

ется, судя по кислотному числу, является надуксусная кислота.

В ИК-спектре появляется интенсивная полоса поглощения при 1720 см^{-1} , что соответствует поглощению карбоксильной группы. Кроме того наблюдается широкая полоса поглощения при 3000 см^{-1} , свидетельствующая о появлении гидроксильной группы.

В составе АПП по данным заводского регламента содержится до 30% изотактической формы полипропилена. Окисление аморфно-кри-

сталлического полимера происходит только в аморфной области, поэтому происходит повышение температуры размягчения окисленного АПП по сравнению с исходным полимером.

Окисленный атактический полипропилен (ОАПП) предназначен для нефтехимической и резинотехнической отраслей промышленности с целью получения продуктов с улучшенными вязкостными, смазывающими, термоокислительными, антиоксидантными свойствами.

Список литературы

1. Нехорошев В.П., Госсен Л.П., Попов Е.А., Тузовская И.В.) // Журнал прикладной химии, 2000. – Т.73. – Вып.6. – С.996–999.
2. Нехорошев В.П., Тарасова О.И., Нехорошев С.В., Нехорошева А.В. // Вестник ЮГУ, 2015. – №2S2(37). – С.123–128.

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МИКРОКАПСУЛ ДЛЯ СВЯЗЫВАНИЯ ТЕХНЕЦИЯ-99М

Е.В. Подрезова¹, М.С. Ларькина²

Научный руководитель – д.х.н., профессор М.С. Юсубов

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, katerina.podrezova06@mail.ru

²Сибирский государственный медицинский университет
634050, Россия, г. Томск, Московский тракт 2 стр.18

Внутриклеточная доставка биологически активных веществ, в том числе лекарственных средств, имеет огромный потенциал для клинического применения, а также исследований поведения различных молекул в их естественном состоянии внутри клеток. В качестве таких транспортных средств в клеточной доставке изучаются микрокапсулы на основе поли(алиллина гидрохлорида) и поли(натрий 4-стирилсульфоната), собранные по технологии Layer-by-layer (LbL) (рисунок 1) и способные биоразлагаться [1].

Доставка биоактивных молекул до клеток целевым образом остается проблемой в разработке новых методов лечения. Для того чтобы визуализировать процесс распределения микрокапсул *in vivo* пригодны методы мечения радионуклидами, в частности доступным технецием-99м ($^{99\text{m}}\text{Tc}$). Ввиду своей недостаточной реакционной способности микрокапсулы способны связывать $^{99\text{m}}\text{Tc}$ только путем предварительного присоединения к ним хелатных групп. Для этой цели ранее на основе циклогексанона нами была предложена оригинальная методика синтеза хелатирующих агентов для прочно-

го связывания $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ω -бис(пиридин-2-илметил)амино)алифатических кислот, которые являются важными прекурсором для модификации веществ за счет образования прочной амидной связи [2, 3].

Предварительные результаты показали, что целесообразнее модифицировать не готовые микрокапсулы, а еще до начала их сборки основной субстрат, используемый для их получения, поли(алиллина гидрохлорид), который имеет доступные для ацилирования amino-группы (рисунок 2)

Очистку продукта проводили диализом

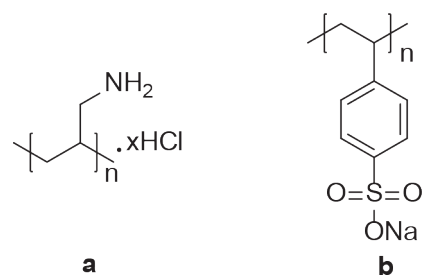


Рис. 1. Структурные формулы поли(алиллина гидрохлорида) (а) и поли(натрий 4-стирилсульфоната) (б)

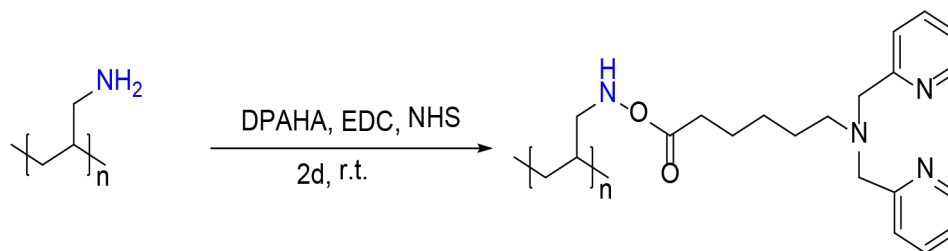


Рис. 2. Химической модификации микрокапсул поли(алилламина гидрохлорида)

в течение 48 ч в 500 мл воды очищенной при комнатной температуре, меняя воду через 12 ч. Для дополнительной очистки использовали гель-фильтрацию, используя колонки PD MiniTrap G-25 (GE Healthcare), калиброванные буфером.

Таким образом, мы разработали способ химической модификации микрокапсул на основе реакции ацилирования поли(алилламина гидрохлорида) с помощью ω-бис(пиридин-2-илметил)амино)алифатических кислот с высокими выходами.

Список литературы

1. Kudryavtseva V.L., Li Zhaoa, Tverdokhlebov S.I., Sukhorukov G.B. // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2017.– 157.– P.481–489.
2. Юсубов М.С., Жданкин В.В., Ларькина М.С., Дрыгунова Л.А. Способ получения ω-иодоалифатических карбоновых кислот и их эфиров. Патент № 2494087 от 27.09.2013.
3. Юсубов М.С., Ларькина М.С., Подрезова Е.В., Скуридин В.С., Стасюк Е.С. Способ получения ω-(бис(пиридин-2-ил)амино)алифатических кислот-прекурсоров с хелатными центрами для связывания металлов. Патент № 2616974 от 19.04.2017.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НОВЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ НОРБОРНЕНДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

В.А. Пылев, А.А. Молчанова, И.С. Аладышев
 Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.С. Сорока

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, pylev.vadim@gmail.com

Среди современных материалов, широко используемых в различных областях человеческой деятельности, важное место занимают полимеры и материалы на их основе. В последние годы интерес представляют полимеры на основе норборнена и его производных в связи с комплексом особых эксплуатационных свойств [1, 2].

Одним из новых и современных способов получения циклических олефинов является реакция метатезисной полимеризации с раскрытием цикла (ring-opening metathesis polymerisation (ROMP)).

Данная реакция является важным промышленным процессом и позволяет получить циклические и регулярные полимеры (например, полинорборнен). Процесс ведётся на рутениевых катализаторах типа Ховейды-Граббса II поколения, что позволяет более полно контролировать процесс.

Метатезисная полимеризация с раскрытием цикла имеет ряд преимуществ по сравнению с уже известными синтезами: малостадийность, доступность сырья, низкая температура процесса.

В настоящее время полимеры, полученные на основе ROMP-процесса, используются для получения электрических изделий и изоляционных материалов, а также в качестве клеев и конструкционных пластмасс.

Настоящее исследование посвящено синтезу и полимеризации 5-норборнен-2,3-дикарбоксиимид-N-этилацетата. Получение мономера протекает в две стадии. На первой получают гидрохлорид этилового эфира аминокусусной кислоты (рис. 1), реакция которого при взаимодействии с эндиковым ангидридом приводит к получению 5-норборнен-2,3-дикарбоксиимид-N-этилацетата.