

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аналитической химии

ПРИСТРОМОВА Юлия Игоревна

**Окислительные превращения полисахаридов микробного и
растительного происхождения в системах с йодной кислотой или ее
солями**

Магистерская диссертация

Специальность 1-31 80 06 «Химия»

Научный руководитель Н. В. Голуб
кандидат химических наук,
старший научный сотрудник
лаборатории полисахаридов
НИИ ФХП БГУ

Допущена к защите

« ____ » _____ 2021 г.

Зав. кафедрой аналитической химии

_____ М. Ф. Заяц

кандидат химических наук

Минск, 2021

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 54 страниц, 28 рисунка, 8 таблиц, 1 приложение, 63 источника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПОЛИСАХАРИДЫ, ДИАЛЬДЕГИДДЕКСТРАН, ДИАЛЬДЕГИДЦЕЛЛЮЛОЗА, ОКИСЛЕНИЕ, ИК-СПЕКТРОСКОПИЯ, ДЕГРАДАЦИЯ, ЭКСКЛЮЗИОННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ.

Объектами исследования данной работы являлись декстран и микрокристаллическая целлюлоза.

Цель работы – изучение влияния условий окисления полисахаридов на структуру и физико-химические свойства продуктов реакции.

Изучена кинетика процессов гомо- и гетерофазного окисления декстрана и микрокристаллической целлюлозы водным раствором периодата натрия при различных мольных соотношениях NaIO_4 : ГПЗ, температуре, pH реакционной среды. Исследована структура, морфология поверхности и молекулярно-массовые характеристики методами ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии и эксклюзионной хроматографии.

В работе показано, что оптимальными условиями для проведения реакции окисления декстрана периодатом натрия являются: время реакции 1 час, температура 20°C. Установлено, что при одинаковых условиях синтеза степень окисления не зависит от молекулярной массы исходного полисахарида. Определено влияние соотношения NaIO_4 : ГПЗ на степень окисления и структуру окисленных звеньев и показано, что молекулярная масса продуктов окисления падает с ростом концентрации окислителя.

Были получены образцы диальдегиддекстрана со степенью окисления 5 – 92 и изучены их физико-химические свойства, такие как скорость растворения в воде, термическая устойчивость, а также устойчивость к гидролитической деструкции *in vitro*. Показано, что термическая стабильность и скорость растворения образцов уменьшаются по мере увеличения степени окисления. Установлено, что увеличение степени окисления декстрана понижается термическая стабильность, скорость растворения и гидролитическая устойчивость в буферных растворах с pH 2.0, 3.5, 7.4.

РЕФЕРАТ

Магістарская дысертацыя змяшчае 54 старонкі, 28 малюнка, 8 табліц, 1 прыкладанне, 63 крыніцы.

КЛЮЧАВЫЯ СЛОВЫ: ПОЛІЦУКРЫДЫ, ДІАЛЬДЕГІДДЕКСТРАН, ДІАЛЬДЕГІДЦЕЛЛЮЛОЗА, АКІСЛЕННЕ, ВК-СПЕКТРАСКАПІЯ, ДЭГРАДАЦЫЯ, ЭКСКЛЮЗІЁННАЯ ХРАМАТАГРАФІЯ.

Аб'ектамі даследавання з'яўляліся декстран з малекулярнай масай 60 кДа і 500 кДа і мікракрысталлічная цэлюлоза.

Мэта працы – вывучэнне ўплыву ўмоў акіслення поліцукрыдаў на структуру і фізіка-хімічныя ўласцівасці прадуктаў рэакцыі.

Вывучана кінетыка працэсаў гомо- і гетерафазнага акіслення декстрана і мікракрысталлічнай цэлюлозы водным растворам перыадата натрыю пры розных мольных суадносінах NaIO_4 : ГПЗ, тэмпературы, рН рэакцыйнага асяроддзя. Даследаваны структура, марфалогія паверхні і малекулярна-масавыя характарыстыкі метадамі ВК-спектраскапіі, сканіруючай электроннай мікраскапіі і эксклюзіённай храматаграфіі.

У працы паказана, што аптымальнымі ўмовамі для правядзення рэакцыі акіслення декстрана перыадатам натрыю з'яўляюцца: час рэакцыі 1 гадзіна, тэмпература 20 °С. Устаноўлена, што пры аднолькавых умовах сінтэзу ступень акіслення не залежыць ад малекулярнай масы зыходнага поліцукрыда. Вызначана ўплыў суадносін NaIO_4 : ГПЗ на ступень акіслення і структуру акісленых звёнаў і паказана, што малекулярная маса прадуктаў акіслення падае з ростам канцэнтрацыі акісляльніка.

Былі атрыманы ўзоры дэальдегіддекстрана са ступенню акіслення 5 – 92 і вывучаны іх фізіка-хімічныя ўласцівасці, такія як хуткасць растварэння ў вадзе, тэрмічная ўстойлівасць, а таксама ўстойлівасць да гідралітычнай дэструкцыі *in vitro*. Паказана, што тэрмічная стабільнасць і хуткасць растварэння узораў памяншаюцца па меры павелічэння ступені акіслення. Устаноўлена, што павелічэнне ступені акіслення декстрана паніжаецца тэрмічная стабільнасць, хуткасць растварэння і гідралітычная ўстойлівасць ў буферных растворах з рН 2.0, 3.5, 7.4.

ESSAY

The master's thesis contains 54 pages, 28 figures, 8 tables, 1 appendix, 63 sources.

KEY WORDS: POLYSACCHARIDES, DEXTRAN DIALDEHYDE, CELLULOSE DIALDEHYDE, OXIDATION, IR SPECTROSCOPY, DEGRADATION, EXCLUSION CHROMATOGRAPHY.

The objects of study were dextran and microcrystalline cellulose.

The aim of this work is studying the influence of the oxidation conditions of polysaccharides on the structure and physicochemical properties of the reaction products.

The kinetics of the of homo- and heterophase dextran oxidation and microcrystalline cellulose processes with an aqueous solution of sodium periodate was studied at various molar ratios of NaIO_4 : GPU, temperature, and pH of the reaction medium. The structure, morphology of surface, and molecular weight characteristics were studied by IR spectroscopy, scanning electron microscopy, and size exclusion chromatography.

The work shows that the optimal conditions for the dextran oxidation reaction with sodium periodate are: reaction time 1 hour, temperature 20 °C. It was found that under the same synthesis conditions, the oxidation state was not depended on the molecular weight of the unmodified polysaccharide. The effect of the NaIO_4 : GPU ratio on the oxidation state and structure of the oxidized units was determined, and it was shown that the molecular weight of the oxidation products decreased as the oxidant concentration increased.

Samples of dextran dialdehyde with the oxidation degree of 5 – 92 were obtained and their physicochemical properties, such as the rate of dissolution in water, thermal stability, and resistance to hydrolytic destruction *in vitro*, were studied. It has been shown that the thermal stability and dissolution rate of the samples decreased as the oxidation state increased. It was found that an increase in the oxidation state of dextran decreases thermal stability, dissolution rate and hydrolytic stability in buffer solutions with pH 2.0, 3.5, 7.4.