



УДК 544.142.4

РОЛЬ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ У БУДОВІ ПРИРОДНИХ ПОЛІМЕРІВ

Студ. Циганок А. гр. ЛЦ-71,
Науковий керівник ас. Тарасенко Н.В.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Мета і завдання. Мета дослідження – визначення особливостей водневого зв'язку та їх ролі у будові природних полімерів.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – водневий зв'язок, як глобальне явище, що охоплює всі області хімії.

Методи та засоби дослідження. Метод ІЧ-спектроскопії є головним методом вивчення водневого зв'язку. Водневий зв'язок збільшує довжину зв'язку Х-Н, що призводить до зміщення відповідної смуги валентних коливань в ІЧ-спектрі в бік більш низьких частот.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Незважаючи на загальне визнання водневих зв'язків, в літературі так і не сформувалося єдиної точки зору на природу цього явища. Питання до цих пір продовжує залишатися дискусійним. Різноманіття водневих зв'язків є причиною відсутності єдиного підходу у їх трактуванні. Розуміння природи водневих зв'язків дозволить впливати на перебіг хімічних реакцій і регулювати таким чином властивості утворених сполук.

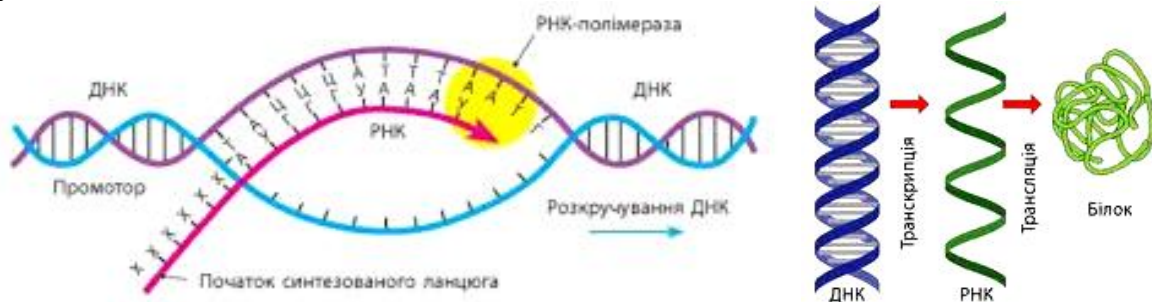
Результати дослідження. Зв'язок, який утвориться між атомів водню однієї молекули і атомом сильно електронегативного елементу (О, N, F) іншої молекули, називається *водневим зв'язком*. Тобто водневий зв'язок утворюється між електронегативними атомами, з яких хоча б один має вільну електронну пару. Водневий зв'язок – це своєрідний хімічний зв'язок. Він має велике значення як у неорганічній так і у органічній хімії. Впливає на фізичні та хімічні властивості органічних сполук, полімерів, білків і нуклеїнових кислот. Необхідні для утворення водневих зв'язків атоми кисню та азоту містять всі вуглеводи, білки, нуклеїнові кислоти. За властивості білка чи нуклеїнової кислоти відповідає просторова конфігурація молекул, яку фіксують водневі зв'язки. Постійні розриви і відновлення водневих зв'язків в організмі – важлива частина процесу обміну речовин. Відомо, наприклад, що глюкоза, фруктоза і сахароза чудово розчиняються у воді. Не останню роль в цьому відіграють водневі зв'язки, що утворюються в розчині між молекулами води і численними ОН-групами вуглеводів.

Вторинна структура молекули білка створюється за рахунок водневих зв'язків. Він слабший за ковалентний у 15-20 разів але за рахунок своєї кількості здатний тримати білок у певній формі і таким чином забезпечувати всі його властивості.

Всі розглянуті вище приклади стосувалися такого різновиду водневого зв'язку, який називають *міжмолекулярним водневим зв'язком*. Однак ще більш важливим в організації структури молекул біополімерів є *внутрішньомолекулярний водневий зв'язок*. Цей зв'язок визначає вторинну структуру білкових молекул. Поліпептидний ланцюг закручений в спіраль, витки якої утримуються від розкручування за рахунок утворення водневих зв'язків між пептидними фрагментами ділянок білкової молекули. Він слабший за ковалентний у 15-20 разів але за рахунок своєї кількості здатний тримати білок у певній формі і таким чином забезпечувати всі його властивості. Це найбільш значущий на нашій планеті хімічний зв'язок, бо він визначає структуру

сполук, які є носіями життя на Землі (білки і нуклеїнові кислоти), відповідають за збереження і відтворення спадкової інформації живих організмів.

Нуклеїнові кислоти – складні високомолекулярні біополімери, мономерами яких є нуклеотиди. Виявлені швейцарським хіміком Ф. Мішером у складі ядер лейкоцитів у 1869 році. Зустрічаються два типи нуклеїнових кислот: дезоксирибонуклеїнова (ДНК) і рибонуклеїнова (РНК). Важливу роль відіграють водневі зв'язки в процесі передачі спадкової інформації. Так при подвоєнні ДНК (цей процес називається реплікацією) водневі зв'язки розриваються, полінуклеотидні ланцюги розкручуються і розходяться. Кожен ланцюг служить матрицею для утворення в ній комплементарного ланцюга за рахунок виникнення нових водневих зв'язків.



Не менш важливі водневі зв'язки і в процесі транскрипції, тобто переписування інформації про склад синтезованого згодом білка на полінуклеотидний ланцюг ДНК. Аналогічна роль водневих зв'язків і в трансляції, тобто передачі інформації про послідовність розміщення амінокислот у білковій молекулі, в рибосомі, де відбувається її складання.

Висновки. Представлена інформація про водневі зв'язки вказує на їх поширеність і різноманіття умов, в яких вони можуть виникати. Хоча, загально прийнятого визначення водневих зв'язків не існує. У той же час реальне існування водневих зв'язків та їх здатність впливати на структуру і властивості речовин загально визнані і давно прийняті на озброєння хіміками-практиками. Значення водневих зв'язків для живої матерії визначається не тільки тим, що без них не можна собі уявити структуру білків (носіїв життя) або подвійну спіраль нуклеїнових кислот. Без водневих зв'язків зовсім іншими були б фізичні і хімічні властивості самого поширеного речовини на Землі - води, в якій і зародилося життя.

Ключові слова: водневі зв'язки, природні полімери, протеїни, нуклеїнові кислоти.