

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

Kalit so'zlar: yantar kislota, glutamin, sintez, IQ-spektroskopiya, biologik faol modda, stimulyator, funktsional faol guruhlar.

Maqolada yantar kislotasining ba'zi fizikaviy va kimyoviy xossalari doir adabiyotlar taxlili keltirilgan bo'lib, uning glutamin bilan yangi hosilalarini sintez qilish usuli bayon qilindi. Sintez qilingan yangi moddaning fizik–kimyoviy xossalari o'rganilib, tuzilishi IQ-spektroskopiya usulida tadqiq qilindi.

Ключевые слова: янтарная кислота, глутамин, синтез, ИК-спектроскопия, биологически активное вещество, стимулятор, функционально активные группы.

В статье приведен анализ литературы о некоторых физических и химических свойствах янтарной кислоты, а также описан метод синтеза ее новых производных с глутамином. Изучены физико-химические свойства нового синтезированного вещества, а также изучена его структура методом ИК-спектроскопии.

Key words: succinic acid, glutamine, synthesis, IR spectroscopy, biologically active substance, stimulant, functionally active groups.

The article provides an analysis of the literature on some of the physical and chemical properties of succinic acid, and also describes a method for the synthesis of its new derivatives with glutamine. The physicochemical properties of the new synthesized substance were studied, and its structure was also studied using IR spectroscopy.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ХЛОРИНУЛИНА

А.Ш. Хусенов¹, А.Ж. Жонузов², Д.С. Камалова³, Г. Рахманбердиев¹

¹Ташкентский химико-технологический институт, ²Экономико-педагогический университет,

³Янгийерский филиал Ташкентского химико-технологического института

Введение. Известно, что полисахариды считаются одним из потенциально ценных макромолекулярных веществ, широко применяемых в различных сферах деятельности. Например, полисахариды, содержащие в элементарных звеньях реакционно-способные функциональные группы считаются перспективным промежуточным сырьем для создания новых полимерных производных [1,2]. К настоящему времени существуют множество подходов химической модификации биополимеров позволяющие включать в структуру полисахаридов различные функциональные группы [3-5]. В этом аспекте исследований перспективным также считается синтез хлорсодержащих производных полисахаридов. Это обусловлено тем, что присутствие галогенов в повторяющихся единицах полисахаридов может обеспечить проведение определенного типа реакций, что не является свойственным для простых сахаридов [6-8].

В процессе галогенирования полисахарида следует учитывать тот факт, что замещения гидроксильных групп на атомы хлора может привести к значительному изменению структуры исходных биополимеров. В свою очередь изменение структурных особенностей полисахаридов, в той или иной степени будет предопределять дальнейшее практическое назначение продуктов реакции в различных отраслях промышленности.

Исходя из вышеизложенного целью настоящей работы было установление химического строения хлорсодержащих производных инулина с различным содержанием атомов хлора в полимерной цепи.

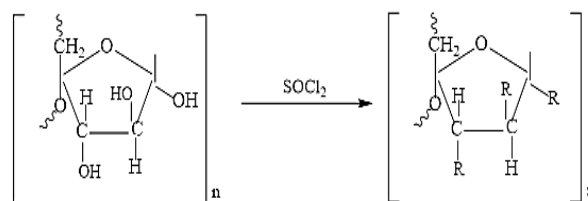
Объекты и методы исследований. Для исследования использовали: инулин, выделенный из топинамбура сорта «Мужиза», тионилхлорид (SOCl₂) марки х.ч., гидроксид аммония марки х.ч. (содержание NH₃ 28,0-30,0%), диметилформамид (ДМФ) ГОСТ 20289-74.

ИК-спектры всех образцов снимали на ИК-спектрометре Vector-22 в области длин волн 400-4000 см⁻¹ в таблетках KBr (3 мг образца/300 мг KBr). Рентгенографический анализ проводили на порошковом дифрактометре XRD-6100 (Shimadzu, Japan).

Надмолекулярную структуру образцов исследовали методом сканирующей электронной микроскопии. Для получения электронных снимков, 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). Расширение микроскопа 10 мм, рабочее напряжение 15 kV. Изображения получали с использованием программного обеспечения (SmartSEM).

Получение хлоринулина. 1 г инулина помещали в трехгорлую колбу, снабженной мешалкой, обратным холодильником, капельной воронкой и заливали 40 мл диметилформамида. В реакционную смесь, нагретую до требуемой температуры, медленно при перемешивании вводили 6,6 мл хлористого тионила (при соотношении инулин: $\text{SOCl}_2=1:3-25$) перегнанного при 78,8 °С. По окончании реакции хлоринулин высаживали из раствора в воду со льдом. Выпавший осадок промывали водой до нейтральной реакции в фильтрате, а затем заливали 200 мл 0,5%-ного раствора NH_3 и оставляли на 1 час. После обработки аммиаком хлоринулин отфильтровывали, промывали водой до отсутствия реакции на Cl^- затем ацетоном и сушили при 65-70°С. Определение хлора в синтезированных продуктах вычисляли методом титрования раствором нитрата серебра.

Результаты и их обсуждение. Реакция между спиртами и хлористым тионилем в зависимости от условий реакции может привести к получению продуктов с различным составом. Общая схема синтеза хлоринулина выглядит следующим образом:



$R = -\text{Cl}; -\text{OH}$

В процессе исследования были получены образцы с различным содержанием хлора в полимерной цепи инулина. Количественное содержание хлора и степень замещения синтезированных продуктов реакции представлены в таблице.

Таблица

Влияние концентрации хлористого тионила в растворе ДМФ на состав продуктов реакции

Количество хлористого тионила		Состав хлоринулина		Поведение инулина в процессе реакции
Молей на элементарное звено макромолекулы инулина	Концентрация в растворе ДМФ, %	% хлора	значение γ	
3	4,4	0,64	2,5	не изменяется
6	8,8	6,05	28	частично набухает
15	22	9,11	48	набухает с растворением
20	35	8,83	46	набухает с растворением
25	44	5,50	26	частично набухает

Как видно из данных, приведенных в таблице, при повышении концентрации хлорирующего реагента в растворе до 22 % от веса раствора происходит закономерное повышение содержания хлора в препарате хлоринулина. При таком составе реакционной смеси (22% хлористого тионила) имеет место максимальное набухание инулина, что естественно приводит, наряду с повышением концентрации хлорирующего реагента в растворе, к увеличению степени замещения (γ) препарата хлоринулина. Дальнейшее повышение содержания хлористого тионила в реакционной смеси обуславливает постепенное понижение степени набухания инулина и, соответственно, замедление диффузии реагентов внутрь полисахарида и снижение скорости реакции хлорирования.

При исследовании исходного инулина методом ИК-спектроскопии были обнаружены полосы поглощения в области 3430 cm^{-1} ($-\text{OH}$), 1650 cm^{-1} ($-\text{C}=\text{C}-$), 1470 cm^{-1} ($-\text{CH}_2-$) и 860 cm^{-1} ($-\text{C}-\text{O}-\text{H}$). В отличие от исходного инулина хлорированный инулин содержал полосу

поглощения в области 774 cm^{-1} , которая относится к колебанию $-\text{C}-\text{Cl}$ связи. Это свидетельствует о протекании галогенирования инулина хлористым тионилем.

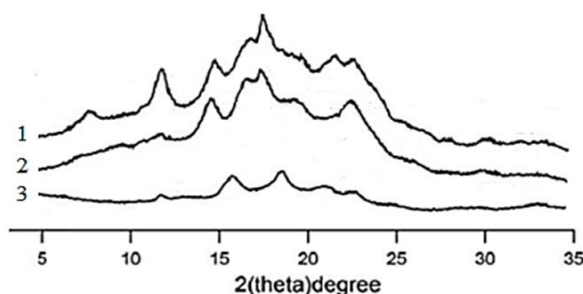


Рис.1. ИК-спектры инулина (1) и хлоринулина со степенью замещения 48 моль% (2)

Методом рентгеноструктурного анализа обосновано, что галогенирование инулина хлористым тионилем в среде диметилформамида способствует резкому изменению морфологического строения инулина.

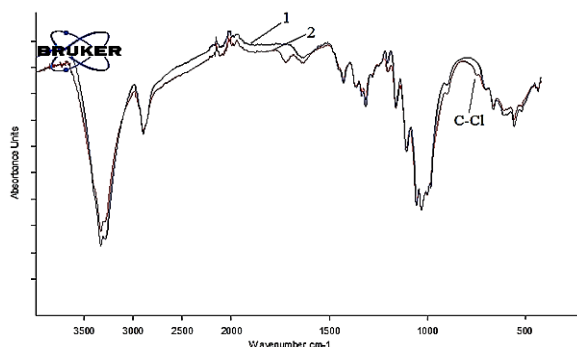


Рис.2. Рентгенограммы инулина (1) и хлоринулина со степенью замещения 26 моль% (2) и 48 моль% (3)

Так, из рис.2 видно, что исходный инулин содержит интенсивную полосу поглощения в области 20° и 23° . Однако, замещение гидроксильных групп на атомы хлора приводит к уменьшению кристалличности инулина. При этом с возрастанием степени замещения хлорированного инулина от 26 до 48 моль% происходит закономерное снижение интенсивности в области 20° и 23° . Это свидетельствует о протекании аморфизации инулина в процессе галогенирования.

Электронные микроснимки, приведенные на рис.3, доказывают, что хлоринулин имеет морфологическое строение, полностью отличающуюся от исходного инулина. После введения атомов хлора в макромолекулу инулина, наблюдается исчезновение исходного строения

полисахарида и образуются бесформенные частицы. При этом уровень изменения морфологического строения хлорированных производных инулина зависит от степени замещения.

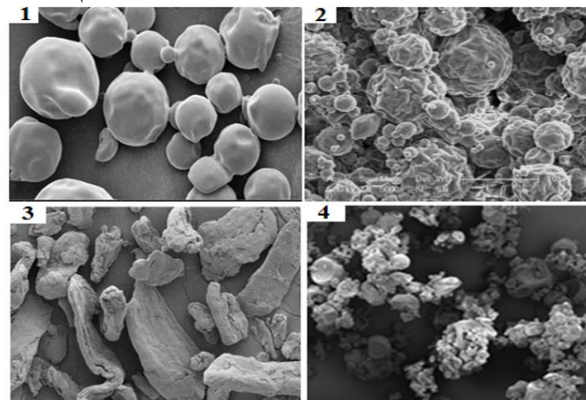


Рис.3. Электронные микроснимки инулина (1) и хлоринулина со степенью замещения 2,5 (2), 26 (3) и 48 (4) моль%

Заключение. Таким образом, в проведенных исследованиях впервые исследовано строение хлорсодержащих производных инулина с различной степенью замещения. Строение объектов исследования обосновано методами ИК-спектроскопии, титрования, рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопией. Доказано, что замещения гидроксильных групп инулина на атомы хлора приводит к значительному изменению строения исходного инулина.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сюткин В.Н., Николаев А.Г., Сажин С.А., Попов В.М., Заморянский А.А. Азотсодержащие производные диальдегидцеллюлозы. 1. Диальдегидцеллюлоза высокой степени окисления // Химия растительного сырья. -1999. -№2. -С. 91-102.
2. Рахманбердиев Г. Водорастворимая ацетилцеллюлоза и физиологически активные вещества на ее основе // Химия и химическая технология. -2006. -№1. -С. 44-58.
3. Dyatlov V.A., Gumnikova V.I., Grebeneva T.A., Kruppa I.S., Rustamov I.R., Kireev V.V., Maleev V.I. Study of the chemical structure of dialdehydecaboxymethyl cellulose produced by periodate oxidation under different conditions // Plasticheskie Massy. -2013. -№8. -P. 6-12
4. Keshk S., Al-Sehemi A.G., Irfan A., Bondock S. Synthesis and characterization of magnetic nanoparticles/dialdehyde cellulose composite as a flame retardant. Materials Research Express. -2018. -V.6(2). -P. 1-23.
5. Вирник А.Д. Биологически активные производные целлюлозы // Успехи химии. -1973. -Т.XLII. -С. 547-566.
6. Cumpstey I. Chemical Modification of Polysaccharides // ISRN Organic Chemistry. -2013. V.13. -P.1-28.
7. Norbedo S., Dinon F., Bergamin M., Bosi S., Aroulmoji V., Khan R., Murano E. Synthesis of 6-amino-6-deoxyhyaluronan as an intermediate for conjugation with carboxylate-containing compounds: application to hyaluronan-camptothecin conjugates // Carbohydrate Research. -2009. -№344. -P.98-104.
8. Xu D., Li B., Tate C., Edgar K.J. Studies on regioselective acylation of cellulose with bulky acid chlorides // Cellulose. -2011. -V.18. -№2. -P.405-419.

Kalit so'zlar: polisaxaridlar, modifikasiya, inulin, tionil xlorid, kimyoviy tuzilish, xlorinulin, morfologiya, IQ-spektroskopiya.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

- Н.С. Абед, С.С. Негматов, М. Рахимов. О механизме физико-химических взаимодействий компонентов композиционных полимерных материалов, наполненных неорганическими и органическими ингредиентами..... 3
- Д.М. Бердиев, В.М. Константинов, Т.Н. Ибодуллаев. Изучение процесса термоциклической обработки при нагреве без фазовой и с полной фазовой перекристаллизацией..... 11
- L.S. Raxmatullaev, M.O. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Polietilenni organo mineral qo'shimchalar bilan modifikatsiyalash.. 13
- F.A. Khamdamova, O.S. Maksumova. Synthesis and properties of a monomeric complex compound based on acrylamide. 17
- А.Т. Шамишова, О.М. Исакова, Д.Н. Махкамова, З. Тураев, И.И. Усманов. Исследование взаимодействия компонентов в системе $\text{KNO}_3\text{-CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ 19
- Н.Н. Рахматуллаева, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. Исследование взаимодействия расплавленного металла и шлаков при автоматической дуговой сварке под слоем флюса..... 22
- Л.В. Гальперин, Н.Т. Рахматуллаева, Н.С. Дуняшин, З.Д. Эрматов. Исследование взаимодействия металла со сложными газами при разработке состава керамических флюсов для автоматической дуговой сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей..... 25
- A.F. Ishankulov. Polimerlar bilan ko'p komponentli gibridd kvant nuqtalari kompozitlarining lyuminestsensiyasi va optik-o'lcham xossalari..... 28
- Ш.М. Улашов, Г.А. Ихтиярова. Изучение взаимодействия аминополисахарида хитозана apis mellifera с глутаровым альдегидом..... 30
- A.A. Ermatova, X.Q. Abdushukurova, Sh.S. Ismoilova. Sorbtion-spektroskopik usulda og'ir va zaharli metallarni aniqlash..... 33
- A.A. Ermatova, N.S. Umirov, Sh.Q. Tashbayeva. Сирдарё вилояти тупроклари таркибидаги оғир ва захарли металлар микдори тахлили..... 35
- Sh.T. Khojiev, H.Sh. Sultonov, Sh.A. Muxametdjanova. Xalkopiritni magnetit bilan ta'sirlashish jarayonining ba'zi termodinamik jihatlari..... 37
- Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези..... 41
- А.Ш. Хусенов, А.Ж. Жонузов, Д.С. Камалова, Г. Рахманбердиев. Некоторые особенности химического строения хлоринулина..... 44
- М.И. Мамасалиева. Эффективное полимерное покрытие материалом PVDF..... 47
- Х.У. Усманова, Х.Ш. Бобожонов, З.А. Сманова. Алюминий ва индий ионларини атроф-мухит объектларидан сорбцион-флуоресцент усулда аниқлаш..... 50
- L.B. Pulatova, A.B. Kasimova. Advantages and characteristics of TPU filament over PLA filament when using 3D printing technology in clothes..... 53
- K.N. Sultonov, I.S. Sedalova. Zol-gel metodida TiO_2 nanokompозитmateriallar sintezi va tahlili..... 59
- S.X. Jamolov, M.A. Abdurazoqov. Rezina kukuni va polimer chiqindisini asfaltbeton qoplamasining mustahkamligini oshirishda sirt-faol kompozit material sifatida qo'llash texnologiyasi 62
- Ш. Урозов. Табиий минерал хомашёси асосида олинган ZSM-5 цеолит аналогининг адсорбцион хусусиятлари..... 66

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

- Н.Р. Шеркулова, Д.Т. Шодиев, Р.М. Давлатов. Изучение улучшения прочностных характеристик натурального хлопкового волокна при модификации..... 70
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Қаттиқ қотишмаларнинг физик-механик хоссаларини ошириш усуллари таҳлил қилиш..... 72
- А. Иргашев, Н.А. Эгамбердиева. Оценка износостойкости композиционных шестерен по концентрации продуктов износа в масле агрегатов..... 76
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Вольфрам карбид кобальтти қаттиқ қотишма структура ва физик-механик хоссаларига ультрадисперс TiC заррачалар микдорининг таъсирини аниқлаш..... 78
- Н.А. Хусанов. Электроконтакт усулида қоплама қоплашда қоплама макро ва микроструктурасига қуқуннинг детал юзасига сиқишдаги бошланғич босим таъсирини тадқиқ этиш..... 83
- С.С. Самадов, Б.Ф. Мухиддинов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова. Исследование структуры, теплофизических и физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композитов..... 84
- Kh.E. Fayzullaev. Study of the influence of fillers on developed composite materials for mechanical engineering..... 88
- Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Ультрадисперс TiC қуқуни микдорининг вольфрам карбид кобальтти намуналарнинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш..... 91
- Ю.И. Попкова, А.Я. Григорьев. Влияние микролегирования сталей насосно-компрессорных труб на их коррозионную стойкость в скважинных условиях нефтеносных месторождений..... 93

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

- A.N. To'rayev, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva, Sh. Xudoyqulov, Sh.N. To'raxo'jayeva, R.X. Murodqosimov. Alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish..... 101
- A.A. Мухамедов, К.В. Гузашвили, З.Б. Мирзарахимова, Н.А. Воронков. Первичное обогащение каолиновых месторождений Узбекистана и применение их в производстве шамотных изделий..... 103