



УДК 542.816

## МОДИФІКОВАНІ ПОЛІСАХАРИДИ В МЕМБРАННИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Студ. Пушкарьов Д.В., гр. БПВ-14

Студ. Петрунько Р.Я., гр. БХВ-17

Науковий керівник доц. Іщенко О.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета – це ознайомлення із мембранними технологіями, застосування полісахаридів та їх модифікації, для надання мембранам необхідних сорбційних властивостей. Завдання - проаналізувати методи модифікації полісахаридів реагентами, що надають специфічних сорбційних властивостей, для виготовлення мембран.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єкт - процес створення нових мембран на основі модифікованих полісахаридів.

Предмет дослідження - основи технологій одержання модифікованих полісахаридів та мембран на їх основі.

**Методи та засоби дослідження.** Дослідження літературних джерел, що містять інформацію про модифіковані полісахариди та перспективи їх застосування для фільтрів, мембран.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Модифікація полісахаридів лимонною кислотою, як приклад широких можливостей модифікації полісахаридів для нових вимог фільтрації води від іонів важких металів.

**Результати дослідження.** Мембраною називають впорядковану фазу або групу фаз, які розділяють дві інші фази, яка під дією прикладеного силового поля являє собою активний чи пасивний бар'єр в процесі перенесення речовини між цими фазами.

В даний час мембранні процеси застосовуються в багатьох технологічних схемах, і з кожним роком сфера застосування мембран збільшується. Це пов'язано з простотою апаратного оформлення, малої енергоємністю і високою ефективністю мембранних технологій. Фільтрація дозволяє відокремити від рідини або газу частинки з розміром більше 10 мкм, при величині тиску до 2 атм. За допомогою фільтрації розчини і гази очищають від грибів, еритроцитів, частинок квіткового пилку, попелу, вугільного пилу, найпростіших організмів. Процеси мікрофільтрації, ультрафільтрації дуже схожі один з одним за природою. Поділ розчинів і колоїдних систем методами ультра- і мікрофільтрації ґрунтується на відмінності в молекулярній масі або розмірах частинок компонентів системи що розділяється.

Частинки, які затримуються в процесах осмосу, ультрафільтрації, діалізу і зворотнього осмосу, сумірні з розмірами елементів надмолекулярної структури полімерів. Модифіковані полісахариди (целюлоза та крохмаль), є перспективними матеріалами для використання у мембранних технологіях та всіх видах фільтраційних процесів.

В якості модифікуючих агентів використовують неорганічні або органічні кислоти з різною основністю. У більшості випадків використовують двоосновні кислоти, або їх солі, складні ефіри, чи ангідриди. Для модифікації полісахаридів використовують наступні кислоти: о-фосфорна кислота, m-фосфорна кислота, поліфосфорна кислота, сірчана кислота, кремнієва кислота, борна кислота, оцтова кислота, щавлева кислота, бурштинова кислота і її похідні, глутарова кислота, адипінова кислота, фталева кислота, лимонна кислота і ін. Також можуть застосовуватися змішані складні ефіри або ангідриди. Перехід полісахаридів в складні ефіри може проводитися багаторазово.

Ефіри целюлози і регенована целюлоза. Целюлоза являє собою полісахарид  $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ , один з найпоширеніших природних полімерів, головна складова



клітинних стінок вищих рослин. Макромолекули целюлози - лінійні нерозгалужені ланцюги, побудовані з великої кількості залишків D-глюкопіраноз, з'єднаних між собою 1,4-β-глюкозидними зв'язками.

Целюлоза є полімером, широко використовуваним для отримання мембран, що застосовуються в процесах діалізу, переважно в гемодіалізі. Велике число гідроксильних груп обумовлюють сильні гідрофільні властивості целюлози, тому набряклі в воді целюлозні мембрани можна розглядати як гідрогель.

Ацетати целюлози. Для отримання ацетату целюлози (триацетату) проводять ацетилювання целюлози до СЗ ~ 2,8 (вміст ацетильних груп становить 43%). Триацетат целюлози використовується переважно для отримання мікрофільтраційних мембран, мембран для зворотнього осмосу і електродіалізу.

Перевагами використання триацетату целюлози в якості матеріалу для мембран є:

1. гідрофільність, що знижує забруднення мембран;
2. можливість отримувати широкий діапазон розмірів пор (від обратноосмотичних до мікрофільтраційних мембран) в поєднанні з високою продуктивністю мембран;
3. відносна легкість переробки.

Новинкою у мембранних технологіях є модифікація целюлози лимонною кислотою. Оброблену  $\text{NaHCO}_3$  бавовняну целюлозу заливають розчином лимонної кислоти заданої концентрації. Після перемішування протягом 30 хв при 20 °С, розчин кислоти зливають, бавовняну целюлозу поміщають в фарфорову чашку і піддають сушці при 50 °С в сушильній шафі протягом 4 годин. Після сушіння термохімічна реакція між кислотою і целюлозою відбувається за рахунок підвищення температури до такого значення, при якому карбонова кислота переходить в ангідрид. Час обробки становить 2 години. Після проведення модифікації лимонною кислотою, целюлоза перевіряють на поглинання іонів міді за методикою, що заснована на взаємодії іонів двухвалентної міді з диетилдитіокарбоматом натру в слабоамміачному розчині з утворенням диетилдитіокарбомата міді, пофарбованого в жовто-коричневий колір. Модифікований целюлозний сорбент має досить високу зв'язуючу здатність по відношенню до іонів  $\text{Cu (II)}$ .

**Висновки.** Отже, полісахаридні мембрани виконують важливу роль у фільтраційних процесах. Також вони мають широкі модифікаційні варіації, що здатні надавати мембранам необхідних сорбційних властивостей.

**Ключові слова:** модифіковані полісахариди, фільтр, мембранні процеси.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Роговин З. А., Шорыгина Н.Н. Химия целлюлозы и ее спутников / М.: ГОСХИМИЗДАТ, 1953. 678 с.
2. Материали XXV Менделеевской конференции молодых учёных // Студентка 5 курса Гайнуллина А.М.Руководитель: доцент Никифорова Т.Е. Ивановский государственный химико-технологический университет. // «Влияние модифицирования хлопковой целлюлозы многоосновными карбоновыми кислотами на её сорбционные свойства», 2015. С. 114.