

Д.М. Тогаймуродова, базовый докторант;
А.С. Максумова, проф., д-р хим. наук
(ТКТИ, Ташкент, Узбекистан)

АНАЛИЗ ПОЛИМЕРОВ ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ АЦЕТАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И МОДИФИКАЦИИ ПИПЕРИДИНА

Синтетические мембраны, выступающие в роли селективного барьера, широко используются при опреснении морской воды, разделении дисперсных систем и химических веществ, для выделения редкоземельных элементов, в гемодиализе крови и других областях.

Сложившиеся к настоящему времени представления о механизме транспорта молекул и ионов через диффузионные мембраны позволяют в ряде случаев прогнозировать, какие химическое строение и супрамолекулярная структура полимера будут оптимальными для решения поставленных задач. Достижение требуемых характеристик мембран возможно посредством их модификации или синтеза новых полимеров. Однако следует учитывать, что синтез новых полимеров является трудоемким и дорогостоящим процессом. Модификация используется для повышения селективности и проницаемости мембран, либо придания им специфических свойств [1–2].

Ацетат целлюлозы является одним из наиболее важных эфиров целлюлозы. В зависимости от способа обработки ацетат целлюлозы можно использовать для различных синтезов (например, для пленок, мембран или волокон) [3]. В обзоре анализируются методы химической модификации ацетатов целлюлозы и перспективы создания композитных материалов на основе модифицированного полимера [4].

Ацетатные целлюлозы широко используются в производстве фильтрационных мембран, особенно в пищевой, фармацевтической и медицинской промышленности [5]. Наиболее часто используемый мембранный полимер представляет собой вторичный ацетат целлюлозы, диацетат целлюлозы (ДАЦ). Его макромолекулы состоят из очень жестких и формоустойчивых надмолекул.

Модификация ацетатцеллюлозы с пиперидином протекает при комнатной температуре в среде диметилформамида. Для испытания модифицированные образцы готовили в виде пленки. Структуру модифицированных соединений и исходных реагентов исследовали ИК-спектральным анализом (рис. 1, 2).

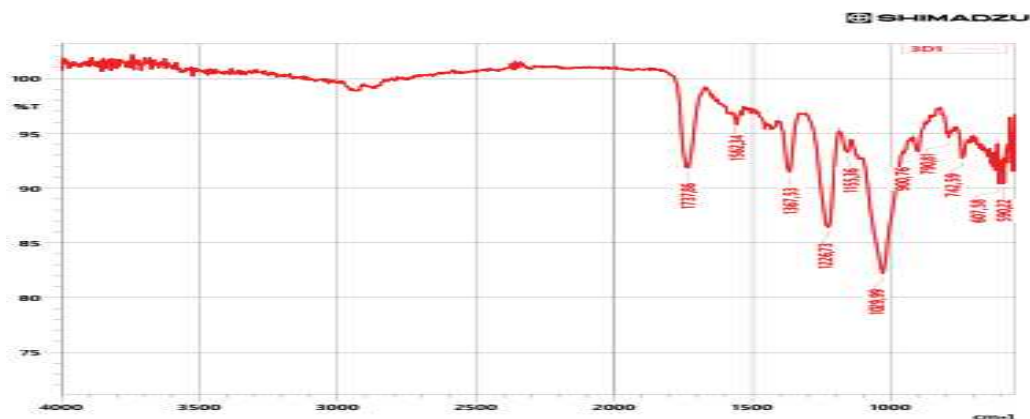


Рисунок 1 – ИК-спектр пленок, полученной на основе АЦ и Пп

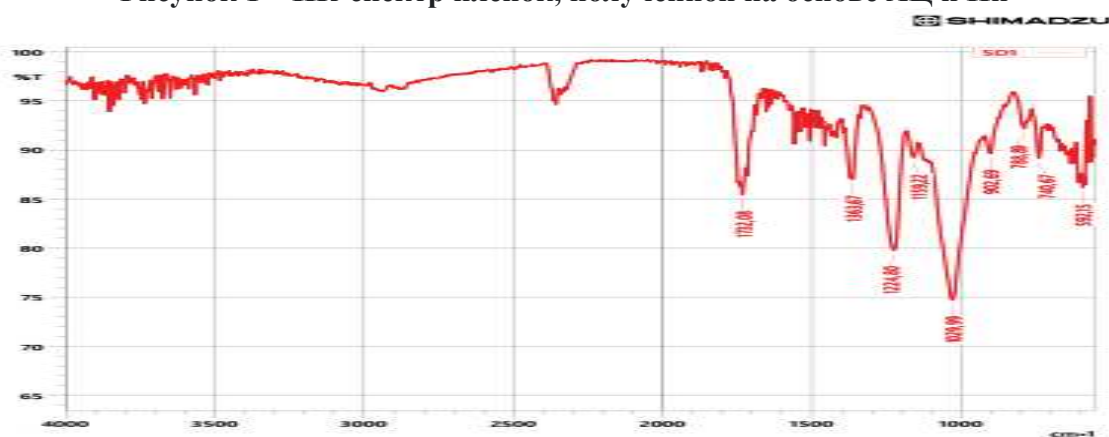
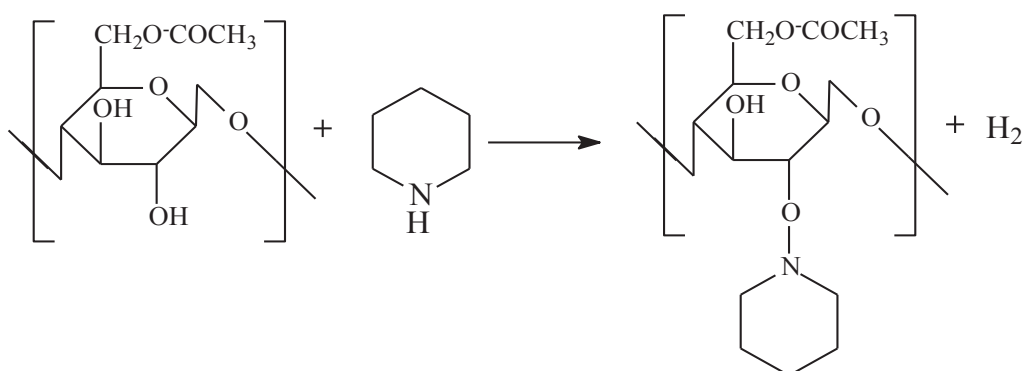


Рисунок 2 – ИК-спектр АЦ-пленок

При анализе результатов в области $1562,34 \text{ см}^{-1}$ пиперидина расположена линия симметричных валентных колебаний [6–7]. На основе эксперимента и по результатам ИК-спектроскопического анализа реакцию между ацетатом целлюлозы и пиперидина можно выразить последующей схеме:



Также проведено термогравиметрическое исследование пиперидина с модифицированными образцами ацетата целлюлозы (рис. 3).

Результаты анализа образцов изучена на основе термогравиметрической дериватограммы (ТГА) и дифференциально-термогравиметрического анализа (ДТА). При этом выявлено три эндотермических эффектов при температурах 25,54°C и 601,34°C.

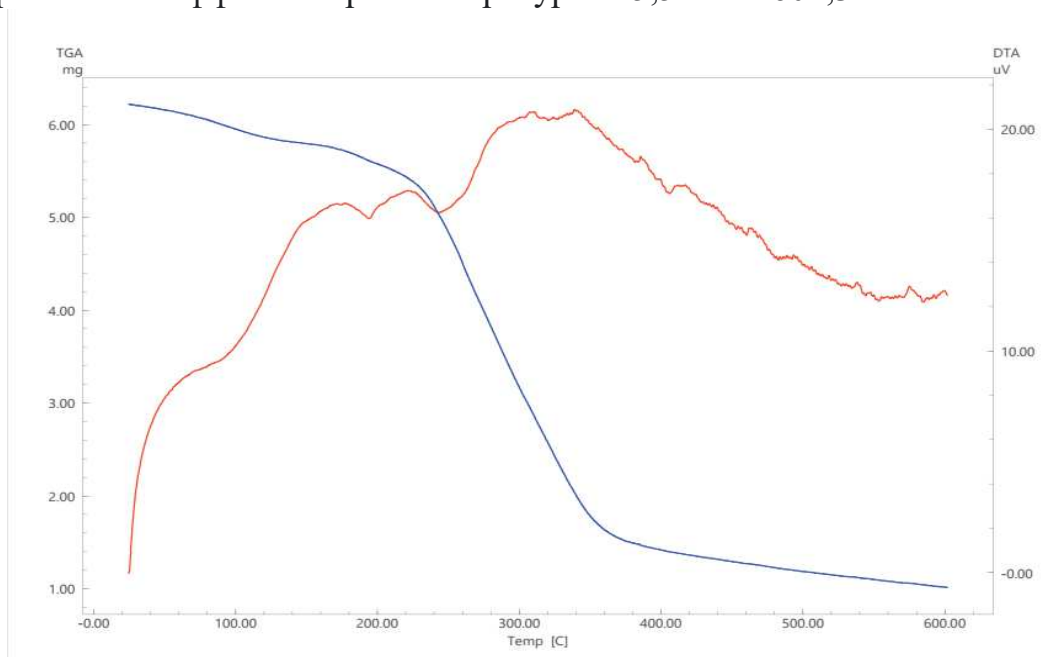


Рис. 3. Термогравиметрическая дериватограмма (ТГА) и дифференциально-термогравиметрический анализ (ДТА) пленок, полученных на основе ацетата целлюлозы и пиперидина

Анализ кривой показал, что кривая ТГА образовалась в результате интенсивной потери массы в пределах температуры: 1-интервал потери массы соответствует на 25,54–162,68 °С, 2 – интервал потери массы соответствует на 162,68-378,51°C, 3-интервал потери массы соответствует на 378,51– 601,34°C.

Анализ показывает, что в 1-интервале потери массы составляет равна 0,451 мг или 7,254 %, в 2-интервале потери массы составляет 4,270 мг или 68,683 %, и на 3- интервале потери массы составляет 0,483 мг или 7,769% где происходит интенсивный процесс разложения.

Результаты анализа показали, при температурах 162,68–378,51 °С потеря массы составляет 4,270мг, или 68,683%.

Таблица 1

Температура °С	Потеряная масса (мг) (относительно к 6,217мг)	Потеряная масса (%)	Количество затраченной энергии ($\mu V * c / мг$)	Затраченной время (мин)	dw (мг)	dw/dt (мг/мин)
50 °С	0,063375	1,02	1,277	3,22	6.153	0,0197
100 °С	0,269324	4,332	1,718	8,42	5.947	0,032
200 °С	0,644124	10,36	2,956	18,55	5.573	0,0347
300 °С	3,050525	49,067	6,475	28,62	3.166	0,106
400 °С	4,803924	77,27	12,52	38,8	1.413	0,124
500 °С	5,033423	80,96	11,7	49	1.183	0,103
600 °С	5,203622	83,7	12,575	59,25	1.013	0,878

Таким образом, структуру ацетата целлюлозы, модифицированной пиперидином, определена методом ИК-спектроскопии и физико-химических свойств полученных пленок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белокурова, А.П. Набухание диацетата целлюлозы, модифицированного макроциклическими соединениями, в воде и разбавленных растворах азотной кислоты / А.П. Белокурова, А.А. Щербина, М.К. Исляйкин, СА Сырбу, Ю.Н. Ершова, В.А. Бурмистров //Пластические массы. 2007. – №7. – С. 17–19.
2. Ершова, Ю. Н. Модификация гидрофильных диффузионных мембран на основе диацетата целлюлозы макрогетероциклическими соединениями: дис. ... канд. техн. наук: 02.00.06; 02.00.04. –Ивановский гос. химикотехнологич. университет, Иваново, 2010 – 16 с.
3. Fischer S., Thümmler K., Volkert B., Hettrich K., Schmidt I., Fischer K. Properties and applications of cellulose acetate //Macromol. Symp. 2008. N 262. P. 89–96. DOI: 10.1002/masy.200850210.
4. О.А. Фридман , А.В. Сорокина. Перспективные направления синтеза и химической модификации ацетатов целлюлозы //Химия растительного сырья. 2014.
5. В.М. Седелкин, Л.Н. Потехина, О.А. Чиркова, Д.А. Машкова, Е.В. Олейникова. Структура и свойства ацетатцеллюлозных растворов для формирования наноструктурированных фильтрационных мембран // Вестник СГТУ. 2013. № 2 (70). Выпуск 1. УДК 66.081.6
6. Тарасевич Б.Н. ИК-спектры основных классов органических соединений //Справочные материалы. Москва 2012.
7. Organik moddalarni spektral usulda tadqiq qilish fanidan o'quv-uslubiy majmua // Toshkent 2022.