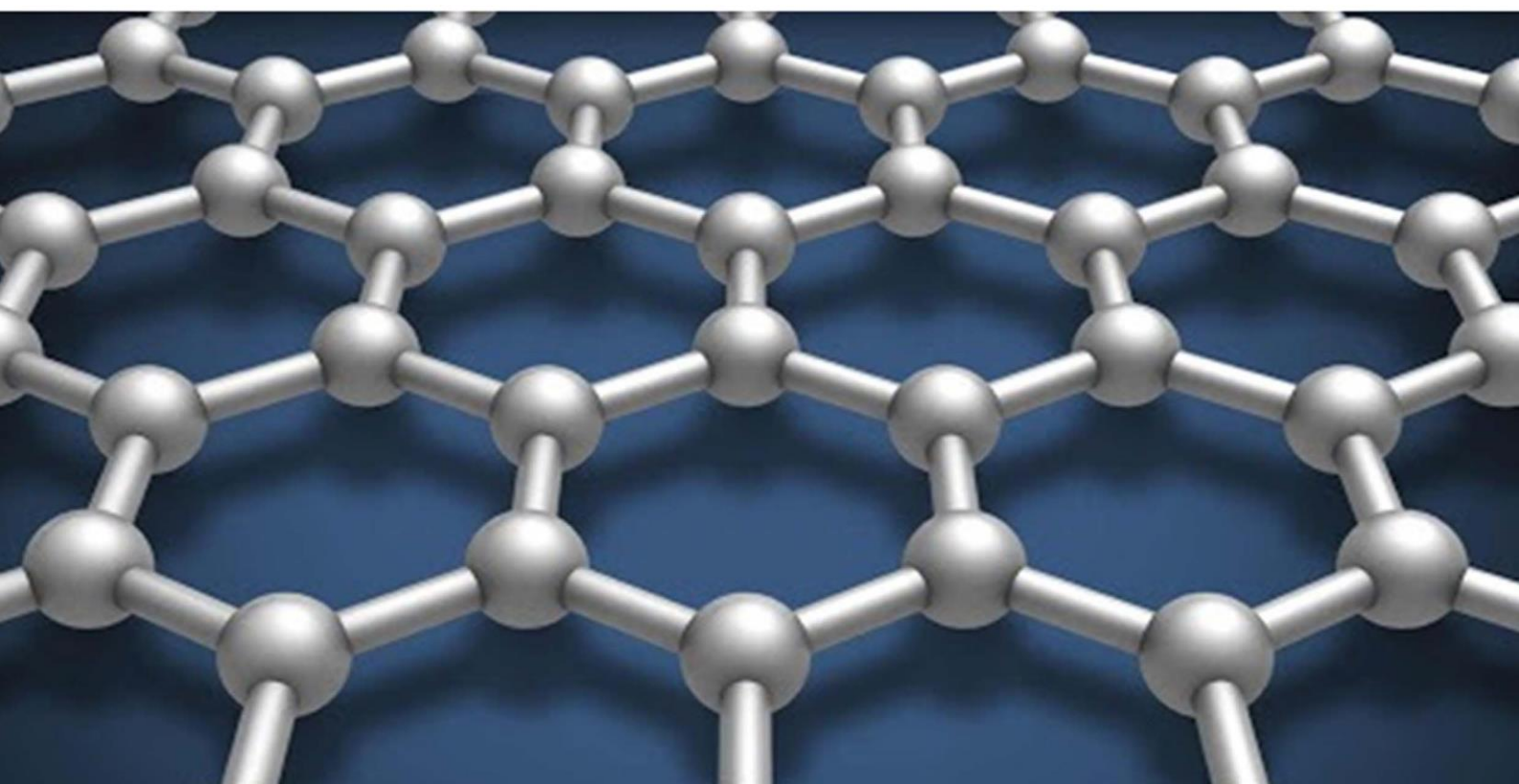


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

микдори кундан кунга ошиб бораётганини ва
иссиқбардош, зарбга чидамли, енгил
композитларга талаб йилдан йилга ошиб

бораётганини ҳисобга олган ҳолда ўртача 1 минг
тонна композит материаллар ишлатилади деб
ҳисоблаш мумкин.

Адабиётлар рўйхати

1. Асеева З.И. Зайков Г.Е. Горение полимерных материалов, - М.: Наука.- 1981.-с.280.
2. Бушев В.Л. Огнестойкость зданий. - М.: Стройиздат.- 1970. — 258 с.
3. Кодолов В.И. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов. -М.: Химия. -1976. - 158 с.
4. Кодолов В.И. Замедлители горения полимерных материалов. — М.: Химия. -1980.-с. 360.
5. Бозорова Н.Х. Полимерларга турли металл ацетатлар ёрдамида физик механик хоссаларини модификациялаш. дисс.иши. 2020 й.

УДК 547.458.83

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕСТРУКЦИИ ДИАЛЬДЕГИДЦЕЛЛЮЛОЗЫ В МОДЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Ахмедов О.Р., Хабибуллаев Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С.

Институт биоорганической химии АН РУз

Аннотация. Путем варьирования продолжительности реакции получены образцы ДАЦ с различной степенью окисления. Обнаружены закономерности и особенности протекания деструкции макромолекул диальдегидцеллюлозы в модельной среде. Установлено, что скорость деструкции диальдегидцеллюлозы в слабощелочной среде различна и зависит от степени окисления.

Ключевые слова: полимер-носитель, целлюлоза, химическая модификация, диальдегидцеллюлоза, степень окисления, деструкция, модельная среда.

Введение. Иммобилизация низкомолекулярных биологически активных веществ в структурные единицы полимеров является одним из самых интересных и развитых способов получения макромолекулярных систем медицинского назначения [1,2]. Между тем как перечень синтетических гидрофильных полимеров в этом аспекте исследований достаточно велик, целлюлоза относительно редко используется в роли полимер-носителя биологически активных веществ. Это связано с тем, что целлюлоза не подвергается деструкции в организме, обладает низкой реакционной-способностью и считается нерастворимым природным полимером в условиях физиологической среды. Универсальным подходом к решению этих проблем является химическая модификация целлюлозы, позволяющая расширить ее потенциальные возможности практического применения. В частности, химическая модификация целлюлозы, основанная на включении новых функциональных групп в ее макромолекулы, может придать целлюлозе новые физико-химические свойства, увеличить реакционную-способность и способствовать протеканию деструкции в организме [3,4].

Интересным и довольно часто применяемым методом химической модификации целлюлозы является периодатное окисление. В результате периодатного окисления целлюлозы образуется продукт,

называемый диальдегидцеллюлозой, который способен вступать в реакцию с широким классом низкомолекулярных соединений посредством образования лабильных ковалентных связей [5-7]. Поскольку диальдегидцеллюлоза обладает повышенной реакционно-способностью и может быть использована для различных практических целей, несомненный интерес вызывает исследование ее устойчивости в определенных условиях физиологической среды.

Целью настоящей работы было получение и исследование закономерностей протекания деструкции диальдегидцеллюлозы с различной степенью окисления в условиях модельной среды.

Объекты и методы исследования. В исследованиях использовали: хлопковую целлюлозу (ХЦ) со степенью полимеризации 1400 и средней молекулярной массой 227 кДа; натрий йоднокислый мета - марки х.ч.

Периодатное окисление ХЦ. Модификацию целлюлозы проводили следующим образом: 0,02 моль высушенной хлопковой целлюлозы помещали в склянку из темного стекла вместимостью 500 мл, приливали 200 мл ацетатного буфера с рН 4,25 и 0,2 н раствора NaIO_4 при молярном соотношении $\text{ХЦ}:\text{IO}_4^- = 1:1,5$. Реакция периодатного окисления ХЦ продолжалась 1-7 суток при $t=20^\circ\text{C}$. Целевыми продуктами реакции периодатного окисления считали

нерастворимую фракцию модифицированной целлюлозы. Полученные образцы диальдегидцеллюлозы (ДАЦ) отфильтровывали на фильтре Шотта и последовательно промывали 0,5-1 л воды с добавлением раствора соляной кислоты до pH 1-1,2, затем 1 л смесью ацетон/вода и в конце 0,2-0,25 л ацетона до отрицательной реакции на ионы IO_4^- и IO_3^- (контроль по реакции с раствором азотнокислого серебра). Продукты реакции сушили в темноте под вакуумом над P_2O_5 . Степень окисления ДАЦ вычисляли методом обратного йодометрического титрования [8].

Морфологическое строение образцов исследовали методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Для получения электронных микроснимков представленные образцы покрывали слоем углерода толщиной 15 нм в вакууме с использованием прибора Q 150 RES (QUORUM, USA), затем анализировали с помощью сканирующего электронного микроскопа EVOMA10 (Zeiss, Germany).

Степень деструкции образцов ДАЦ в условиях *in vitro* определяли по потере массы в фосфатном буферном растворе. Для этого 0,5 г высушенного до постоянного веса образца ДАЦ

с различным содержанием $-\text{CHO}$ групп помещали в 50 мл фосфатного буферного раствора при pH 7,4 и температуре $36 \pm 1^\circ\text{C}$. После инкубации в буферном растворе в течение 7-28 суток образцы количественно отделяли от раствора на стеклянном фильтре (с размером пор 100 мкм), тщательно промывали дистиллированной водой для удаления фосфатов натрия, сушили при температуре 50°C под вакуумом. Потерю массы образца Δm , % вычисляли по следующей формуле [9].

$$\Delta m = \frac{m_0 - m}{m_0} \times 100$$

где, m_0 - исходная масса образца, г; m - масса сухого образцов после нахождения в фосфатном буферном растворе, г.

Результаты и их обсуждения. При химической модификации хлопковой целлюлозы периодатом натрия окисление происходит в гетерогенных условиях. Поэтому суммарная скорость периодатного окисления зависит от скорости проникновения реагента из внешней среды в доступные участки макромолекул целлюлозы и определяется продолжительностью реакции. Зависимость степени окисления диальдегидцеллюлозы от времени представлено в таблице.

Таблица

Влияние продолжительности реакции на степень окисления и выход ДАЦ ($\text{ХЦ}:\text{IO}_4^- = 1:1,5$; $t=20^\circ\text{C}$; pH 4,25)

Продолжительность окисления ХЦ, сут	Йодное число	Степень окисления ХЦ, моль%	Содержание альдегидных групп, %	Выход ДАЦ от исходной массы ХЦ, %
1	42,0	16	5,8	98,2
2	98,7	38	13,7	97,6
3	131,2	50	18,0	94,5
5	175,8	67	24,2	92,0
7	213,0	82	29,5	88,7

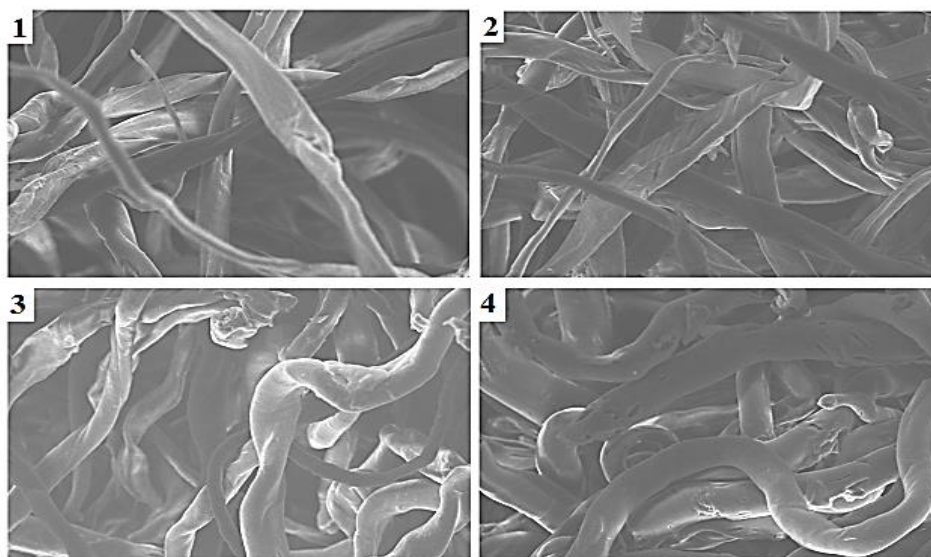


Рис.1. СЭМ-изображения ХЦ (1) и образцов ДАЦ со степенью окисления 16 (2), 50 (3) и 82 (4) моль%

Данные, представленные в таблице показывают, что с увеличением продолжительности периодатного окисления закономерно возрастает содержание альдегидных групп в конечных продуктах. Наибольшее содержание альдегидных групп является характерным для ДАЦ полученной в результате 7 суточного окисления целлюлозы. Следует также отметить, что с увеличением времени окисления происходит снижение выхода продуктов реакции за счет протекания кислотной деструкции макромолекул ДАЦ. На снимках, снятых с помощью СЭМ (рис.1), видно, что для исходной хлопковой целлюлозы характерны расправленные и в основном извитые волокна. После периодатного окисления ХЦ в гетерогенных условиях

исходное состояние волокон начинает изменяться и характеризуется образованием разрыхленных участков. Эти изменения напрямую коррелируют со степенью окисления ДАЦ.

Включение альдегидных групп в структурные фрагменты целлюлозы придает ей не только высокую реакционную-способность, но и снижают устойчивость в щелочной среде [10]. В зависимости от условий гидролиза, физико-химических характеристик и состава ДАЦ, определяющей стадией деструкции может стать количественное содержание альдегидных групп. Полная схема получения и деструкции ДАЦ на мелкие фрагменты в условиях щелочной среды происходит следующим образом:

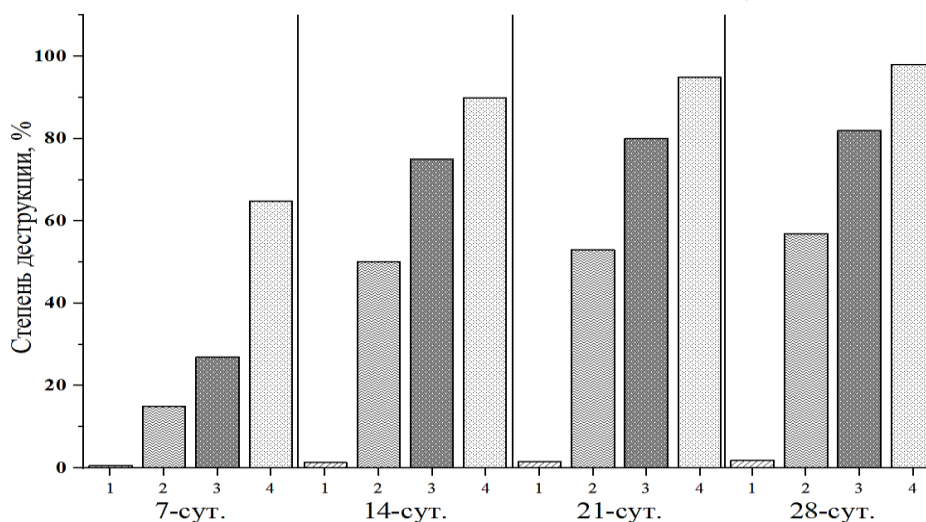
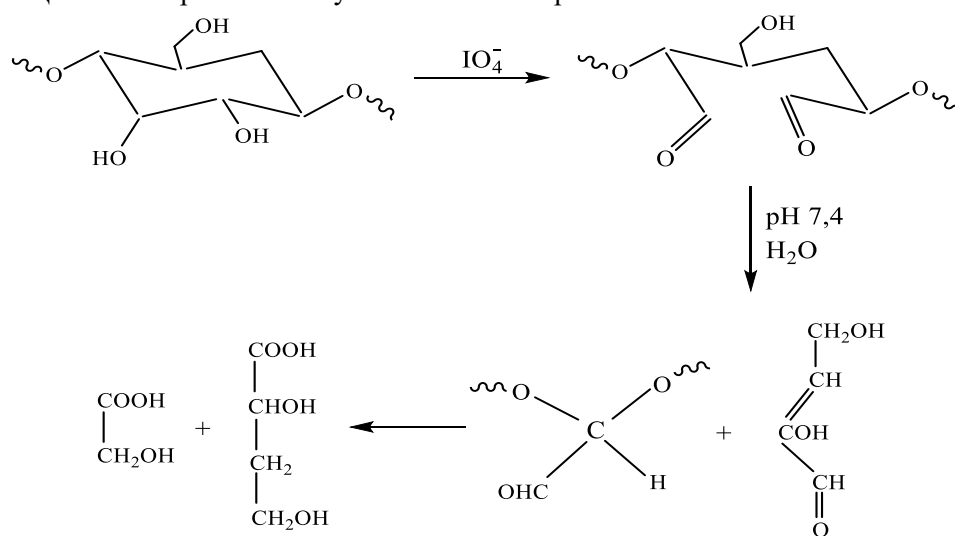


Рис.2. Деструкция ХЦ (1) и ДАЦ со степенью окисления 16 (2), 50 (3) и 82 (4) моль% в модельной среде

Сравнительные данные о протекании деструкции ДАЦ с различной степенью окисления в модельной среде при значении pH среды 7,4 представлены на рис.2.

Из данных, приведенных на рис.2, видно, что исходная целлюлоза практически не подвергается деструкции в модельной среде.

Потеря массы ХЦ через 28 суток составляет всего 1,9%. Вместе с тем, образец ДАЦ со степенью окисления 16 моль% менее устойчив в слабощелочной среде и начинает постепенно деструктироваться уже в течение первых 7 суток. На 28-е сутки степень деструкции этого образца равняется порядка 30%. Повышение

Махмудова Ф.А., Максумова А.С. Синтез металлоорганических соединений на основе морфолина.....	254
Бозорова Н.Х., Каримова Г.Ш., Абдукаримова С.А., Тураев Э.Р. Полипропиленга хар хил қўшимчалар қўшиш орқали унинг физик-механик хоссаларини яхшилаш	256
Ахмедов О.Р., Хабибуллаев Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С. Получение и исследование деструкции диальдегидцеллюлозы в модельной среде	259
Хусенов А.Ш., Абдувохидова Ф.О., Абдуллаев О.Х., Рахманбердиев Г. Карбоксиметилирования инулина суспензионным способом	262
Дадажонов Г.А., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И. CdTe Квант нукталари иштирокида молекуляр-импринтирланган кремнезем композити синтези	265
Сайдалиева У.Р. Исследование свойств композиционных материалов, использующихся в пушно-меховых и кожевенных материалах	267
Фузайлова К.Р. Исследование свойств композиционных материалов, использующихся в раскладках пушно-меховых полуфабрикатов	270
Rasulov A.A., Raupova B.Sh., Berdimurodov E.T., Akbarov X.I. Temir (II) va temir (III) tuzlari asosida magnetik zarrachalar olish	272
Shoobidov SH.A., Mamasobirov U.M. To'g'ritishli konussimon reduktorlarni ratsional konstruksiyalash ular detallarining yeyilishbardoshligini oshirishning garovi	275
Xasanov S.M. Magnit maydonining o'zgaruvchan kuchlanishga ishlaydigan uskunalarga ta'siri	280
Абдусаттаров А., Василевич Ю.В., Мурадов А., Матназаров Ю.О. Анализ деформационных свойств текстильных композитных материалов – препрегов	281
Samandarov E.Sh., Kodamboev P.K., Normamatov A.S., Juraev A.Sh., Mukhammadaliev Kh.G., Yakubov Y.Y., Safarov A.R. Nonlinear optical (NLO) materials: bis(2-methyl-4-nitroanilinium) hexachloro-Tin(IV) monohydrate. Quantum chemical calculations. Synthesis, crystal structure, hirshfeld surface analysis, crystal voids	285
Юсупова Г.Х. Гидротозалаш катализаторини ташувчисини тайёрлашда махаллий хомашё карбонатли полигортскит фосфат кислота тизимини ўрганиш	292

7. Вести из лаборатории

Негматов Ж.Н., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Муродов И.И., Бозорбоев Ш.А. Современное состояние машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса и применения полимерных и композиционных материалов в их рабочих органах	295
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Абдукаххаров А.А., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Изучение и анализ фазовых структур материалов на основе смесей-полимер-полимерных композиций	297
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф. Исследование механизма окрашивания белкового волокна новыми красящими композициями	300
Муродов И.И., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Бозорбоев Ш.А., Негматов Ж.Н. О возможности повышения эффективности и работоспособности хлопковых машин и механизмов путем применения полимерных и композиционных материалов	301
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф. Исследование влияние процесса кращения на структуру окрашенных волокон	303
Талипов Н.Х., Худойберганов Э.Х. Исследование влияния новых красящих композиций на физико-механические свойства окрашенных шерстяных материалов	305
Касымова М.Н., Негматова К.С., Ганиева Д.Ф., Лапасова Ф.А. Применение неорганических наполнителей в составе гидроизоляционных обмазочных смесей на основе цемента	307
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Состояние и анализ фазовых структур и физико-механические свойства композиции из смесей эпоксидных и других полимеров	308
Каттаходжаев Д.Ю., Талипов Н.Х. Формирование структуры дигидрата сульфата кальция в производстве гипскартонных листов	310
Равшанов Ж.Р., Чатаева А.Б. Анализ интенсивности предварительно приработанного инструмента, а также его надёжности, стойкости и стабильности	312
Якубов М.М., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М. Опытнo-промышленные испытания снижения содержания меди в конвертерном шлаке	317
Муродов И.И., Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Эргашев Н.Э., Бозорбоев Ш.А. Исследование влияние технологических параметров литья под давлением на физико-механических свойств композиционных полиэтиленовых полимерных материалов на основе органоминеральных наполнителей	319