

УДК 661.728.82

Протопопов Андрей Валентинович, к.х.н.
Никитина Татьяна Владимировна, студент
(АлтГТУ им. И.И. Ползунова, г. Барнаул)
Andrey V. Protopopov, PhD in Chemistry
Tatyana V. Nikitina, student
(AltSTU, Barnaul)

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ С КАПРОЛАКТАМОМ

OBTAINING CELLULOSE DERIVATIVES WITH CAPROLACTAM

Одной из наиболее перспективных областей структурной или химической модификации целлюлозы является производство биологически активных материалов для использования в медицине, биотехнологии и фармацевтике. Такими материалами могут служить сложные эфиры целлюлозы с аминокислотами. В ходе нашей работы было рассмотрено ацилирование целлюлозы капролактамом. Полученные сложные эфиры целлюлозы обладают степенью замещения выше двух. Образование сложноэфирной связи подтверждено методом ИК-спектроскопии.

One of the most promising areas of structural or chemical modification of cellulose is the production of biologically active materials for use in medicine, biotechnology, and pharmaceuticals. Such materials can be cellulose esters with amino acids. In the course of our work, the acylation of cellulose with caprolactam was considered. The resulting cellulose esters have a degree of substitution above two. The formation of an ester bond was confirmed by IR spectroscopy.

Полимерные натуральные материалы привлекают внимание ученых, так как их можно использовать как основу для создания новых биологически активных веществ биомедицинских применений. Материалы, полученные из природных источников, обладают высокой функциональностью и хорошими механическими свойствами. Среди натуральных полимеров наибольший интерес представляет целлюлоза, ее уникальные свойства позволяют широко использовать на ней материалы и производные [1].

В результате постепенного истощения ископаемых ресурсов и постоянного роста населения увеличивается интерес к поиску

альтернативных, чистых и глобально доступных ресурсов. Биомасса является вторым по распространенности материалом, и благодаря своему составу она может заменить много нефтепродуктов. Биомасса растений состоит из 40–45 мас.% целлюлозы, 25–35 мас.% гемицеллюлоз, 15–30 мас.% лигнина и до 10 мас.% неорганических компонентов [2]. Модификация целлюлозы и лигнина, основных компонентов растительного сырья, позволит создать новые материалы с заданными свойствами, такими, как, например, гидрогели.

Одной из наиболее перспективных областей структурной или химической модификации целлюлозы является производство биологически активных материалов для использования в медицине, биотехнологии и фармацевтике. Среди целлюлозных материалов особый интерес представляют гибридные и нанокompозитные гидрогели, обладающие многообещающими функциональными свойствами.

В ходе проведенной работы, нами было исследовано взаимодействие целлюлозы с капролактамом с целью получения производных целлюлозы с аминокaproновой кислотой. Реакцию проводили в гетерогенной среде толуола при 30–60 °С в течении 3 часов. В полученных продуктах определяли содержание связанной кислоты и рассчитывали степень замещения в сложном эфире целлюлозы.

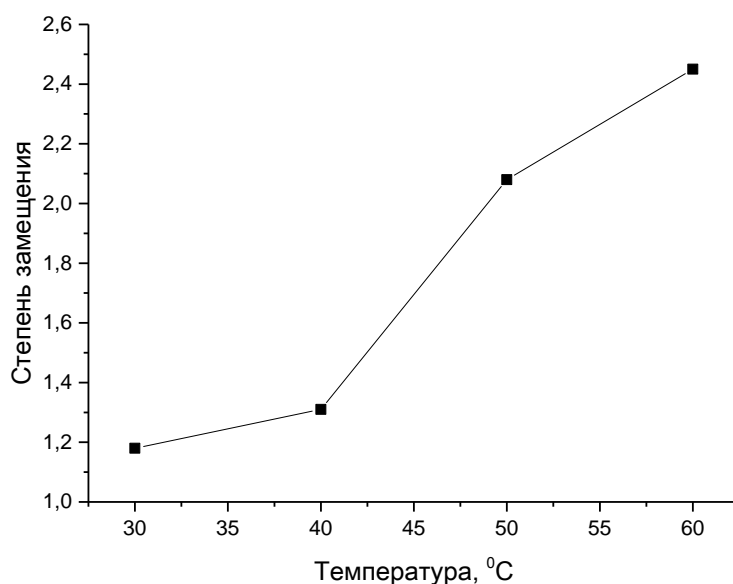


Рисунок 1 — Степень замещения полученных сложных эфиров целлюлозы.

Исследование полученных продуктов методом ИК-спектроскопии показало наличие аминogрупп, полоса поглощения смещается в область 3200 см^{-1} , а также образование амидной группы, появляется полоса поглощения в области 1730 см^{-1} и в области 1540 см^{-1} . Также присутствует

полоса поглощения, ответственная за колебания сложноэфирной связи в области 1740 и 1220 см^{-1} .

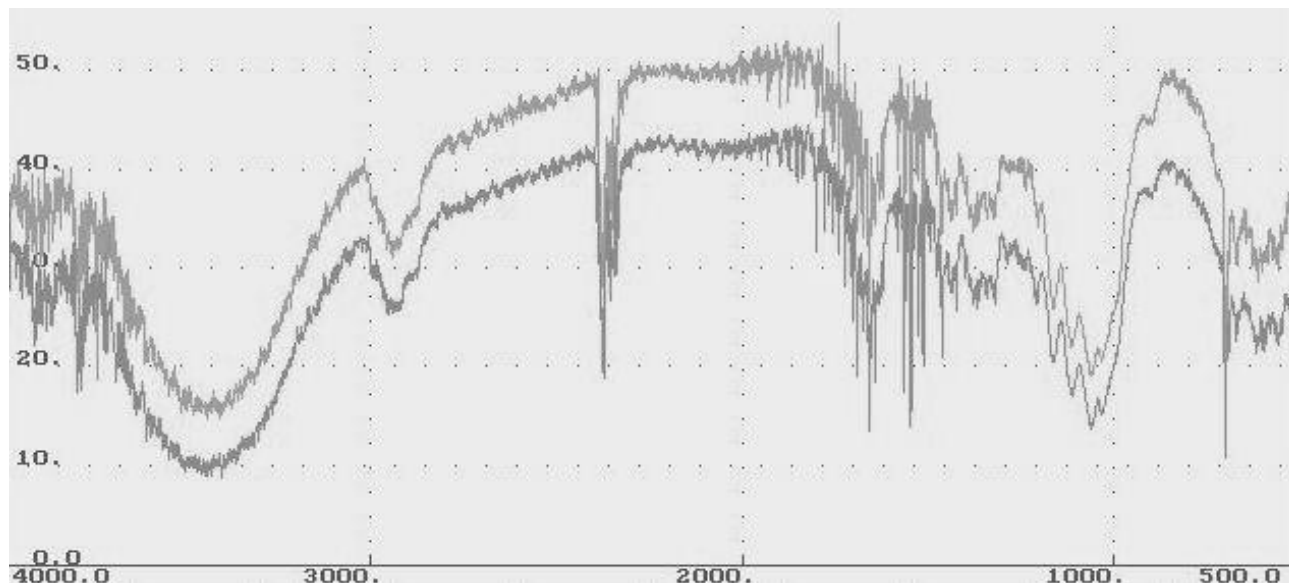


Рисунок 2 – ИК-спектр продуктов взаимодействия при 50 и 60 $^{\circ}\text{C}$.

Проведенные исследования показали возможность получения производных целлюлозы с капролактамом. Как показали данные ИК-спектроскопии взаимодействие протекает как по карбоксильной группе с образованием сложных эфиров целлюлозы, так и с образованием амидов целлюлозы.

Список литературы

1. Котельникова Н.Е. Получение целлюлозных гидрогелей при самоорганизации из растворов целлюлозы в ДМАА/LiCl и их свойства / Н.Е. Котельникова, А.М. Михаилиди, Ю.В. Мартакова // Высокомолекулярные соединения, Серия А. – 2017. – Т. 59. – № 1. – С. 63–75.
2. Riccardo A.A. Muzzarelli. Genipin-crosslinked chitosan hydrogels as biomedical and pharmaceutical aids./ A.A. Riccardo Carbohydr. Polym. 2009, 77, 1–9с