

ВОДНЕВІ ЗВ'ЯЗКИ

Виконала студентка
групи Х-21 Бойко Діана





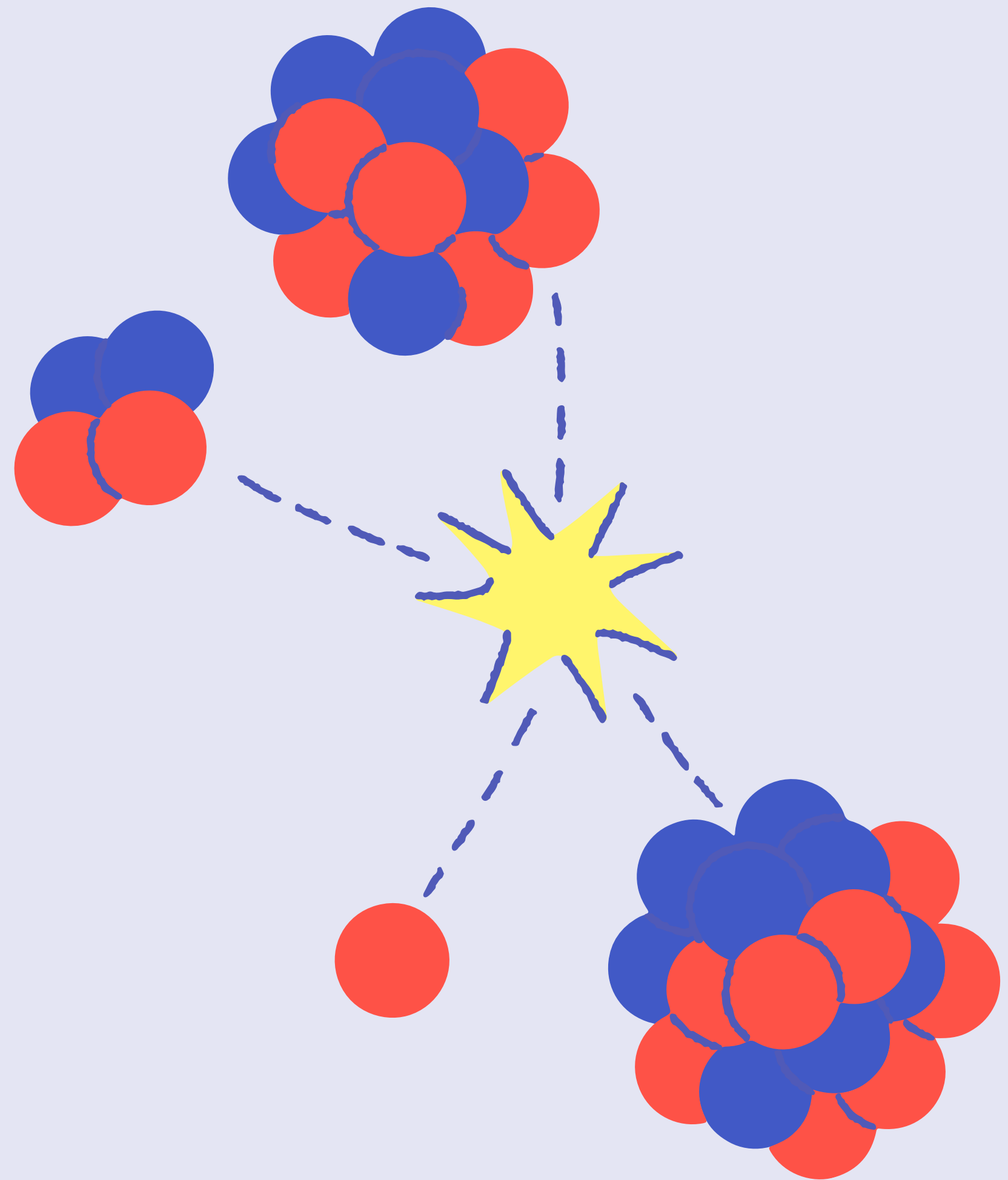
ЩО ТАКЕ ВОДНЕВИЙ ЗВ'ЯЗОК?

Це слабка, але специфічна міжмолекулярна взаємодія, що виникає між атомом водню, приєднаним до електронегативного атома, і неподіленою парою електронів іншого електронегативного атома (наприклад, **O**, **N**, **F**).

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Природа водневого зв'язку:
Міжмолекулярна або внутрішньомолекулярна
взаємодія.

Є результатом електростатичної взаємодії
між частково позитивно зарядженим воднем і
частково негативно зарядженим атомом.

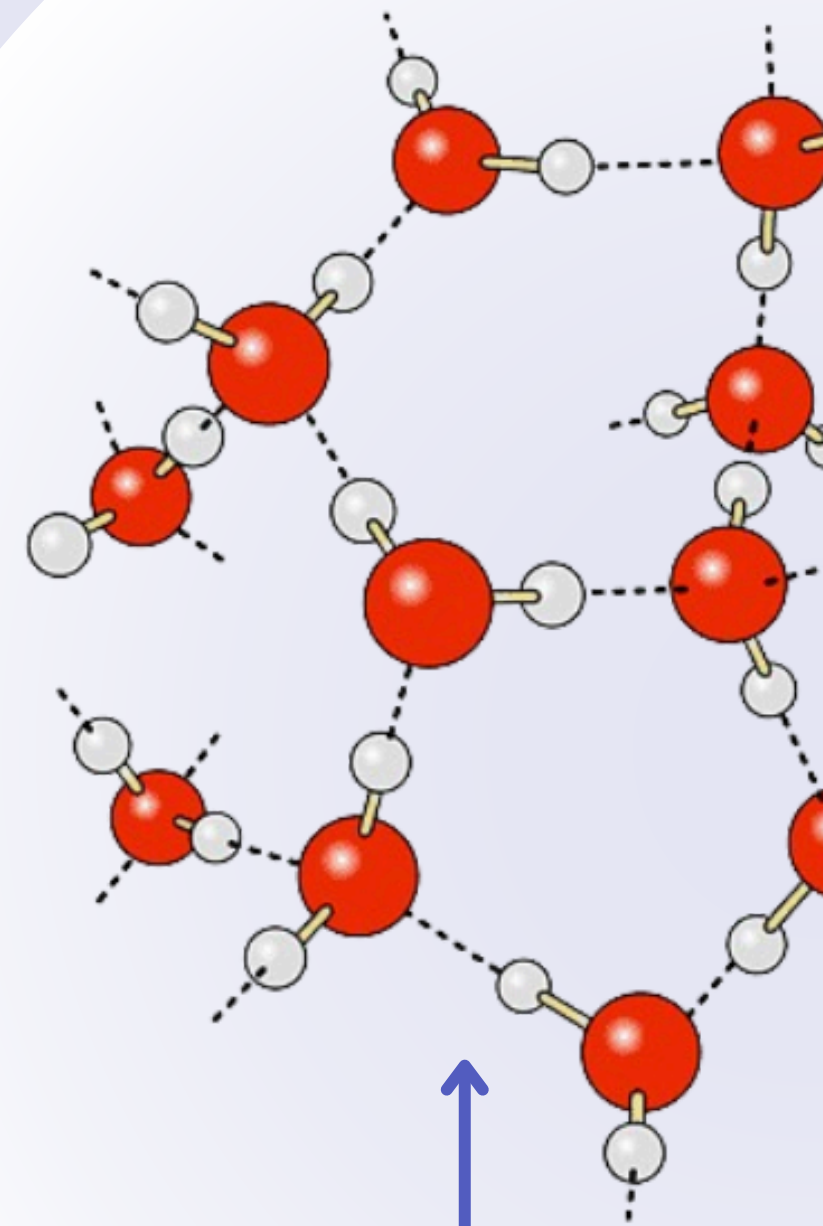


УМОВИ ДЛЯ УТВОРЕННЯ ВОДНЕВОГО ЗВ'ЯЗКУ

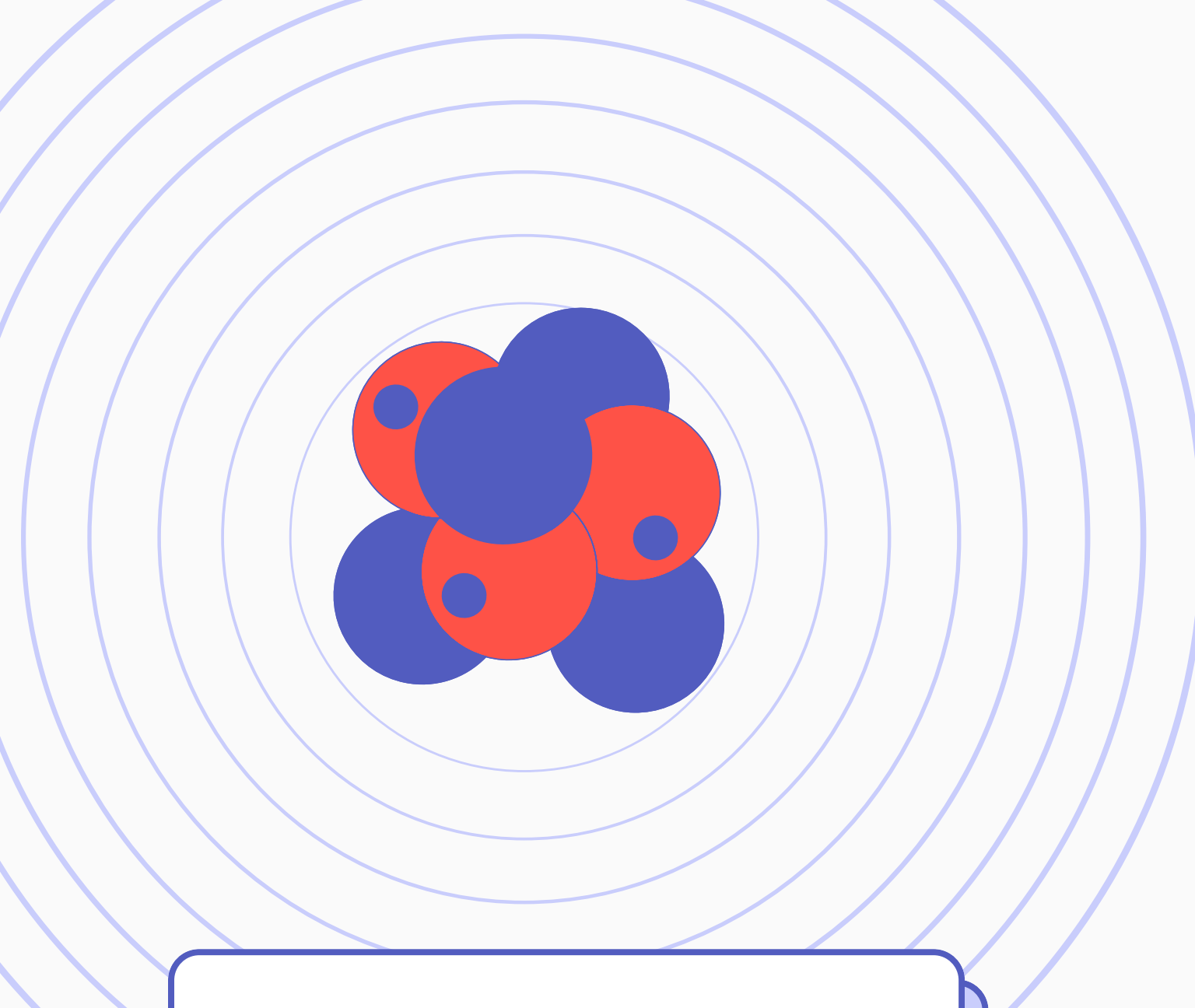
Атом водню має бути зв'язаний із дуже електронегативним атомом.

Висока різниця в електронегативності між воднем та іншими атомами (O, N, F).

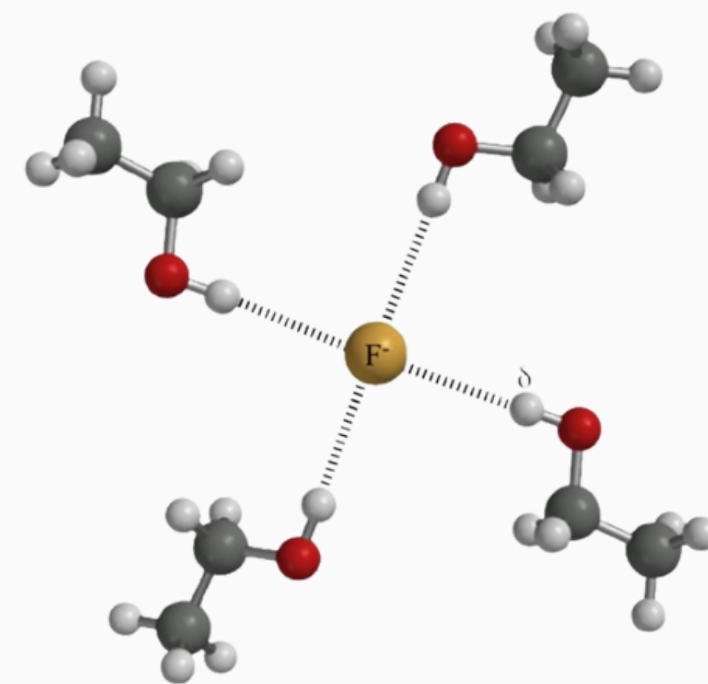
Наявність неподіленої пари електронів на електронегативному атомі.



ВИДИ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ



Міжмолекулярні
водневі зв'язки:
утворюються між
різними молекулами.



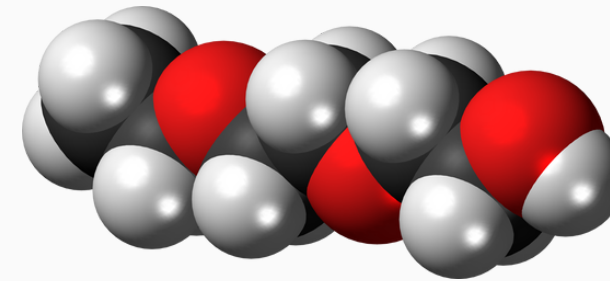
Внутрішньомолекулярні
водневі зв'язки:
виникають в межах
однієї молекули.

Приклади речовин з водневими зв'язками

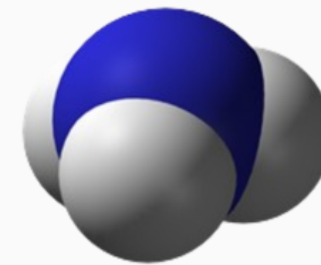
01 Вода (H_2O)



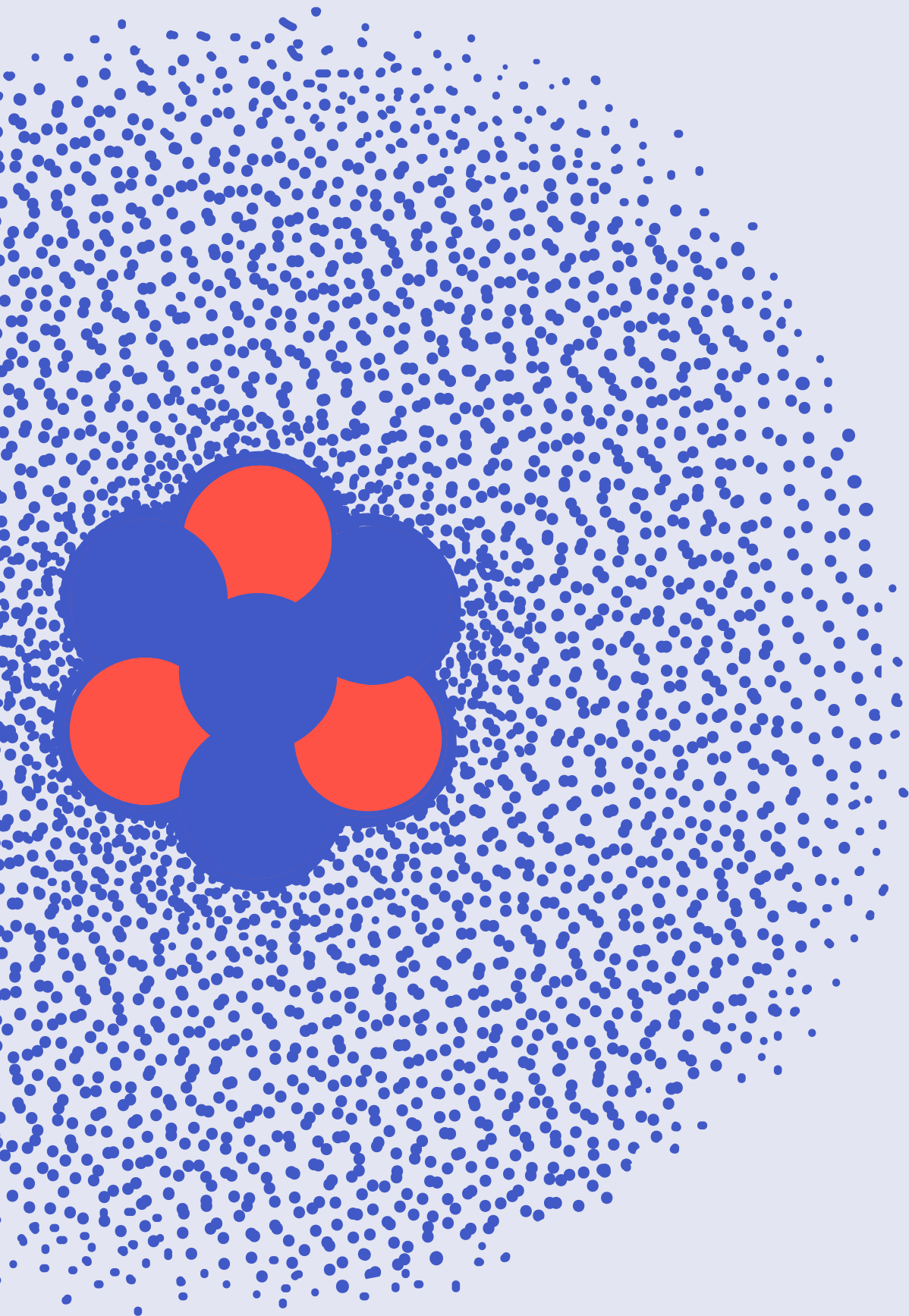
02 Етанол ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)



03 Амоніак (NH_3)



04 ДНК (між комплементарними азотистими основами)

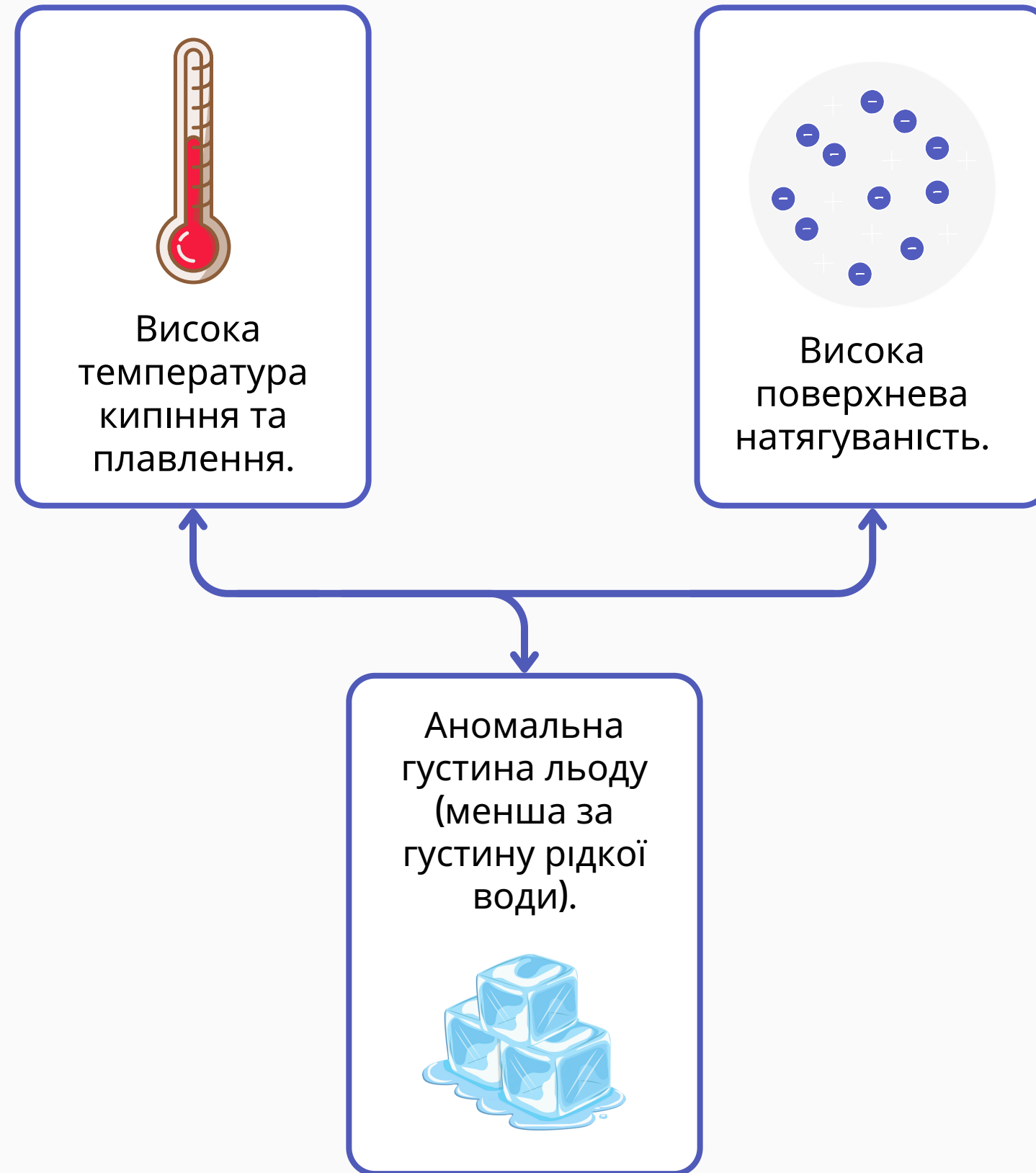




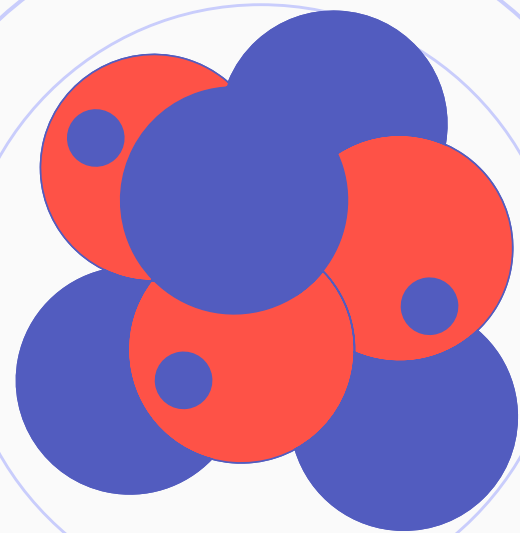
МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ ВОДНЕВОГО ЗВ'ЯЗКУ У ВОДІ

Вода як приклад: кожна молекула води утворює водневі зв'язки з чотирма іншими молекулами, що створює стійку структуру.

ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ ЗАВДЯКИ ВОДНЕВИМ ЗВ'ЯЗКАМ



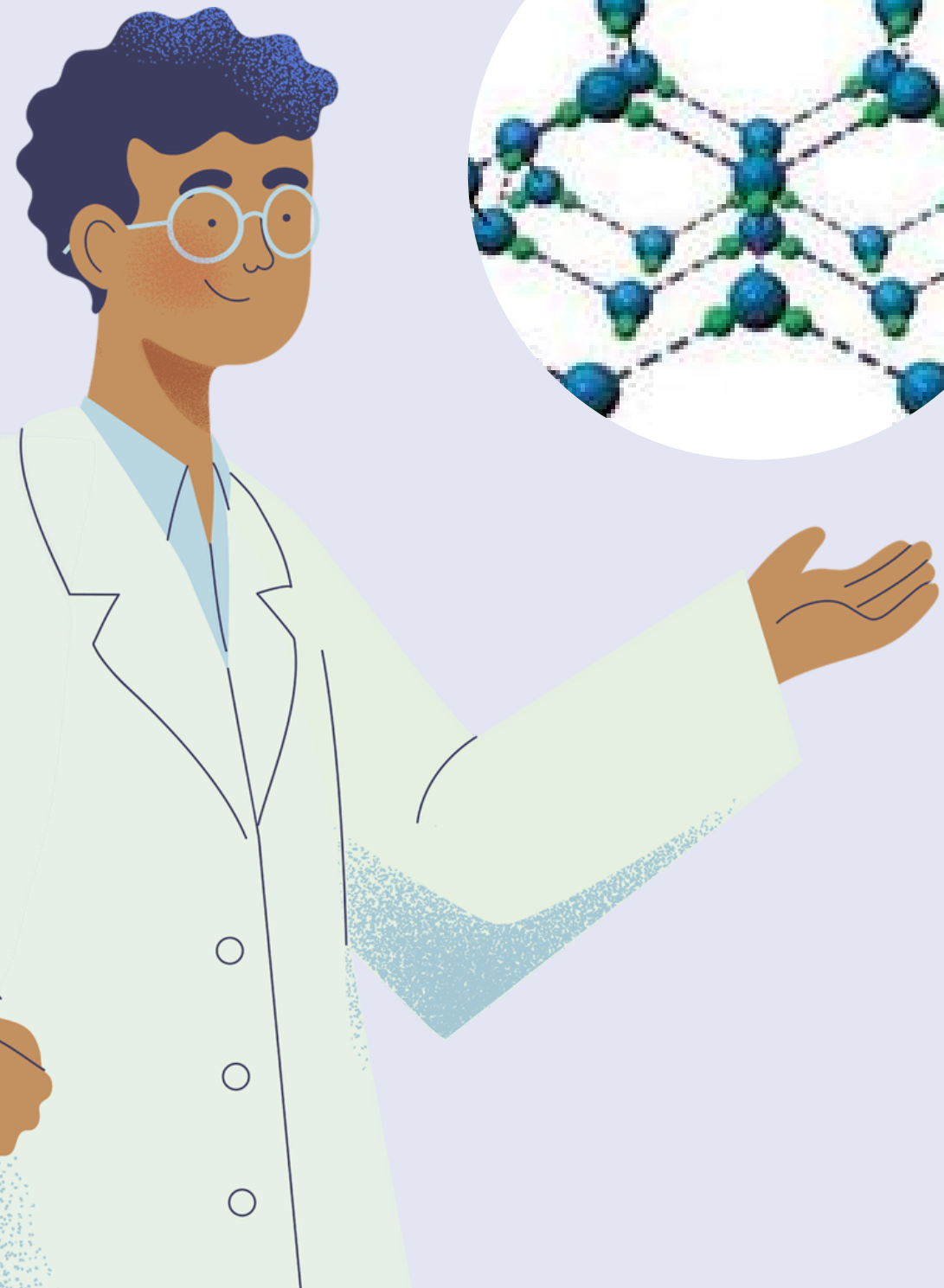
ВПЛИВ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН



Підвищення
температури плавлення
і кипіння.

Висока в'язкість та
поверхневий натяг.

Добра розчинність
полярних молекул у
воді.



ВОДНЕВІ ЗВ'ЯЗКИ В БІОЛОГІЧНИХ МОЛЕКУЛАХ

Структура білків: водневі зв'язки утворюють вторинні структури, такі як альфа-спіраль та бета-листи.

ДНК: водневі зв'язки між азотистими основами (аденін - тимін, гуанін - цитозин) забезпечують стабільність подвійної спіралі.

ПРИКЛАДИ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ОРГАНІЧНИХ СПОЛУКАХ

Етанол (спирти):

Водневі зв'язки забезпечують високу розчинність у воді.

Карбонові кислоти:

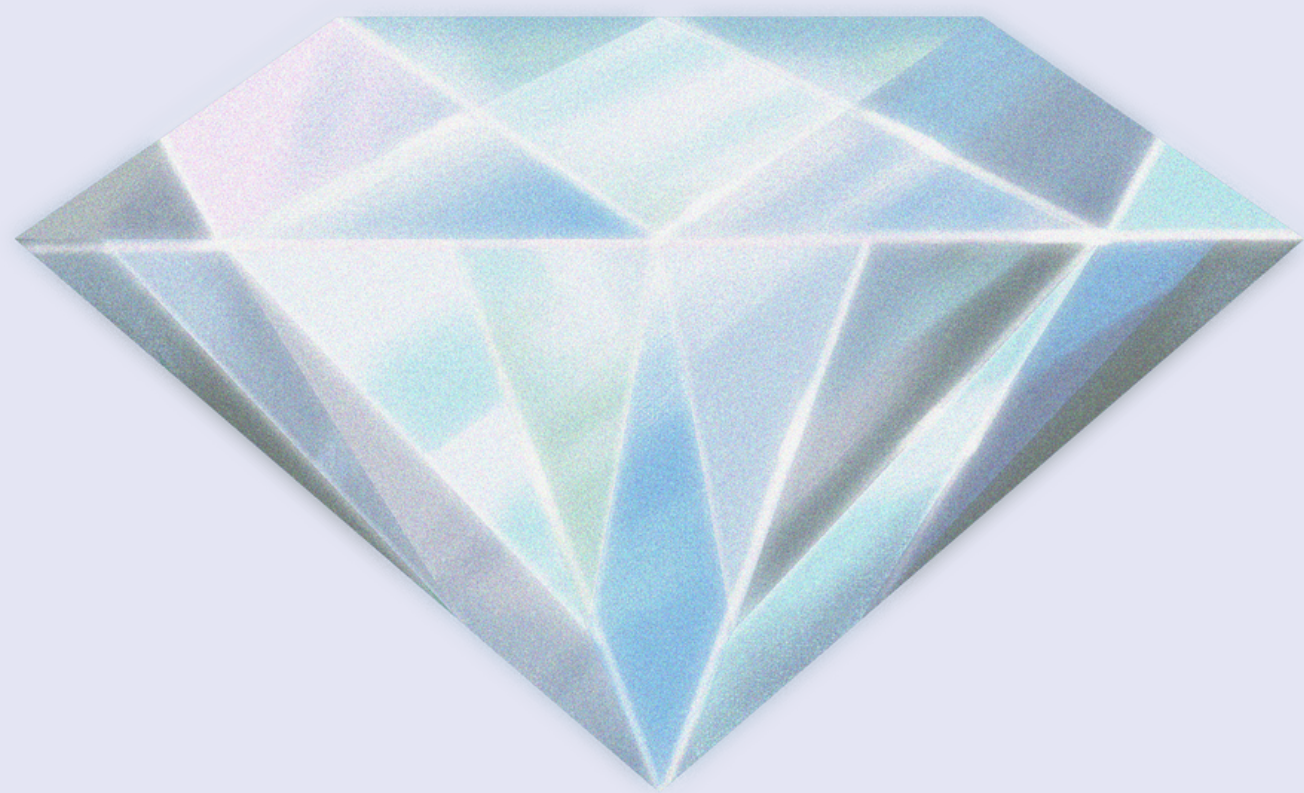
Формують димери за рахунок водневих зв'язків.



ВОДНЕВІ ЗВ'ЯЗКИ В КРИСТАЛІЧНИХ СТРУКТУРАХ

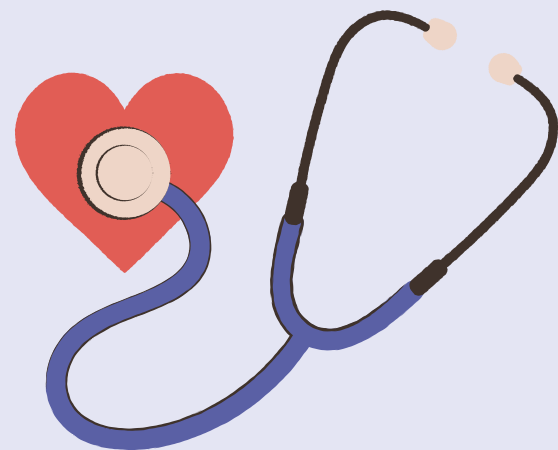
Кристали льоду: водневі зв'язки створюють відкриту кристалічну структуру, що пояснює меншу густину льоду.

Органічні кристали: водневі зв'язки стабілізують структури багатьох органічних молекул.



ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Медицина:
знання структури ДНК,
стабілізованої
водневими зв'язками,
важливе для
генетичних досліджень.



Фармацевтика:
розробка ліків, що
можуть утворювати
водневі зв'язки з
біомолекулами для
підвищення
ефективності.





ВОДНЕВІ ЗВ'ЯЗКИ І МАТЕРІАЛИ

Полімери: водневі зв'язки підвищують міцність матеріалів, таких як нейлон.

Нанотехнології: водневі зв'язки використовуються для створення наноструктур, що мають особливі властивості.

- 1** Водневі зв'язки у твердій воді (льоді):
У льоді водневі зв'язки утворюють стабільну шестикутну кристалічну решітку, через що молекули води розташовані на більшій відстані, ніж у рідкому стані. Це робить лід менш щільним, ніж вода.
- 2** Водневі зв'язки у біомолекулах:
ДНК і РНК: водневі зв'язки між азотистими основами (аденін-тимін, гуанін-цитозин) стабілізують структуру подвійної спіралі.
Білки: водневі зв'язки формують вторинну структуру (спіралі й складчасті листи) і підтримують форму активного центру.
Клітинні мембрани: взаємодії між водою і фосфоліпідами забезпечують стабільність мембран.



3 Водневі зв'язки у ліках:
Водневі зв'язки між ліками та біологічними молекулами (наприклад, білками чи ДНК) забезпечують їхню активність, зокрема зв'язування з рецепторами, ферментами чи нуклеїновими кислотами для виконання терапевтичної дії.

4 Водневі зв'язки у рідкій воді :
У рідкій воді водневі зв'язки утворюються між частково позитивно зарядженими атомами водню однієї молекули і частково негативно зарядженим атомом кисню іншої молекули. Ці зв'язки є слабкими, динамічними (постійно руйнуються і відновлюються) і відповідають за такі властивості води, як висока теплоємність, поверхневий натяг і аномальне розширення при замерзанні.





ВИСНОВКИ

Водневі зв'язки є важливими міжмолекулярними силами, які впливають на властивості багатьох речовин.

Вони мають важливе значення в біологічних, фізичних та хімічних процесах.

Водневі зв'язки є важливими для життя та багатьох технологій, від біології до матеріалознавства.

**ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ !!!**