

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра полимеров на базе ООО «АКРИПОЛЬ»

**ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ПЛЁНОК СУКЦИНАТА И ГЛИКОЛЯТА
ХИТОЗАНА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 412 группы
Направления 04.03.01 – Химия

Института химии

Афониной Анастасии Александровны

Научный руководитель:

доцент, к.х.н., доцент


17.06.2016

Шмаков С.Л.

Зав кафедрой:

д.х.н., доцент


17.06.2016

Шиповская А.Б.

Саратов 2016

Введение

Искусственный аминополисахарид хитозан, получаемый из хитина, обладает ценными свойствами, которые привлекают внимание специалистов из разных областей деятельности [1, 2]. Материалы из этого полимера обладают высокой биологической активностью, биосовместимы с тканями человека и животных, биodeградируемы, нетоксичны и способствуют регенерации тканей. Это играет огромную роль в развитии современной медицины. Производство хирургических нитей, искусственной кожи, ранозаживляющих плёнок, биологических протезов кровеносных сосудов, диагностика и лечение злокачественных опухолей, сердечно-сосудистых заболеваний, создание новых лекарственных форм — это далеко не полный перечень применения хитозана в медицине.

Хитозан активизирует заживление ожоговой и раневой поверхности без образования рубцов, стимулируя рост коллагеновых волокон кожи, обеспечивающих эластичность кожных покровов. Плёночное хитозановое покрытие, являясь водорастворимым и воздухопроводным, хорошо переносится больными, обладает стимулирующим действием на регенераторные процессы в ранах и могут быть рекомендованы для использования: лечения ожогов, мелких травм кожи, трофических язв, пролежней. Хитозан также широко применяют в косметологии и пищевой промышленности. Изделия из него не загрязняют окружающую среду, так как полностью разлагаются под действием природных микроорганизмов.

Для получения материалов из хитозана (плёнок, мембран, трубок, гелей, волокон) чаще всего используют одноосновные органические и неорганические кислоты, такие как муравьиная, пропионовая, соляная и др. (в воде высокомолекулярный хитозан не растворяется). Свойства получаемых материалов при этом сильно зависят от природы и концентрации кислоты-растворителя. Поэтому актуален поиск новых кислот медицинского назначения для растворения хитозана.

В настоящей работе исследовались в этом качестве двухосновная янтарная и одноосновная гликолевая карбоновые кислоты, которые разрешены к применению в медицине (фармакопейные кислоты).

Целью настоящей работы было:

- получение хитозановых плёнок с применением в качестве растворителя янтарной и гликолевой кислоты, пригодных для использования в терапии ожогов и для лечения хирургических ран, поиск оптимальных условий этого процесса;
- изучение механических и сорбционных свойств полученных хитозановых плёнок.

Объектами исследования служили плёнки из хитозана с молекулярной массой 200 кДа (степень деацетилирования 82 мольн. %, промышленный образец производства ЗАО «Биопрогресс»), полученные с использованием растворителей янтарная кислота-вода и гликолевая кислота-вода.

Настоящая бакалаврская работа состоит из введения, 2 глав:

1. литературный обзор,
2. экспериментальная часть,

заклучения, техники безопасности и списка использованных источников.

Работа изложена на 40 листах машинописного текста, содержит 24 рисунка, 6 таблиц.

Основное содержание работы

В **Литературном обзоре** приведены подробные сведения о хитозане, дана реакция его получения [3], проанализированы конформации элементарного звена макромолекулы. Перечислены физические свойства и применения хитозана. Особое внимание уделено сорбционным свойствам, гигроскопичности и способности к набуханию, а также антимикробной активности и способности к регенерации тканей. Освещены химические и биохимические свойства хитозана: деструкция (под действием перекисей, кислот, щелочей и ферментных препаратов), биологическое разложение под воздействием хитиназы и лизоцима (ферментов, вырабатываемых в организме животных и человека). Затронуто карбоксиметилирование, карбоксилирование, сульфирование, ацетилирование и *N*-алкилирование хитозана.

Охарактеризована янтарная, или бутандиовая кислота, её содержание в природе, промышленные способы получения, химические свойства, растворимость, сила кислоты (константы диссоциации), применение, биологическая активность.

Охарактеризована гликолевая, или гидроксипропановая кислота, её растворимость, нахождение в природе, промышленные способы получения, химические свойства, области применения, особенно в медицине и косметологии.

Сделан вывод о перспективности использования данных кислот для растворения хитозана.

В **Экспериментальной части** перечислены реактивы и охарактеризованы объекты исследования. Записаны реакции получения сукцината хитозана (рис. 1)

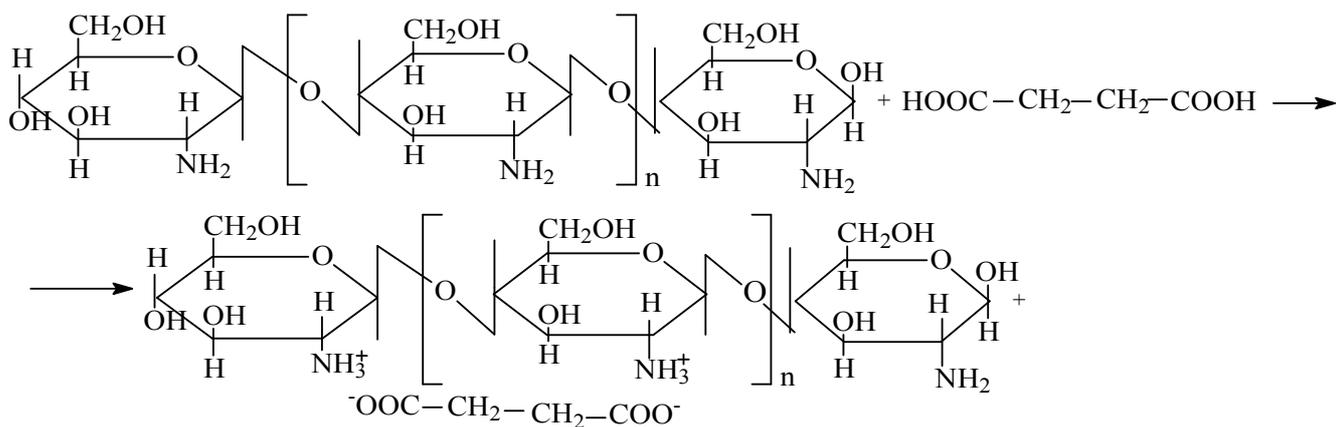


Рис.1. Реакция получения сукцината хитозана

и гликолята хитозана (рис. 2).

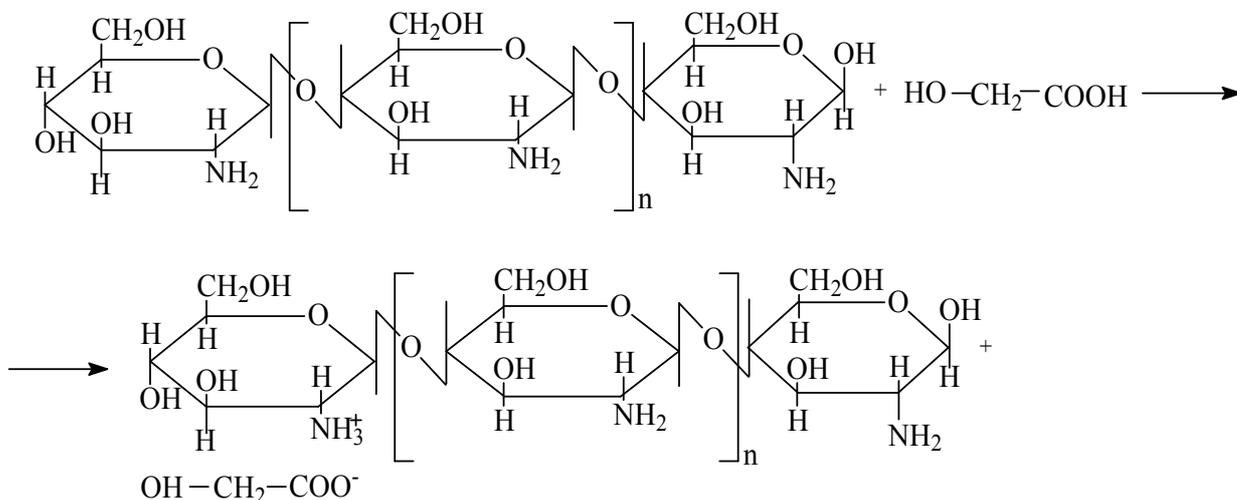


Рис. 2. Реакция получения гликолята хитозана

Описана единая методика приготовления формовочных растворов, дана формула для расчёта объёма формовочного раствора. Приведён концентрационный интервал для каждой кислоты, выполнен стехиометрический расчёт. Дано также описание процедуры получения плёнок.

Освещены **Препаративные методики и методы исследования.** Описан метод определения разрывного напряжения и относительного удлинения при разрыве на основе растяжения испытуемого образца плёнки с определённой скоростью до разрыва. Указан применявшийся для этого

прибор (разрывная машина S-серии фирмы Tinius Olssen). Даны все необходимые формулы для расчёта. Приведён метод определения сорбционных свойств плёнок из хитозана, необходимые формулы.

Обсуждение результатов. Качественные свойства плёнок хитозана, отлитых из растворов вода-янтарная кислота и вода-гликолевая кислота. Толщина полученных плёнок сукцината и гликолята хитозана была равномерна по всей площади (различия не превышали 10%) и равна 0,45 и 0,27 мм соответственно. Приведены фотографии плёнок.

Механические свойства плёнок хитозана, отлитых из раствора вода-янтарная кислота и вода-гликолевая кислота. На рис. 3 представлен пример зависимостей напряжение — относительное удлинение для плёнок хитозана из растворителей вода-янтарная кислота и вода-гликолевая кислота.

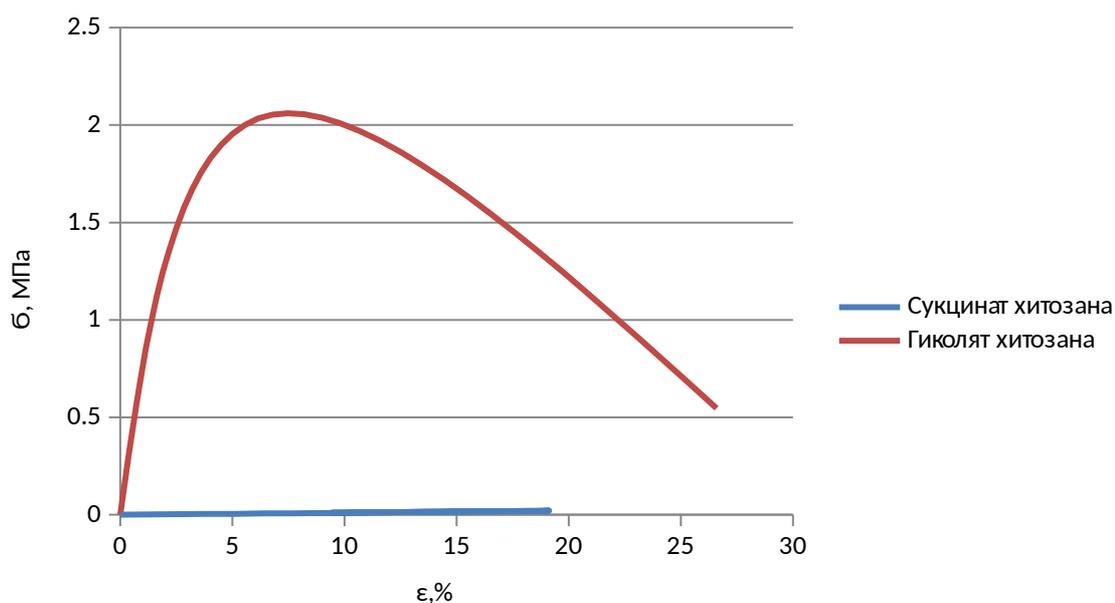


Рис. 3. Кривые напряжение – относительное удлинение плёнок хитозана, отлитых из растворов в а) гликолевой кислоте; б) янтарной кислоте.

По мере увеличения концентрации янтарной кислоты (5–6%) механические свойства плёнок значительно ухудшаются, относительное удлинение уменьшается, плёнка становится более хрупкой и быстрее рвётся.

При увеличении концентрации гликолевой кислоты выше 2% свойства плёнок также ухудшались, при отделении от подложки плёнка слипалась, и дальнейшие исследования были невозможны.

Сорбционные свойства плёнок хитозана, отлитых из растворов вода-янтарная кислота, вода-гликолевая кислота. При сорбции в парах воды плёнки хорошо поглощали сорбат и увеличивались в массе. На рис. 4 и 5 приведены кинетические кривые сорбции для плёнок сукцината и гликолята хитозана соответственно.

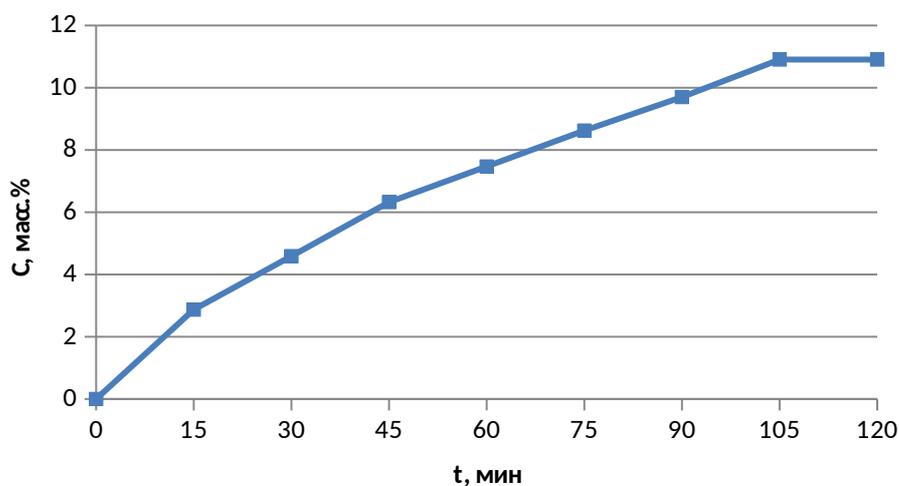


Рис. 4 – Кинетическая кривая сорбции паров воды плёнкой сукцината хитозана

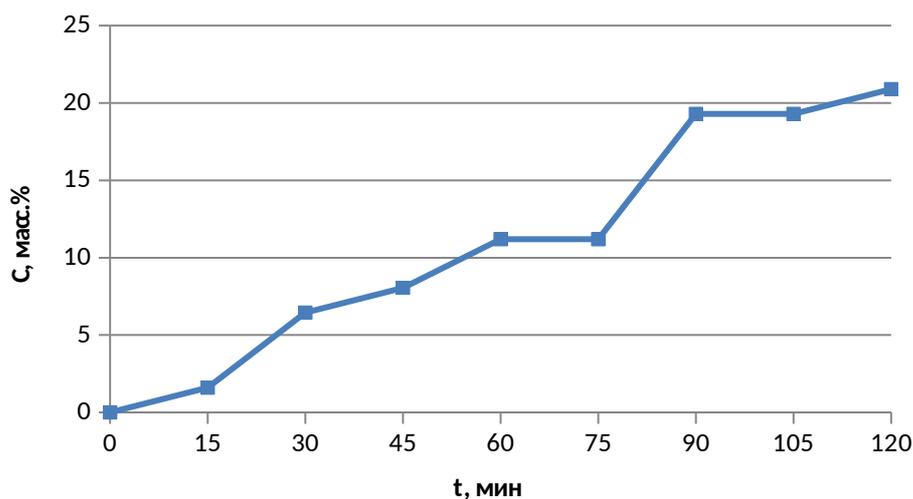


Рис. 5 – Кинетическая кривая сорбции паров воды плёнкой гликолята хитозана

Степень сорбции монотонно растёт и за 2 часа выходит на постоянное значение, которое для гликолята хитозана почти вдвое больше, чем для сукцината. Отсюда можно заключить, что плёнки гликолята хитозана в большей степени подходят для медицинских целей.

Заключение

Водные растворы хитозана в растворителях вода–янтарная кислота и вода–гликолевая кислота проявляют плёнкообразующие свойства. Плёнки методом отлива получаются сравнительно прочными, если концентрация любой из кислот не превышает 2 мас. %, они обладают однородностью и равномерностью по толщине.

При повышении концентрации янтарной кислоты выше указанного порога плёнки получаются хрупкими, а при повышении концентрации гликолевой кислоты вместо раствора образуется желеобразная масса, непригодная к работе.

Исследованы механические и сорбционные свойства полученных плёнок. Наиболее прочными и эластичными плёнками, обладающими наибольшим разрывным напряжением и удлинением, были плёнки, полученные из растворов в гликолевой кислоте, в которых концентрация кислоты не превышала 2 мас. %. С увеличением концентрации кислоты названные свойства пленок ухудшаются.

Список литературы

1. Гальбрайт Л.С. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение // Соросовский образовательный журн. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 51–56.
2. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / под ред. К.Г. Скрыбина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова. – М.: Наука, 2002. – 368 с.
3. Немцев С.В. Комплексная технология хитина и хитозана из панциря ракообразных. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 134 с.