

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Федоренко Надежды Юрьевны «Синтез и физико-химическое исследование нанопорошков и биокерамики с различной пористой структурой в системах $ZrO_2-Y_2O_3$, $ZrO_2-Y_2O_3-CeO_2$, $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ », представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Работа Федоренко Надежды Юрьевны посвящена разработке физико-химических основ жидкофазного синтеза нанодисперсных ксерогелей и порошков на основе тетрагональной модификации диоксида циркония для получения плотной и пористой биосовместимой керамики для стоматологии и эндопротезирования, является актуальной, так как именно в получении функциональной наноразмерной керамики с заданными характеристиками (пористостью, прочностью, твердостью и т.д.) немаловажную роль играют свойства и гранулометрический состав исходных порошков. Определение взаимосвязи между условиями синтеза ксерогелей и порошков на основе диоксида циркония, их структурой и свойствами полученной из них керамики представляет существенный научный (для физической химии) и практический интерес.

Научная новизна и достоверность полученных результатов и выводов, представленных в диссертации, не вызывает сомнения. В работе разработаны физико-химические основы синтеза нанодисперсных аэрогелей, ксерогелей и нанопорошков. Получена высокопористая прочная керамика на основе $t-ZrO_2$. Подобран уникальный состав порообразующей добавки, состоящей из карбоната аммония $(NH_4)_2CO_3$ и гидроксиапатита $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$. Впервые показана возможность регулирования величины открытой пористости за счет изменения количеств $(NH_4)_2CO_3$. Впервые Федоренко Н.Ю. методом золь-гель синтеза с последующей сушкой в изопропиловом спирте получен аэрогель на основе $t-ZrO_2$ с высокой площадью удельной поверхности $878 \text{ м}^2/\text{г}$. В работе проведена оценка условиях *in vitro* и *in vivo* полученного материала, показана возможность внедрения сосудов и соединительной ткани в поры.

Автором работы для решения поставленных задач был применен комплекс современных методов исследования свойств получаемых материалов. Работа прошла апробацию на конференциях не только Всероссийского, но и международного уровня. Результаты работы опубликованы в журналах, индексированных в базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science. Все это подтверждает достоверность и обоснованность полученных результатов.

В автореферате представлены все основные разделы диссертации. По автореферату имеются ряд замечаний и вопросов.

1. В тексте реферата не представлены результаты, полученные методом адсорбции кислотно-основных индикаторов, поэтому очень сложно оценить степень гидроксирования только по результатам ИК-спектроскопии (рисунок 4).

2. Из текста реферата непонятно, почему исследования биоинертности выдерживанием образца керамики в SBF-растворе ограничилось 7 сутками. Почему для подтверждения биоинертности не был выбран больший интервал выдержки образцов в SBF-растворе?

3. Из текста автореферата не понятно, как результаты определения цитотоксичности керамики в экспериментах *in vitro* (стр. 15, 16), позволили сделать вывод, что полученная

керамика не оказывает токсического влияния на жизнедеятельность клеток. По результатам, представленных на стр. 16, мы можем судить только об адгезии клеток на поверхности материала, которые образуют клеточный монослой (рисунок 8).

Сделанные замечания не снижают значимости проведенного исследования и не ставят под сомнение полученные результаты.

В целом в работе Федоренко Н.Ю. изложены новые научно обоснованные фундаментальные и технологические разработки, представлено комплексное исследование нанопорошков и биокерамики с различной пористой структурой на основе ZrO_2 , имеющие существенное значение для физической химии, химического материаловедения и важны, в практическом плане, для развития страны.

По изложенному в автореферате материалу можно сделать заключение, что диссертационная работа Федоренко Надежды Юрьевны «Синтез и физико-химическое исследование нанопорошков и биокерамики с различной пористой структурой в системах $ZrO_2-Y_2O_3$, $ZrO_2-Y_2O_3-CeO_2$, $ZrO_2-Y_2O_3-Al_2O_3$ » соответствует п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (в ред. 01.10.2018.), а ее автор Федоренко Н. Ю. заслуживает присвоения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Борило Людмила Павловна,
доктор технических наук (02.00.04 - физическая химия, 02.00.01 - неорганическая химия)
профессор кафедры неорганической химии Химического факультета ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
e-mail: borilo@mail.ru
т. 8-3822-42-08-02

Борило Людмила Павловна

05.11.2020

Лютова Екатерина Сергеевна,
кандидат технических наук (05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов), доцент кафедры неорганической химии Химического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
e-mail: lyutova.tsu@mail.ru
т. 8-3822-42-08-02

Лютова Екатерина Сергеевна

05.11.2020



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ДОК. МЕТРОЛ. КАТЕГОРИИ
УПРАВЛЕНИЯ ЦЕЛАМИ

 И. В. АНРИЕНКО