

Розділ I

ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

1.1. ОСНОВНІ ХІМІЧНІ ПОНЯТТЯ. РЕЧОВИНА

Речовина — це певна сукупність однакових частинок (атомних, молекулярних, йонних), що перебувають в одному з трьох агрегатних станів — газуватому, рідкому, твердому.

Речовини, що їх використовують для виготовлення предметів, фізичних тіл, називають *матеріалами*. Інколи назви матеріалу і речовини збігаються (табл. 1).

Таблиця 1

Речовина	Матеріал	Тіло
Целюлоза	Деревина	Дерев'яний стілець
Мідь	Мідь	Мідний дріт

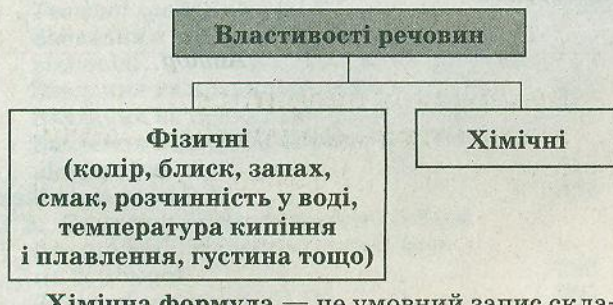
Мінерали — природні сполуки атомів хімічних елементів. Наприклад, магнетит (Fe_3O_4), кальцит (CaCO_3).

Чиста (індивідуальна) речовина — це речовина, що складається з частинок певного виду, і тому має сталі фізичні властивості.

Фізичні властивості виявляються під час безпосереднього спостереження.

Хімічні властивості виявляються в процесі перетворення одних речовин на інші (схема 1).

Схема 1



Хімічна формула — це умовний запис складу речовини за допомогою хімічних символів та індексів.

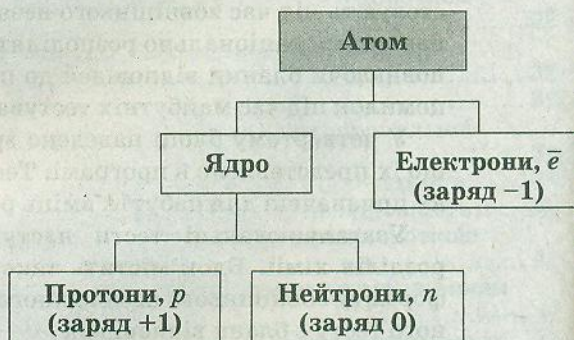
Індекс — число атомів даного елемента у формулі речовини. Індекс записують справа внизу біля символу елемента. Наприклад, N_2 — два атоми Нітрогену у формулі азоту.

Хімічний елемент — це вид атома, що характеризується певним протонним числом (зарядом ядра). Символи хімічних елементів зображено в Періодичній системі хімічних елементів.

Атом — це електронейтральна, хімічно неподільна частинка речовини. Наприклад, запис 5S означає п'ять атомів Сульфуру.

Протонне число (порядковий номер елемента в Періодичній системі хімічних елементів) дорівнює заряду ядра атома елемента і показує число *електронів* в атомі та число *протонів* у ядрі атома (схема 2).

Схема 2



Однакове число протилежно заряджених електронів і протонів у атомі зумовлює його електронейтральність. Різниця між відносною атомною масою й протонним числом визначає число *нейтронів* у ядрі. Наприклад, елемент Натрій Na:

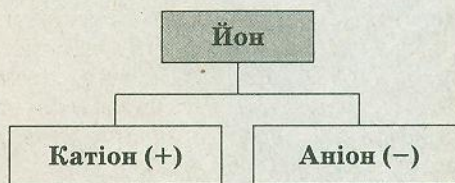
$$A_r = 23, \bar{e} = 11, p = 11, n = 23 - 11 = 12.$$

Якщо електронейтральний атом віддає електрони, то він перетворюється на *катіон* — позитивно заряджений йон: $\text{Fe}^0 - 3\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$.

Якщо електронейтральний атом приймає електрони, він перетворюється на *аніон* — негативно заряджений йон: $\text{S}^0 + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{2-}$.

Йон — заряджена частинка речовини, що утворюється внаслідок втрати або приєднання атомом одного чи кількох електронів (схема 3).

Схема 3



Молекула — найдрібніша частинка речовини, що зберігає її хімічні властивості. Запис означає, що молекула речовини містить три атоми Оксигену.

Прості речовини — речовини, які містять у своєму складі атоми одного хімічного елементу. Назви простих речовин нерідко збігаються з назвами відповідних елементів, наприклад газ водень і хімічний елемент Хлор.

Трапляється, що назви простих речовин і хімічних елементів різняться між собою (табл. 2).

Таблиця 2

Назва простої речовини	Формула	Назва відповідного хімічного елемента
Азот	N ₂	Нітроген
Водень	H ₂	Гідроген
Вуглець	C	Карбон
Залізо	Fe	Ферум
Золото	Au	Аурум
Кисень	O ₂	Оксиген
Мідь	Cu	Купрум
Нікель	Ni	Нікель
Олово	Sn	Станум
Ртуть	Hg	Меркурій
Свинець	Pb	Плюмбум
Сірка	S	Сульфур
Срібло	Ag	Аргентум
Фтор	F ₂	Флуор

Складні речовини — речовини, які містять у своєму складі атоми різних хімічних елементів.

Метали мають подібні фізичні властивості: за стандартних (нормальних) умов усі, за винятком ртуті, — це тверді кристалічні речовини, з металічним блиском, більшість із них сріблясто-білого або сріблясто-сірого кольору (виняток — золото жовтого, мідь рожево-чорного), є провідниками (виняток — германій, що є напівпровідником), пластичні.

Неметали мають різні фізичні властивості (схема 4).

Валентність — властивість атомів хімічного елемента приєднувати певну кількість атомів того самого або інших хімічних елементів. Сількісно валентність визначається числом атомів Гідрогену, що їх приєднує атом даного хімічного елемента (табл. 3).



Таблиця 3

Валентність	Символ хімічного елемента	Формула сполуки (приклад)
<i>Валентність стала</i>		
I	H, Li, Na, K	H ₂ O, Na ₂ O
II	O, Ca, Mg, Ba, Zn	CaO, MgCl ₂
III	Al	Al ₂ O ₃
<i>Валентність змінна</i>		
I і II	Cu	Cu ₂ O, CuO
II і III	Fe, Co, Ni	FeO, Fe ₂ O ₃
II і IV	C, Sn, Pb	CO, CO ₂ ; SnO, SnO ₂
III і V	P	PH ₃ , P ₂ O ₅
II, III, VI	Cr	CrO, Cr ₂ O ₃ , CrO ₃
II, IV, VI	S	H ₂ S, SO ₂ , SO ₃

Визначення валентності елементів за формулами сполук

1. Над символом елемента, валентність якого відома, позначаємо його валентність (римською цифрою). Валентність Оксигену завжди дорівнює 2: Al₂O₃.

2. Помноживши валентність Оксигену на число його атомів у формулі, визначаємо сумарну валентність: 2 · 3 = 6.

3. Шість одиниць валентності ділимо на число атомів Алюмінію у формулі і визначаємо валентність Алюмінію, а саме 6 : 2 = 3.

III II
Записуємо: Al₂O₃.

Якщо сполука містить більше, ніж два елементи, то валентність визначаємо в такий спосіб.