

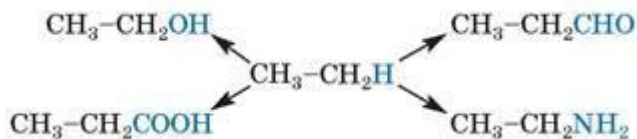
Взаємозв'язок органічних речовин

Склад органічних сполук. Вам добре відомо, що будь-яка органічна речовина є сполукою Карбону. Найпростішими за якісним складом є вуглеводні; це сполуки Карбону з Гідрогеном. Оксигеновмісні органічні сполуки – спирти, альдегіди, карбонові кислоти, вуглеводи, жири – утворені трьома елементами. Їхні молекули, крім атомів Карбону і Гідрогену, містять атоми Оксигену. Аміни – сполуки Карбону, Гідрогену і Нітрогену, а в молекулах амінокислот і білків є ще й атоми Оксигену.

Цікаво знати

У молекулах метал-органічних сполук є ковалентні зв'язки між атомами Карбону і металічних елементів.

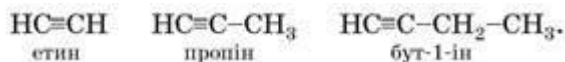
Вуглеводні називають родоначальниками органічних сполук. Якщо атом Гідрогену в молекулі вуглеводню замінити на характеристичну групу атомів – гідроксильну, альдегідну, карбоксильну чи аміногрупу, отримаємо молекулу спирту, альдегіду, карбонової кислоти або аміну:



Можливі заміни кількох атомів Гідрогену на таку саму кількість характеристичних груп.

Назвіть насичений вуглеводень, від якого походить гліцерол. Зіставте молекули обох сполук за складом.

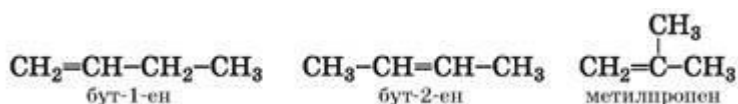
Органічні сполуки поділяють на класи. Кожний клас сполук складається з гомологічних рядів. Гомологічний ряд об'єднує велику групу речовин однакового якісного складу, молекули яких різняться на одну або більше груп CH_2 . Серед вуглеводнів виокремлюють гомологічний ряд метану (табл. 1, с. 29), гомологічний ряд етену та ін. Приклади сполук, що започатковують гомологічний ряд етину:



Існують речовини, молекули яких мають однаковий якісний і кількісний склад, але різну будову. Ви знаєте, що ці сполуки називають ізомерами. У молекулах ізомерів, що є насиченими вуглеводнями, атоми Карбону сполучені в різній послідовності



а молекули ненасичених вуглеводнів можуть різнитися ще й положенням кратного зв'язку:



Кількість ізомерів серед оксигеновмісних та нітрогеновмісних органічних сполук зростає через можливості різного розміщення характеристичних груп у молекулах.

Зобразіть структурні формули молекул ізомерних пропанолів.

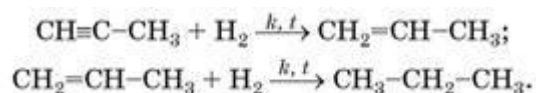
Викладене підтверджує, що у світі органічних сполук існують взаємозв'язки, які ґрунтуються на походженні сполук різних класів від вуглеводнів. Ці зв'язки також виявляються між сполуками кожного класу – гомологами, ізомерами.

Взаємоперетворення органічних сполук. Вивчаючи хімічні властивості органічних речовин, ви довідалися про характерні реакції за їх участю, особливості перебігу таких перетворень.

Із насичених вуглеводнів добувають ненасичені – алкени, алкіни.

Назвіть продукти дегідрування етану.

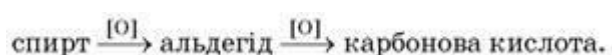
Будь-який ненасичений вуглеводень може вступати в реакцію з воднем; при цьому з алкіну утворюється алкен, а з алкену – алкан:



Аналогічні перетворення властиві іншим ненасиченим сполукам, зокрема карбоновим кислотам з подвійним зв'язком у молекулі.

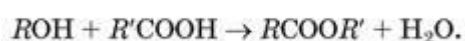
З вуглеводнів можна добувати оксигеновмісні органічні сполуки. Наприклад, алкени взаємодіють з водою з утворенням спиртів.

Вам відомі взаємоперетворення оксигеновмісних сполук різних класів. Так, продуктом часткового окиснення спирту є альдегід, а окисненням альдегідів добувають карбонові кислоти:



З іншого боку, відновленням альдегіду можна отримати спирт (реакція відбувається при нагріванні за наявності каталізатора).

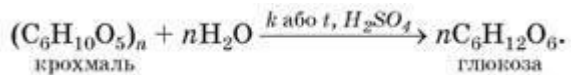
Взаємодією спиртів з карбоновими кислотами добувають естери:



Це – реакція естерифікації. Вона є оборотною; за певних умов естер реагує з водою з утворенням спирту і кислоти. Жири при нагріванні й за підвищеного тиску або наявності каталізаторів також зазнають гідролізу; при цьому утворюються трьохатомний спирт гліцерол і вищі карбонові кислоти¹ (с. 133).

¹ У лужному середовищі – їхні солі.

Взаємоперетворення можливі й серед вуглеводів. Дією води на полісахарид (крохмаль, целюлозу) або дисахарид (сахарозу) за відповідних умов можна добути моносахарид (глюкозу, фруктозу):



За участю ферментів або мікроорганізмів вуглеводи зазнають бродіння. Продуктами таких реакцій є органічні речовини інших класів – спирти, карбонові кислоти (§ 23).

Нітрогеновмісні органічні сполуки також здатні до взаємоперетворень. Білки розщеплюються в живих організмах на амінокислоти, а амінокислоти взаємодіють між собою з утворенням інших білків.

Існують перетворення органічних речовин, під час яких їхній якісний (елементний) і кількісний склад не змінюється. Це – реакції ізомеризації та полімеризації.

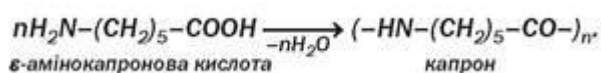
Цікаво знати

Незвичайний приклад ізомеризації – перетворення неорганічної сполуки (амоній ціанату) на органічну (сечовину): $\text{NH}_4\text{NCO} \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2$.

За реакціями полімеризації з етену, інших ненасичених органічних сполук добувають полімери та каучуки (§ 31, 33). Можна здійснити й зворотні реакції: при нагріванні полімерів за відсутності повітря утворюються мономери (§ 30, 33).

Деякі органічні речовини, молекули яких містять характеристичні групи, здатні вступати в реакції поліконденсації (§ 31). Продукт такої реакції – полімер, сумарна маса макромолекул якого менша за сумарну масу молекул відповідного мономера.

За реакцією поліконденсації добувають капрон. Спрощена схема цього процесу:



Отже, здатність одних органічних речовин перетворюватися на інші є додатковим підтвердженням існування взаємозв'язків між ними.