

Вступ. Загальні спільні й відмінні ознаки органічних і неорганічних сполук.

Особливості будови атома Карбону в основному і збудженому станах.

Органічних сполук значно більше за кількістю, ніж неорганічних. На цю закономірність учені-хіміки звернули увагу давно. Тривалий час органічні сполуки виділяли в окрему групу речовин, які можна одержати тільки з рослин або тварин та які утворюються під впливом таємничої життєвої сили «vis vitalis». Засновником теорії «віталізму» й органічної хімії як науки загалом вважають шведського вченого Й. Я. Берцеліуса. Теорія «віталізму» особливо наголошувала на істотних відмінностях між органічними й неорганічними речовинами, але проіснувала недовго. У 1828 році учень Берцеліуса К. Веллер синтезував з неорганічних речовин сечовину — речовину, безумовно, органічного походження.

Подальшому розвитку органічної хімії сприяли дослідження в галузі синтезу органічних речовин у пошуках нових матеріалів, барвників, ліків тощо.



Першими джерелами одержання органічних речовин були тваринні й рослинні організми, продукти їх життєдіяльності. Рослинний світ, особливо дерева, є головним виробником органічних речовин. Деревина є цінною сировиною для хімічної переробки. Так, суха перегонка деревини з давніх часів застосовувалася для одержання таких органічних речовин, як оцтова кислота, метиловий спирт, ацетон, феноли. Сьогодні хімічна переробка деревини використовується в паперовій промисловості, у виробництвах целюлози, штучного волокна, кінофотоплівки, етилового спирту та ін.

Цінними джерелами різних органічних сполук є також продукти сухої перегонки кам'яного вугілля — коксовий газ, кам'яновугільна смола. Слід згадати також і такі джерела, як горючі сланці й торф.

З кам'яним вугіллям успішно суперничають нафта і природний газ. Наразі світове виробництво продуктів основного органічного синтезу базується на використанні нафти й природного газу (95 %). Вугілля, сланці, торф і деревина забезпечують не більш ніж 5 % споживаної сировини.



Органічні сполуки відрізняються від неорганічних низкою характерних особливостей:

- майже всі органічні речовини горять або легко руйнуються внаслідок нагрівання з окисниками, виділяючи CO_2 (за цією ознакою можна встановити приналежність досліджуваної речовини до органічних сполук);
- у молекулах органічних сполук Карбон може бути з'єднаний майже з будь-яким елементом Періодичної системи;
- органічні молекули можуть містити послідовність атомів Карбону, з'єднаних у ланцюги (відкриті або замкнені);
- молекули більшості органічних сполук не дисоціюють на досить стійкі йони;
- реакції органічних сполук протікають значно повільніше й у більшості випадків не завершуються остаточно;
- серед органічних сполук дуже поширене явище ізомерії;
- органічні речовини мають більш низькі температури фазових переходів ($t_{\text{кип}}$, $t_{\text{пл}}$).

А. Кекуле в 1851 р. визначив органічну хімію як хімію сполук Карбону. Однак це визначення не цілком послідовне. Є групи сполук, які містять Карбон і належать до неорганічних: оксиди Карбону, карбонати, карбіди.

Більш точне визначення органічної хімії дав К. Шорлеммер у 1889 р.: «Органічна хімія є хімією вуглеводнів та їхніх похідних».

Усі органічні сполуки є похідними сполук Карбону й Гідрогену — вуглеводнів. Органічні сполуки крім атомів **Карбону й Гідрогену** можуть також містити атоми **Оксигену, Сульфуру, Нітрогену, Фосфору** та ін. Ці елементи називають **елементами-органогенами**.

- **Органічна хімія — це розділ хімічної науки, в якому вивчаються сполуки Карбону — їх будова, властивості, способи одержання й практичного використання.**
- **Сполуки, до складу яких входить Карбон, називаються органічними.**

Крім Карбону, вони майже завжди містять Гідроген, досить часто — Оксиген, Нітроген і галогени, рідше — Фосфор, Сульфур та інші елементи. Однак сам Карбон і деякі найпростіші його сполуки, такі, як карбон(II) оксид, карбон(IV) оксид, карбонатна кислота, карбонати, карбіди тощо, за характером властивостей належать до неорганічних сполук.

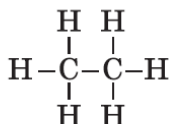
Тому часто використовується ще й інше визначення:

- *Органічні сполуки — це вуглеводні (сполуки Карбону з Гідрогеном) та їхні похідні.*

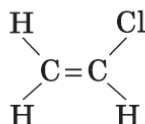
Завдяки особливим властивостям елемента Карбону органічні сполуки дуже численні. Наразі відомо понад 20 мільйонів синтетичних і природних органічних речовин, і їх число постійно зростає.

Критерієм поділу сполук на органічні й неорганічні є їх елементний склад.

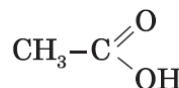
До органічних сполук належать хімічні речовини, що містять у своєму складі Карбон, наприклад:



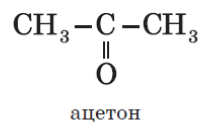
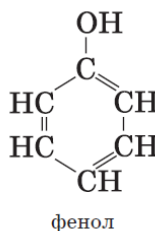
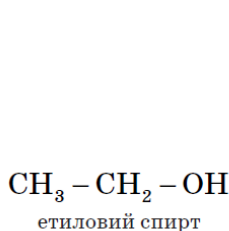
етан



вінілхлорид



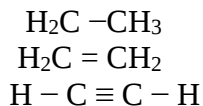
оцтова кислота



Карбон — особливий елемент. Жоден інший хімічний елемент не здатен утворювати таку кількість сполук. Причина цього розмаїття полягає в тому, що атоми Карбону здатні:

1) з'єднуватися один з одним у ланцюги різної будови — відкриті (нерозгалужені, розгалужені), замкнені;

2) утворювати не лише прості (одинарні), але й кратні (подвійні, потрійні) зв'язки:



3) утворювати міцні зв'язки майже з будь-яким іншим елементом. Ці унікальні властивості Карбону пояснюються сполученням двох факторів:

- наявністю на зовнішньому енергетичному рівні (2s і 2p) чотирьох електронів (тому атом Карбону не схильний ні віддавати, ні приєднувати вільні електрони з утворенням йонів);
- дрібний розмір атома (порівняно з іншими елементами IV групи).
Унаслідок цього Карбон утворює переважно ковалентні, а не йонні зв'язки, і проявляє валентність IV.

У органічних речовинах атом Карбону знаходиться у збудженому стані. У результаті надходження енергії в атомі Карбону розпаровуються s-електрони на зовнішньому енергетичному рівні і утворюється чотири неспарених електрона, з яких 1s- і 3p-електрона.

Розглянемо будову зовнішнього електронного рівня атома Карбону.



Теорія хімічної будови О. М. Бутлерова

Багато вчених-хіміків вивчали органічні речовини. Але головною метою був пошук шляхів синтезу нових речовин. Для цього була необхідна теорія, що дозволила б пояснити вже відомі факти й нові відкриття. Такою теорією в органічній хімії є теорія хімічної будови, основні положення якої сформулював у своїх наукових працях О. М. Бутлеров.

19 вересня 1861 року на з'їзді німецьких натуралістів і лікарів О. М. Бутлеров доповідав про нові теорії в органічній хімії. Він висунув нове поняття — «структура», що відбивало послідовність будови атомів у молекулі. Так народилася структурна теорія, або теорія хімічної будови.

У різних джерелах називають різну кількість положень теорії хімічної будови. Наведемо основні:

1. У молекулах речовин існує чітка послідовність хімічного з'єднання атомів відповідно до їх валентності, що називається хімічною структурою (будовою).

Для зображення послідовності з'єднання атомів у молекулі Бутлеров запропонував використати валентні штрихи (риски) між атомами. Так, з урахуванням того, що в органічних сполуках атом Карбону завжди чотиривалентний, а Гідроген одновалентний, можна записати формулу найпростішої органічної сполуки, причому така формула може бути лише одна:

- молекулярна формула: CH_4 (метан);



- структурна формула:

2. Хімічні властивості речовин визначаються природою елементарних складових, їх кількістю й порядком з'єднання (хімічною будовою).

Тобто хімічні властивості речовини залежать не лише від того, які атоми входять до складу речовини (що відбиває молекулярна формула), а й від того, у якій послідовності ці атоми з'єднані один з одним (що відбиває структурна формула).

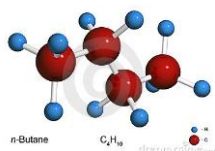
3. Існування речовин з однаковим складом і молекулярною масою, але різною будовою, зумовлене явищем ізомерії.

Ізомерія — явище, за якого можуть існувати кілька речовин, що мають той самий склад і ту саму молекулярну масу, але відрізняються хімічною будовою і властивостями.

Речовини, що мають однаковий склад молекул, але різну хімічну будову, і тому мають різні властивості, називаються ізомерами. Наприклад: C_4H_{10} — 2 ізомери, $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ — 74 ізомери, $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ — 1 858 ізомерів.

4. Оскільки в конкретних реакціях змінюються лише деякі частини молекули, то дослідження будови продукту реакції допомагає визначити будову вихідної молекули.

5. Хімічна природа (реакційна здатність) окремих атомів молекули змінюється залежно від оточення, тобто від того, з якими атомами інших елементів вони з'єднані.



Теорія хімічної будови, основні положення якої були сформульовані в роботах російського вченого-хіміка О. М. Бутлерова, дає принципову можливість визначення геометрії молекули через з'ясування хімічних властивостей. Структурні формули в руках хіміків стали потужною зброєю. Вони дають можливість робити висновки про хімічні властивості сполук, систематизувати величезний матеріал органічної хімії, передбачати існування незліченної кількості нових сполук і знаходити шляхи їх синтезу.