

1 розділ

Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Будова атома

Бурхливий розвиток науки хімії в останні півтора століття став можливим завдяки відкриттю Д. І. Менделєєвим періодичного закону. Цей закон допомагає пояснити багато хімічних фактів, прогнозувати та обґрунтовувати різні закономірності у світі речовин. Його зміст розкриває періодична система хімічних елементів, що містить найважливіші відомості про них, є незамінним джерелом інформації для тих, хто вивчає хімію або працює в цій галузі науки. Ваше перше знайомство з періодичною системою відбулося в 7 класі. Відтепер сфера її використання для вас розшириться.

Завдяки відкриттям у галузі будови атома періодичний закон отримав потужну теоретичну підтримку. З'ясувалося, що хімічний характер елементів залежить від кількості електронів та їх розміщення в атомах.

1

Перші спроби класифікації хімічних елементів

Матеріал параграфа допоможе вам:

- з'ясувати, як розвивалися уявлення про хімічний елемент;

- дізнатися про перші спроби класифікації хімічних елементів.

Розвиток уявлень про хімічний елемент. Давньогрецькі філософи вважали, що всі речовини складаються із чотирьох елементів-першоначал: вогню, повітря, води і землі. На їхню думку, ці «стихії» є носіями певних якостей, притаманних речовинам, — теплоти, холоду, вологості й сухості. Таких поглядів дотримувалися й алхіміки.

Термін «елемент», який за змістом наближається до сучасного, з'явився в науці у XVII ст. Англійський хімік Р. Бойль назвав елементом те, що є межею розкладу речовини. Якби ми жили тоді, то сказали б, що елемент — це атом. Такий смисл вкладав у слово «елемент» і М. В. Ломоносов.

Французький учений А.-Л. Лавуазьє вважав елементом просту речовину, бо її не можна розкласти на інші речовини. Однак нині відомо, що не розкладається й чимало складних речовин, наприклад оксиди SiO_2 , Al_2O_3 , а проста речовина озон легко перетворюється на іншу просту — кисень: $2\text{O}_3 = 3\text{O}_2$. Не розрізняв елемента і простої речовини також англійський учений Дж. Дальтон. Пізніше Д. І. Менделєєв висловив таку думку: «Просте тіло є речовиною... а під елементом слід розуміти складники простих і складних тіл».

На початку XX ст. учені встановили, що атом складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів. Відтоді почали визначати хімічний елемент як *вид атомів із певним зарядом ядра*. Нині, характеризуючи якісний склад води, ви скажете, що ця речовина утворена молекулами, які містять атоми двох видів (із зарядами ядер +1 і +8). Інакше кажучи, вода є сполукою двох елементів — Гідрогену та Оксигену.

Перші спроби класифікації хімічних елементів. У часи становлення науки хімії вчені намагалися «навести порядок» серед кількох десят-

ків відомих тоді хімічних елементів, здійснити їх класифікацію.

Класифікація — це поділ об'єктів (предметів, живих організмів, явищ тощо) на групи або класи за певними ознаками.

У хімії існують класифікації елементів, речовин, хімічних реакцій.

► На які групи поділяють речовини? Назвіть відомі вам типи хімічних реакцій.

Класифікацію простих речовин, на основі якої пізніше виникла перша класифікація хімічних елементів, запропонував наприкінці XVIII ст. А.-Л. Лавуазьє. Він поділив прості речовини на *метали* і *неметали* (нині хімічні елементи, як вам відомо, поділяють на *металічні* та *неметалічні*). Така класифікація була надто загальною й недосконалою. Деякі прості речовини (наприклад, графіт, телур) за одними властивостями нагадували метали, а за іншими — неметали. Однак поділ простих речовин, а також хімічних елементів на дві великі групи відіграв важливу роль у розвитку хімії.

Серед металів і серед неметалів траплялися дуже схожі речовини. Їх учені об'єднали в окремі групи, які отримали такі загальні назви: лужні метали, лужноземельні метали, галогени, інертні гази.

Лужні метали. Це — літій, натрій, калій, рубідій, цезій, францій. Вони легкі, м'які (мал. 1), легкоплавкі, у хімічних реакціях виявляють дуже високу активність (мал. 2). Перебуваючи за звичайних умов на повітрі, лужні метали швидко взаємодіють із киснем, водяною парою. Тому їх зберігають у гасі в герметично закритих посудинах (мал. 3) або в ампулах, з яких видалено повітря. Указані метали назвали лужними, оскільки вони реагують з водою з утворенням лугів — розчинних основ із загальною формулою MOH .



Мал. 1.
Натрій можна
різати ножем



Мал. 2.
Реакція цезію
з водою



Мал. 3.
Так зберігають
лужні метали

Лужноземельні метали. До цих речовин належать магній, кальцій, стронцій, барій, радій. Вони нагадують лужні метали, реагують із багатьма речовинами, але не так активно. Продуктами їх реакцій з водою є луги¹ із загальною формулою $M(\text{OH})_2$.

Галогени. Так називають найактивніші неметали — фтор, хлор, бром, йод. Ці прості речовини складаються із двохатомних молекул: F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 . За звичайних умов фтор і хлор — гази, бром — рідина, а йод — тверда речовина (мал. 4). Найактивнішим серед галогенів та інших неметалів є фтор.

Галогени реагують із воднем з утворенням сполук, що мають формули HF , HCl , HBr , HI . Ці сполуки за звичайних умов є газами, добре розчиняються у воді. Галогени взаємодіють і з багатьма металами. Продукти таких реакцій — солі. Тому назва «галогени» походить від грецького слова *halos* — сіль (вам відома сполука Натрію з Хлором — NaCl , кухонна сіль).



Мал. 4.
Хлор, бром і йод

¹ Магній гідроксид до лугів не відносять.