

## ТЕМА: Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації.

**Полімери** - високомолекулярні сполуки, молекули яких (макромолекули) складаються з великого числа однакових угруповань, з'єднаних хімічними зв'язками. Це, наприклад, поліетилен - чи не найвідоміша й найпоширеніша полімерна сполука, яку добувають полімеризацією етену.

• Пригадайте з курсу хімії 9 класу, з якої мови походять і що означають префікси поліс (полі-) та монос (моно-).

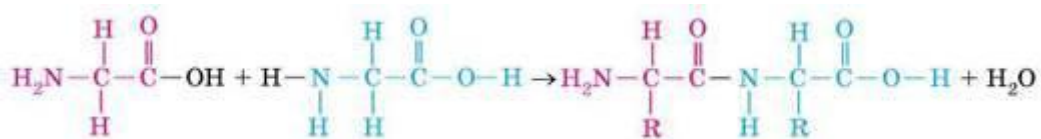
Актуалізувати зміст уже відомих вам понять мономер, полімер, полімеризація ви зможете, проаналізувавши рисунок 28.1 (зробіть це).



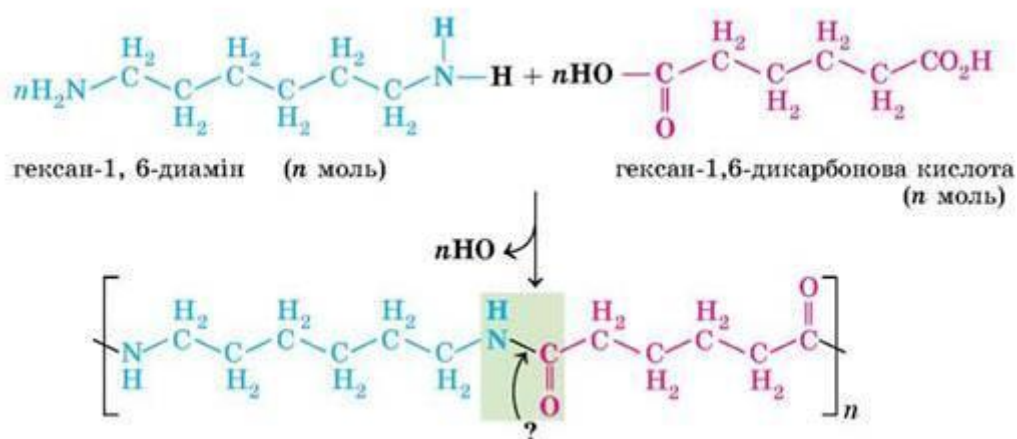
**Рис. 28.1. 1. Полімеризація етену. Молекули етену - мономери. Поліетен - полімер. Показано лише фрагмент полімерного ланцюга, бо реальні розміри макромолекули не дають змоги зобразити її модель повністю. 2. Ступінь полімеризації n - кількість елементарних структурних ланок у полімерному ланцюзі**

**Зверніть увагу:** у реакцію полімеризації здатні вступати речовини, у молекулах яких є подвійні або потрійні зв'язки, що розриваються й переходять в ординарні (прості). Сполучення мономерів у полімери відбувається за місцем розриву подвійних чи потрійних зв'язків.

**Поліконденсація** - інший спосіб добування високомолекулярних сполук. Утворення поліпептидного ланцюга внаслідок реакцій між амінокислотами - приклад поліконденсації (назвіть характеристичні групи, завдяки взаємодії яких відбувається цей процес):



**Зверніть увагу:** поліконденсація можлива, якщо кожен мономер є біфункціональним, тобто містить дві характеристичні групи, що обидві можуть реагувати з характеристичними групами іншого мономера. Окрім полімеру, продуктом поліконденсації є низькомолекулярна сполука, зазвичай - вода, амоніак, гідроген хлорид тощо. У цьому ви можете пересвідчитися, проаналізувавши рівняння реакції поліконденсації, за допомогою якої 1935 р. В. Г. Карозерс синтезував найлон-6,6 (рис. 28.2):



- Поясніть, яку групу атомів і який зв'язок виокремлено в рівнянні реакції поліконденсації.



Рис. 28.2. Найлон-6,6. 1. Модель молекули. 2. «Професії» найлону

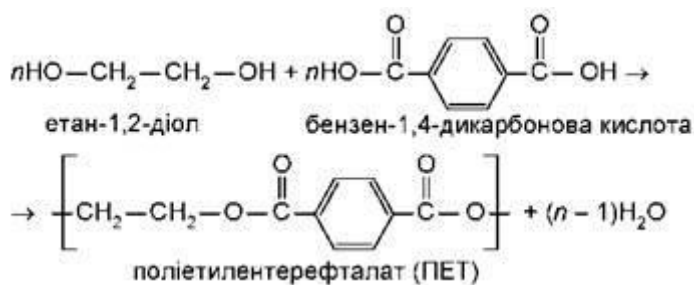
### Цікаво і пізнавально

Найлон-6,6 уперше синтезував 28 лютого 1935 р. В. Карозерс (рис. 28.3.1), головний хімік дослідної лабораторії американської компанії DuPont. Широку громадськість про це повідомили 27 жовтня 1938 р. У новому полімері все було новим і незвичним: новий спосіб добування, унікальна (у ті часи) міцність, зовнішня привабливість виробів, негігроскопічність, дешевизна і зовсім нові галузі застосування. Зокрема, найбільше враження справили міцні та красиві найлонові жіночі панчохи (рис. 28.3.2).



**Рис. 28.3.** 1. Воллес Г'юм Карозерс (1896-1937) - американський хімік, винахідник і провідний хімік-органік компанії DuPont. Винайшов спосіб синтезу полімерного матеріалу - найлону-6,6, істотно посприяв розробленню способу добування неопрену. Розробив теорію й технологію поліконденсації. 2. Презентація найлону на Всесвітньому ярмарку в Нью-Йорку в 1939 р.

Утворення поліестерів - також реакція поліконденсації. Наприклад, лавсан (рис. 28.4) утворюється внаслідок поліконденсації двохатомного спирту етан-1,2-діолу (етиленгліколю) з бензен-1,4-дикарбоною (терефталевою) кислотою:



**Рис. 28.4.** 1. Лавсанові нитки - хірургічний шовний матеріал, що не розсмоктується. 2. Упаковка: а) для напоїв (ПЕТ); б) для харчів (композиція лавсану й алюмінієвої фольги). 3. Плетений лавсановий шнур. 4. Лавсанові тканини

Усі природні полімери є продуктами поліконденсації. Усі високомолекулярні сполуки, добуті полімеризацією, є продуктами органічного синтезу.

- Чи правильні твердження, що: а) продуктами поліконденсації є лише природні полімери; б) усі високомолекулярні продукти органічного синтезу добувають полімеризацією?

**Чи впливає спосіб синтезу полімерів на їхні властивості?** Так, звісно. У полімерів, добутих полімеризацією, хімічні зв'язки в основному ланцюзі зазвичай малополярні (тобто електричний заряд у них розподілений рівномірно), самі вони розчиняються в неполярних розчинниках, мають велику молекулярну масу, стійкі до гідролізу (не розпадаються під дією води). Полімери, добуті поліконденсацією, певною мірою є

протилежністю полімерів першої групи. Ви зможете пересвідчитися в цьому далі, під час розгляду властивостей деяких полімерів.

## **ПРО ГОЛОВНЕ**

- Молекули полімерів побудовані із численних елементарних структурних ланок - залишків низькомолекулярних сполук - мономерів.
- Полімеризація - процес перетворення мономера або суміші мономерів на полімер.