

ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИЯ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ХИТОЗАНА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

П. И. Кулинцов, Г. А. Бобринская, М. В. Агупова

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 16.05.2011 г.

Аннотация. Осуществлена попытка электродиализной деминерализации водорастворимого низкомолекулярного хитозана. В состав электродиализатора была включена катионообменная мембрана с заранее заданной (пониженной) селективностью (АК-30), что привело к более интенсивному процессу деминерализации, чем при использовании мембраны МК-40 с более высокой селективностью по сравнению с испытуемой.

Ключевые слова: хитозан, электродиализ, ионообменные мембраны.

Abstract. Attempt of electro dialysis demineralization water-soluble low-molecular chitosan is carried out. The cation-exchange membrane with beforehand specified (lowered) selectivity (AC-30) has been included in structure electro dialyzer that has led to more intensive demineralization process, than at use of membranes MC-40 with higher selectivity.

Keywords: chitosan, electro dialysis, ion-exchange membranes.

ВВЕДЕНИЕ

Хитозан (Хт) является биосовместимым и биодеградируемым полимером, находит широкое применение в медицине, фармацевтической и пищевой промышленности [1]. В процессе производства Хт хитинсодержащее сырье подвергается многократной обработке различными реагентами — щелочами и кислотами высоких концентраций, в результате чего конечный продукт в качестве примесей содержит минеральные вещества в различных количествах. В настоящее время перспективным является применение электродиализа для очистки Хт от таких примесей. Целью настоящей работы являлось увеличение производительности процесса электродиализного обессоливания хитозана путем использования оригинальных ионообменных мембран.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлся низкомолекулярный водорастворимый Хт в хлор-форме с молекулярной массой 20 кДа, предоставленный для исследования Центром «Биоинженерия» РАН, г. Москва. Концентрация исходного раствора Хт составляла 0,5 М и 10% NaCl.

В работе использовались гетерогенные ионообменные мембраны, предоставленные ООО «Инновационное Предприятие «Щекиноазот» серий-

ного производства марок МК-40 и МА-41, а также экспериментальные мембраны АК-30 с заранее заданной селективностью.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Электродиализную деминерализацию растворов Хт проводили с использованием лабораторной пятикамерной электродиализной ячейки с мембранами МК-40, МА-41 и АК-30 (рис. 1), рабочая площадь которых составляла 30 см². Перемешивание растворов проходило в камерах № 2, 3 и 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для деминерализации было проведено электродиализное обессоливание исходных растворов Хт. С этой целью использовали лабораторную электродиализную установку, в состав которой изначально входили мембраны МА-41 и МК-40. Процесс обес-

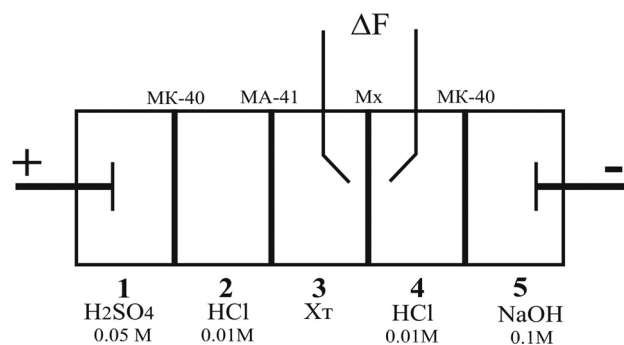


Рис. 1. Схема электродиализной ячейки для деминерализации Хт. Мх — испытуемая мембрана МК-40 или АК-30

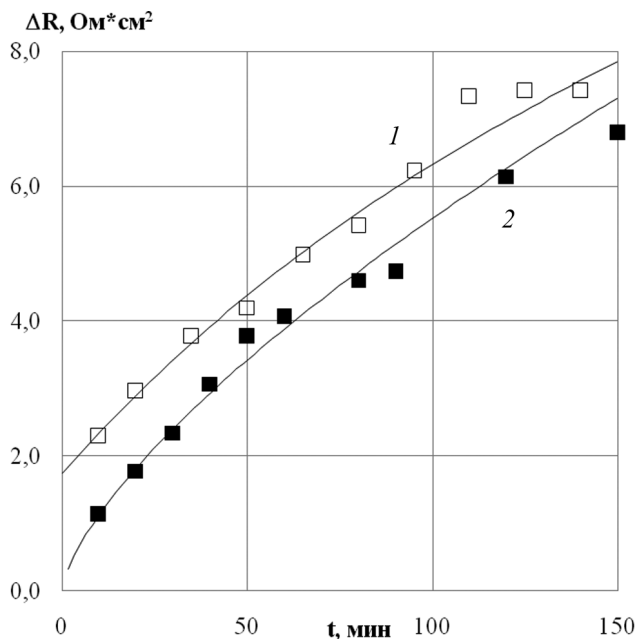


Рис. 2. Зависимости удельного поверхностного сопротивления ΔR от времени эксперимента t для электродиализной ячейки: 1 — МК-40; 2 — АК-30

соливания вели при постоянном напряжении на испытуемой мембране МК-40, равном 4÷5 В. На рис. 2 (кривая 1) и 3(кривая 1) представлены временные зависимости степени деминерализации и удельного поверхностного сопротивления мембраны МК-40. При электродиализной деминерализации Хт в тракте обессоливания с мембранной парой МА-41/МК-40 процесс идет достаточно медленно, при этом сопротивление мембраны монотонно возрастает. При использовании катионообменной мембраны МК-40 Хт взаимодействует с ее материалом с анодной стороны, блокируя часть ионогенных групп и образуя на поверхности динамиче-

ский слой, что ведет к повышению сопротивления мембраны. Аналогичные результаты были получены ранее авторами в работе [2].

Для увеличения интенсивности процесса деминерализации растворов Хт, была предпринята попытка снизить осадкообразование Хт на исследуемой мембране. В связи с чем испытуемая промышленная мембрана МК-40 была заменена на экспериментальную АК-30 с заранее заданной (пониженной) селективностью. В состав мембраны входит как катионитовый ионообменный полимер, так и анионитовый. Состав экспериментальной катионитовой мембраны АК-30 подобран таким образом, чтобы избирательные свойства ее оставались достаточно высокими и вместе с тем предельные плотности тока при электродиализе были достаточно высокими. Таким образом удается сохранить интенсивность процесса в целом. Процесс электродиализа с экспериментальной мембраной АК-30 иллюстрируется кривыми 2 рис. 2 и 3. В этом случае сопротивление мембраны меньше и нарастает медленнее (рис. 2), а процесс деминерализации проходит более интенсивно, время эксперимента сокращается в 1,7 раза.

Необходимо отметить, что деминерализация Хт прошла на ~ 60 % при использовании электродиализной ячейки с мембраной МК-40 за ~ 16 часов, а при использовании мембраны АК-30 этот же процесс прошел за ~ 9,6 часов (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование в электродиализе для деминерализации хитозана мембран смешанного состава типа АК-30 позволяет снизить осадкообразование Хт на мембранах и ускорить процесс обессоливания почти в 1,7 раза.

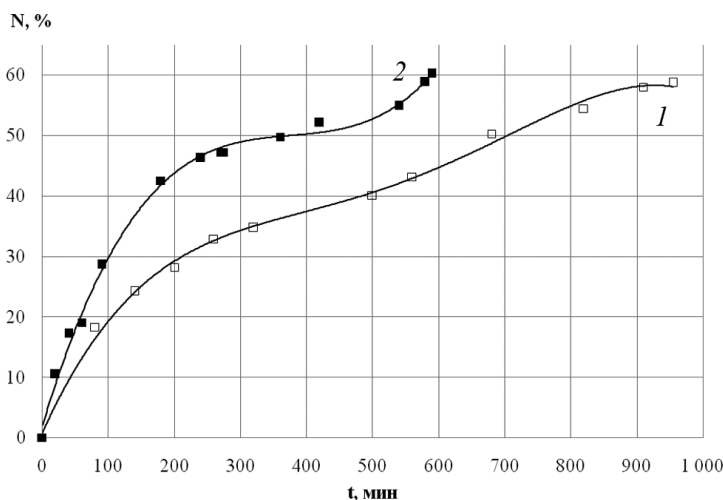


Рис. 3. Зависимости степени деминерализации N от времени эксперимента t для электродиализной ячейки: 1 — МК-40; 2 — АК-30

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Получение и исследование биodeградируемости хитозановых пленок / Г.А. Вихорева [и др.] // Химические волокна. — 2002. — № 6. — С. 18 — 23.

2. Физико-химические основы электродиализной деминерализации низкомолекулярного хитозана / О. В. Бобылкина [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. — 2004. — Т.4, № 5. — С. 561—570.

Кулинцов Петр Иванович, ведущий научный сотрудник кафедры аналитической химии химического факультета Воронежского государственного университета; e-mail: pitsjs@mail.ru

Kulincov Petr I. — chief scientist of analytical chemistry department of chemical faculty, Voronezh State University; e-mail: pitsjs@mail.ru

Бобринская Галина Алексеевна, старший научный сотрудник кафедры аналитической химии химического факультета Воронежского государственного университета

Bobrinskaya Galina A. — senior staff scientist of analytical chemistry department of chemical faculty, Voronezh State University

Агупова Мария Владимировна, младший научный сотрудник кафедры аналитической химии химического факультета Воронежского государственного университета; e-mail: mariaagupova@yandex.ru

Agupova Maria V. — junior researcher of analytical chemistry department of chemical faculty, Voronezh state university; e-mail: mariaagupova@yandex.ru