

## ВСТУП

---

---

Технологія полімерів і перероблення їх на вироби – галузі науки та виробництва, які інтенсивно розвиваються. Важко назвати якусь галузь промисловості, сільського господарства, будівництва, медицини, фармації тощо, де можна було б обійтись без них. І якщо колись людство використовувало лише полімери природного походження, то сьогодні хімія та хімічна технологія не тільки відтворюють відомі природні полімери, але й створюють принципово нові, не відомі в природі, які характеризуються комплексом необхідних експлуатаційних властивостей залежно від призначення. Для цього, власне, і потрібні глибокі знання з полімерного матеріалознавства.

Окрім багатьох високотехнологічних виробництв полімерні матеріали відіграють ключову роль також у сучасній медицині, зокрема в імплантології, тканинній інженерії, ортезуванні, протезуванні, створенні пристроїв для заміщення функцій життєво важливих органів. Такий міждисциплінарний підхід потребує знань не лише з хімії та технології, а й стосовно медичних матеріалознавчих підходів. Підручник дасть змогу студентам сформуванати комплексне уявлення про полімери як про матеріали, які водночас є хімічними сполуками, технічними виробами та засобами медичного призначення.

Призначення цього видання – допомогти студентам закладів вищої освіти спеціальностей G1 “Хімічні технології та інженерія” та G22 “Біомедична інженерія” у вивченні основ хімії та технології полімерів, їх структури та властивостей, методів перероблення на вироби. У підручнику узагальнено та конкретизовано знання, які здобули студенти під час опанування фундаментальних дисциплін, і адаптовано їх для подальшого вивчення спеціальних дисциплін на профільній кафедрі.

Структура підручника охоплює шість взаємопов’язаних тематичних розділів, які містять фундаментальні знання про класифікацію, хімічні перетворення, властивості, технології одержання і перероблення та сфери застосування полімерних матеріалів, з особливим акцентом на їх використання в біомедичній інженерії.

У першому розділі подано основні визначення і класифікацію полімерів, яка є вихідним етапом для їх ідентифікації, вибору умов синтезу та напрямів використання. Розглянуто класифікації за природою походження (природні, синтетичні), за механізмом утворення (полімеризаційні, поліконденсаційні), за хімічною структурою (карболанцюгові, гетероланцюгові, сітчасті, блок- і статистичні кополімери), за молекулярною масою, топологією ланцюгів, теплофізичними характеристиками тощо. Викладено теоретичні основи реакцій

одержання полімерів: радикальної, йонної та міграційної полімеризації, рівноважної та нерівноважної поліконденсації, полімераналогічних перетворень. Описано основні способи полімеризації: у блоці, у розчині, в емульсії та в суспензії.

У другому розділі описано полімери, синтезовані реакціями полімеризації (радикальної, йонної, координаційної), а також супутні технологічні аспекти одержання пластмас на їхній основі. Детально висвітлено типові схеми синтезу основних промислових полімерів – поліолефінів, полівінілхлориду та інших полімерів галогенпохідних ненасичених вуглеводів, полістиролу й АБС-пластиків, полімерів і кополімерів акрилової та метакрилової кислот і їх похідних тощо. У третьому розділі розглянуто полімери, отримані реакцією поліконденсації, та пластмаси на їхній основі. Розглянуто хімізм реакцій синтезу феноло- та сечовино-альдегідних полімерів, гетероланцюгових поліестерів, поліамідів, кремнійорганічних полімерів тощо. Наведено наочні приклади промислових технологічних схем, які допомагають студентам зрозуміти реальні виробничі процеси. У четвертому розділі описано полімери, одержані реакцією поліпрієднання та полімераналогічними перетвореннями.

Технологічні аспекти синтезу полімерів доповнено інформацією про вплив умов перебігу реакцій (температура, тиск, природа ініціаторів, концентрація мономерів) на структуру та властивості полімеру. Узагальнено знання про фізико-хімічні властивості полімерів, зокрема механічні, термічні, оптичні, електричні та бар'єрні характеристики. Ці властивості мають критичне значення для визначення можливостей перероблення полімерів і вибору їх для певних функціональних завдань. Описано основні методи та режими перероблення полімерних матеріалів екструзією, литтям під тиском, термоформуванням, пресуванням, а також новітні підходи до перероблення полімерів та пластичних мас на їхній основі. Розглянуто торгові марки полімерів, які найчастіше застосовують у промисловості та медичній практиці.

У п'ятому розділі підручника зосереджено увагу на біомедичному застосуванні полімерів, що є важливою складовою освітньої програми для майбутніх біоінженерів. У ньому розкрито поняття біосумісності, наведено критерії оцінювання взаємодії полімерів з біологічними тканинами. Висвітлено механізми деградаційних змін синтетичних полімерів у живому організмі, а також їхній потенційний вплив на фізіологічні процеси. Наведено методи оцінювання біосумісності полімерних матеріалів тощо. У підручнику розглянуто численні приклади практичного застосування полімерів у біомедичній галузі, а саме для одержання штучної шкіри, контактних лінз, мембран для штучних легень, пористих матеріалів для остеопластики та біоінженерних каркасів для тканинної регенерації, полімерів із керованим вивільненням лікарських засобів, деталей систем штучної нирки, елементів для протезування та ортезування тощо.

У шостому розділі розглянуто технологічні властивості полімерних матеріалів: текучість, вологість, час тверднення, дисперсність, усадку (збіжність), здатність до таблетування, об'ємні характеристики, з урахуванням яких здійснюють вибір методів перероблення полімерів, розрахунок технологічних параметрів, підбір технологічного оснащення або обладнання для перероблення.

Отже, підручник є не лише джерелом базових знань, а й орієнтиром для поглибленого вивчення полімерного матеріалознавства у контексті міждисциплінарного підходу. Його зміст відповідає вимогам освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів і магістрів хіміко-технологічного та медико-інженерного профілів.

Видання сприятиме формуванню у здобувачів освіти системного мислення, здатності до самостійного аналізу, інженерного прогнозування та творчого підходу до розв'язання завдань у сфері хімічних технологій та інженерії, а також біомедичної інженерії.

Підручник розрахований на студентів і аспірантів, які вивчають дисципліни з хімії та технології полімерів, біомедичної інженерії, а також буде корисним науковцям й інженерно-технічним працівникам галузі технології полімерних і композиційних матеріалів і перероблення їх на вироби.