

Лекція №1. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Структурні формули органічних речовин.

Велику роль у розвитку органічної хімії відіграла теорія хімічної будови органічних сполук, засновником якої був великий російський хімік - органік О.М. Бутлеров. Розглянемо основні положення цієї теорії.

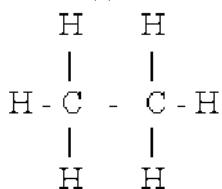
До робіт О.М.Бутлерова не приділялося достатньо уваги уявленням про розміщення атомів у молекулах, хоча атомно-молекулярне вчення вже утвердилося в хімії. О.М. Бутлеров ввів поняття про *хімічну будову* - чітко визначений порядок розміщення атомів у молекулі. В основу теорії будови було покладено *валентність* елементів - важливу властивість атомів, яка характеризує їхню здатність до утворення хімічних зв'язків. Згідно з теорією Бутлерова в молекулах речовин атоми сполучені один з одним у певній послідовності відповідно до їхньої валентності, тобто молекули мають точну хімічну будову.

О.М. Бутлеров припускав, що вуглець в органічних сполуках чотирьохвалентний, тобто може бути сполучений з чотирма іншими одновалентними атомами. При цьому атоми вуглецю можуть сполучатися один з одним і з атомами різних елементів. Дослідження будови атомів і природи хімічного зв'язку підтвердили ці припущення. Згідно з сучасними електронними уявленнями хімічний ковалентний зв'язок виникає за рахунок неспарених електронів атома. Так, атом вуглецю при утворенні органічної сполуки переходить з основного електронного стану в збуджений.

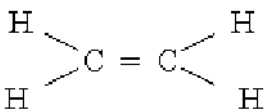
Чотири орбіталі атома вуглецю, що містять неспарені електрони, дають змогу атому утворити чотири ковалентних зв'язки, тобто бути чотирьохвалентним у сполуках.

Хімічну будову молекул органічних речовин записують за допомогою структурних формул, у яких зазначають усі їх хімічні зв'язки між атомами, зв'язок зображають рискою. Згідно з електронною теорією одна риска в структурних формулах означає електронну пару, що сполучає атоми.

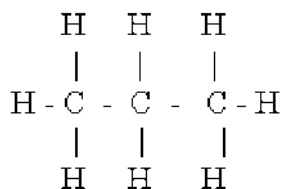
Так, структурні формули органічних сполук етану C_2H_6 , етилену C_2H_4 і пропану C_3H_8 мають такий вигляд:



Етан



Етилен



Пропан

Структурні формули сполук можна зображувати у спрощеній формі, вказуючи тільки зв'язки між атомами вуглецю. Наприклад, формули етану, етилену і пропану можна записати так:



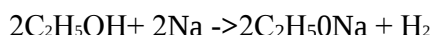
Такий запис широко використовується в органічній хімії.

До створення теорії хімічної будови вважалося, що властивості сполук визначаються тільки їх складом. Це багато в чому правильне положення не могло пояснити явища ізомерії - прояву різних властивостей речовинами, що мають однаковим склад. Такі речовини дістали назву ізомерів. Наприклад, складу C_2H_6O відповідають дві органічні сполуки - етиловий спирт (етанол) і диметиловий ефір, які відрізняються за хімічними і фізичними властивостями. Наприклад, етанол реагує з натрієм (при цьому виділяється водень), має температуру кипіння 78°C ; диметиловий ефір з натрієм не реагує, кипить при температурі -24°C .

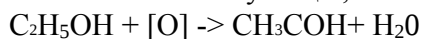
О.М. Бутлеров показав, що властивості речовин залежать від хімічної будови молекул. Отже, теорія О.М. Бутлерова пояснює явище ізомерії різним розміщенням атомів у молекулах. У прикладі з речовинами складу C_2H_6O відмінність у їхніх властивостях зумовлено тим, що етиловий спирт і диметиловий ефір мають різну хімічну будову:

На підставі своєї теорії О.М. Бутлеров висловив припущення про існування деяких речовин. Так, він передбачив, що складу C_4H_{10} мусять відповідати дві речовини: нормальний бутан і ізобутан. Дійсно, ним був синтезований ізобутан, що підтвердило правильність теоретичних припущень.

Атоми в молекулах впливають один на одного, при цьому найбільш сильний взаємний вплив виявляється у сполучених безпосередньо атомів. Наприклад, до складу молекули етилового спирту входять шість атомів водню, проте лише один з них має досить високу рухливість і може бути заміщений на метал:



Рухливість одного атома водню пояснюється впливом сполученого з ним атома кисню. Цей атом кисню впливає і на найближчі атоми вуглецю. Наприклад, якщо окислювати дану речовину, то зміни відбуваються лише з атомом вуглецю, який сполучений з киснем:



Основні положення теорії хімічної будови полягають ось у чому:

- 1) атоми в молекулах сполучені у певній послідовності, тобто молекули мають певну хімічну будову;**
- 2) будова молекул зумовлена електронною будовою атомів, що входять до складу молекул;**
- 3) властивості речовини визначаються хімічною будовою молекул та їхнім складом;**
- 4) атоми в молекулах чинять взаємний вплив один на одного, тобто реакційна здатність атомів залежить від того, з якими атомами вони сполучені в молекулі.**