

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра высокомолекулярных соединений

ЛУКАШЕВИЧ
Владимир Дмитриевич

**ПОЛУЧЕНИЕ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕГО ФОСФАТА ПУЛЛУЛАНА В
СИСТЕМЕ ОРТОФОСФОРНАЯ КИСЛОТА-МОЧЕВИНА В
КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
ВЕЩЕСТВ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
научный сотрудник НИИ ФХП
БГУ
В. Э. Огородников

Допущен к защите

«___» _____ 2025 г.

Заведующий кафедрой высокомолекулярных соединений,
Кандидат химических наук А. С. Боковец

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа состоит из 39 страниц в том числе 20 рисунков, 2 таблицы, 22 литературных источника.

Перечень ключевых слов: ГИДРОГЕЛИ, ЦЕФОПЕРАЗОН, СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ, ПУЛЛУЛАН, ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ.

Объект исследования – пуллулан, фосфат пуллулана и цефоперазон

Цель дипломной работы – получение гелеобразных форм фосфата пуллулана и исследование сорбции и высвобождения лекарственного вещества (Цефоперазона).

Используемые методы: спектрофотометрия, ИК-Фурье-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, определение азота по Кьельдалю.

Были получены гелеобразующие образцы фосфата пуллулана, с степенью набухания от 19,9 до 297,8 г/г, содержанием фосфора от 5,1 до 6,7% и с содержанием азота от 1,0 до 3,5%. Установлено влияние времени реагирования на выход реакции и функциональный состав гелеобразующих фосфатов пуллулана при этерификации полисахарида в системе фосфорная кислота – мочевины. Изучены ИК-спектры образцов фосфата пуллулана и ЯМР-спектр водорастворимого образца, подтвердив, что образцы фосфата пуллулана были модифицированы замещением гидроксильных групп на фосфорные и карбаматные группы. Были изучены СЭМ снимки двух образцов и это показало, что структура полученных образцов варьируется от рыхлой пористой до более плотной и гладкой.

Успешно исследовано высвобождение лекарственного вещества (Цефоперазона) из образца фосфата пуллулана и из раствора Цефоперазона в среды, имитирующие физиологические. Высвобождение из гидрогеля прошло быстрее, чем из раствора Цефоперазона на 7-10% по состоянию на 1 сутки после начала высвобождения.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца складаецца з 39 старонак, у тым ліку 20 малюнкаў, 2 табліцы, 22 літаратурных крыніц.

Ключавыя словы: ГІДРАГЕЛІ, ЦЭФАПЕРАЗОН, СПЕКТРАФАТОМЕТРЫЯ, ПУЛЛУЛАН, ФАСФАРЫЛЯВАННЕ.

Аб'ект даследавання – пуллулан, фасфат пуллулана, цэфаперазон.

Мэта дыпломнай працы – атрыманне гелепадобных асноў фасфату пуллулана і даследаванне сорбцыі і вызвалення лекавага рэчыва (Цефаперазона).

Выкарыстоўваны метады: спектрафатомерыя, ІЧ-Фур'е-спектраскапія, ЯМР-спектраскапія, сканавальная электронная мікраскапія, вызначэнне азоту па К'ельдалю.

Былі атрыманы гелеўтваральныя ўзоры фасфату пуллулана, са ступенню набракання ад 19,9 да 297,8 г/г, утрыманнем фосфару ад 5,1 да 6,7% і з утрыманнем азоту ад 1,0 да 3,5%. Устаноўлены ўплыў часу рэагавання на выхад рэакцыі і функцыянальны склад гелеўтваральных фасфатаў пуллулана пры этэрыфікацыі поліцукрыду ў сістэме фосфарная кіслата – мачавіна. Вывучаны ІЧ-спектры ўзораў фасфату пуллулана і ЯМР-спектр вадараспушчальнага ўзору, пацвердзіўшы, што ўзоры фасфату пуллулана былі мадыфікаваны замяшчэннем гідраксіных груп на фосфарныя і карбаматныя групы. Былі вывучаны СЭМ здымкі двух узораў і гэта паказала, што структура атрыманых узораў вар'іруецца ад друзлай сітаватай да больш шчыльнай і гладкай.

Паспяхова даследавана вызваленне лекавага рэчыва (цэфаперазон) з узору фасфату пуллулана і з раствора цефоперазон ў асяроддзя, якія імітуюць фізіялагічныя. Вызваленне з гідрагеля прайшло хутчэй, чым з раствора Цефоперазона на 7-10% па стане на 1 суткі пасля пачатку вызвалення.

ABSTRACT

The graduate thesis consists of 39 pages, including 20 figures, 2 tables, 22 literature sources.

List of keywords: HYDROGELS, CEFOPERAZONE, SPECTROPHOTOMETRY, PULLULAN, PHOSPHORYLATION.

The object of the study is “pullulan, pullulan phosphate and cefoperazone”.

The aim of the graduate thesis: obtaining gel-like bases of pullulan phosphate and studying the sorption and release of the drug (Cefoperazone).

Method used: spectrophotometry, FTIR spectroscopy, NMR spectroscopy, scanning electron microscopy, Kjeldahl nitrogen determination.

Gelling pullulan phosphate samples with swelling degree from 19.9 to 297.8 g/g, phosphorus content from 5.1 to 6.7% and nitrogen content from 1.0 to 3.5% were obtained. The effect of reaction time on the reaction yield and functional composition of gelling pullulan phosphates during esterification of polysaccharide in the phosphoric acid - urea system was established. The IR spectra of pullulan phosphate samples and the NMR spectrum of the water-soluble sample were studied, confirming that the pullulan phosphate samples were modified by replacing the hydroxyl groups with phosphorus and carbamate groups. SEM images of the two samples were studied, showing that the structure of the obtained samples varied from loose porous to denser and smoother.

The release of the drug (Cefoperazone) from the pullulan phosphate sample and from the Cefoperazone solution in media simulating physiological ones was successfully studied. The release from the hydrogel was faster than from the Cefoperazone solution by 7-10% as of 1 day after the start of the release.