

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Цыгановой Анны Анатольевны** на тему «Синтез и изучение физико-химических свойств композиционных материалов на основе фосфатов кальция и полисахаридов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 Неорганическая химия

Диссертационная работа Цыгановой Анны Анатольевны посвящена получению и изучению физико-химических свойств композиционных материалов на основе смеси фосфатов кальция, органических биополимеров и их полиэлектролитных комплексов, характеристики которых можно целенаправленно регулировать в процессе синтеза. Данные композиционные материалы перспективны для применения в медицине, в том числе для создания плотной керамики благодаря их биосовместимости, низкой токсичности, противовоспалительным и биоактивным свойствам. В настоящее время активно создаются и изучаются композиционные материалы, новые многофазные системы с целью расширения сферы их применения. Особого внимания заслуживают предшественники (прекурсоры) биологических фосфатов кальция. Поэтому выбранное автором направление исследований весьма актуально.

В ходе выполнения работы получены результаты, обладающие как научной новизной, так и высокой практической и теоретической значимостью. Показана возможность применения полученных материалов в медицинских целях, для заполнения костных дефектов, имеются соответствующие патенты на изобретения. Отличительная особенность разработанных способов синтеза композиционных материалов на основе смеси фосфатов кальция и полисахаридов заключается в варьировании природы матрицы (альгинат натрия, хитозан, гиалуроновая кислота и их комплексы), соотношения наполнитель/матрица (от 10/90 до 50/50), температуры сушки (от 25 до 400 °С). Также предложен метод получения плотной керамики одноосным прессованием на основе смеси фосфатов кальция при температуре спекания 900 – 1100 °С.

Данные композиционные материалы изучены с использованием современных физико-химических методов исследования, включающих рентгенофазовый анализ, инфракрасную спектроскопию, потенциометрию, сканирующую электронную микроскопию и др. Такое сочетание позволило установить состав и зависимость свойств композитов от условий синтеза. Важно отметить, что проведены исследования биоактивности синтезированных образцов *in vitro* в имитируемой жидкости организма SBF и трис-буферном растворе.

Установлены механизмы взаимодействия наполнителя и матрицы в полученных композитах, в частности, для материалов на основе гиалуроновой кислоты характерно взаимодействие карбоксильных групп с ионами кальция, на основе хитозана – процесс фосфорилирования, альгината натрия и его полиэлектролитных комплексов – образование комплексных соединений и полная сшивка ионами кальция. Показано, что введение смеси фосфатов кальция в полимерную матрицу влияет на текстурные характеристики образцов, растворимость и кинетику резорбции твердой фазы. Спекание образцов при высоких температурах приводит к увеличению плотности и прочности полученной керамики. Исследование деградации образцов позволило установить, что скорость формирования кальций-фосфатного слоя на поверхности таблеток, полученных из смеси фосфатов кальция и композитов на основе их смеси и биополимеров, выше, чем на поверхности плотной керамики.

Результаты работы широко обсуждены на 13 научных конференциях различного уровня, что свидетельствует о ее широкой апробации. Основные положения диссертации отражены в 7 статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в Web of Science, Scopus.

При прочтении автореферата возникли вопросы, не влияющие на положительную оценку работы:

1. С чем связано увеличение удельной поверхности образцов на основе полиэлектrolитного комплекса альгинат натрия – хитозан при увеличении температуры сушки от 25 до 200 °С (С. 13)?

2. Какой из полученных композиционных материалов является наиболее перспективным для дальнейших исследований?

3. Что показали результаты термогравиметрического анализа полученных композиционных материалов? В автореферате данная информация не представлена. Возможно, это сделано в самой диссертационной работе.

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа Цыгановой Анны Анатольевны «Синтез и изучение физико-химических свойств композиционных материалов на основе фосфатов кальция и полисахаридов» представляет законченную научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 Неорганическая химия.

Научный сотрудник отдела материаловедения и
физико-химических методов исследования
Центра новых химических технологий
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки «Федеральный исследовательский
центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова
Сибирского отделения Российской академии наук»
(Омский филиал), кандидат химических наук
(02.00.04 – Физическая химия)

Делягина Мария Сергеевна

Я, Делягина Мария Сергеевна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела А.А. Цыгановой.

«27» 02 2024 г.

Делягина Мария Сергеевна

Центр новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал).
644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, д. 54.
Тел.: +7-3812-67-34-36; e-mail: medugli@ihcp.ru

Подпись Делягиной М.С. заверяю
Ученый секретарь
ЦНХТ ИК СО РАН, к.х.н.



Сырьева Анна Викторовна

Зход. № 05-4903
«18» 03 2024 г.
подпись