винятком алюмінію, який і в порошкоподібному стані має чітко виражений металічний блиск.

Метали не пропускають не лише світлові хвилі, а й радіохвилі.

• *Обчисліть, у скільки разів осмій важчий за літій і чому дорівнює кількість речовини в на важках обох металів масою 57 г кожна.*

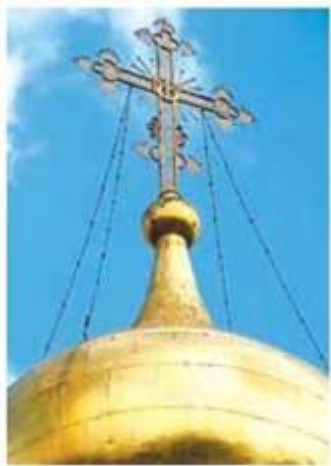
Густина і температура плавлення металів. За цими фізичними характеристиками метали суттєво відрізняються між собою. Так, найлегший метал — літій — має густину $0,53 \text{ г/см}^3$, тоді як найважчий — осмій — $22,5 \text{ г/см}^3$.

Найнижча температура плавлення у ртуті — всього $-38,9 \text{ }^\circ\text{C}$. Найвищу температуру плавлення має вольфрам — $3380 \text{ }^\circ\text{C}$.

Пластичність. Достатньо злегка стукнути молотком по скляному виробу, щоб він зруйнувався. З металевими виробами цього не трапляється. Завдяки металічному зв'язку структурні частинки металу настільки міцно зв'язані між собою, що внаслідок ударів тіла лише змінюють форму — деформуються. Шари йонів зміщуються, але вільні електрони не дають їм відірватися від основної маси металу.

Пластичність — здатність металів деформуватися без тріщин під впливом певного навантаження.

Найбільша пластичність у платини й золота. Золотіння куполів храмів здійснюють золотом завтовшки 0,03 мм (мал. 3). Золото можна витягнути в дріт, невидимий неозброєним оком.



Мал. 3. Позолота купола

Розглянуті загальні фізичні властивості металів свідчать про те, що на відміну від неметалів, метали проявляють більшу подібність властивостей. Пояснення цьому — металічний зв'язок.

Металічний зв'язок забезпечує спільні фізичні властивості металів — високу електро- й теплопровідність, металічний блиск, пластичність, твердий агрегатний стан, проте кожний з металів наділений різним ступенем їх прояву.