

Отзыв на автореферат

диссертации Орлова Николая Константиновича
«Керамика на основе смешанных фосфатов кальция-калия-натрия как
материал для создания резорбируемых имплантатов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 02.00.21 - химия твердого тела

В диссертационная работа Н.К. Орлова исследуется важная для современной медицина проблема недостаточной резорбции костных имплантатов. Если еще полвека назад нерезорбируемый гидроксиапатит был единственным материалом для изготовления имплантата и считался прорывом в остеопластике, то сегодня его характеристики недостаточны для того, чтобы удовлетворить возрастающие требования при лечении костных повреждений. В нынешней ситуации от имплантата требуется не только его совместимость в биологическом смысле и механическая устойчивость, но и способность к растворению внутри организма с постепенным равномерным замещением естественной костью. В качестве материалов, способных таким образом стать альтернативой гидроксиапатиту и трикальциевому фосфату, в работе Н.К. Орлова предложены материалы на основе замещенного щелочными металлами фосфата кальция в расчете на то, что такое замещение уменьшит устойчивость кристаллической решетки и повысит способность таких соединений к растворению в условиях организма.

Этот подход к решению проблемы включает в себя не только исследование резорбции таких материалов, но и более глубокое исследование, включающее изучение фазовых равновесий в трехкомпонентной системе, исследование фазовых переходов образующихся в ней соединений, исследование особенностей и подбор условий спекания, определение механических свойств получающихся материалов, отработка процесса получения макропористых образцов и, конечно, исследование способности материала к резорбции. Представленное исследование является большой комплексной работой, которая была успешно выполнена соискателем.

Проведенные исследования выполнены на высоком научном уровне с использованием современного высокоточного оборудования, что не дает оснований сомневаться в достоверности полученных результатов. Помимо этого, результаты исследования опубликованы в 7 научных статьях в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень Web of science и Scopus.

Работа, безусловно, обладает научной новизной. Так, одним из важных результатов является изучение фазовых отношений в системе $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - CaNaPO_4 - CaKPO_4 при температурах 500°C и 1200°C, а также исследование двухкомпонентной системы CaNaPO_4 - CaKPO_4 с подробным анализом фазовых переходов соединений из этой системы. Интересным является предположение о сегнетосвойствах замещенных фосфатов кальция и калия.

Помимо этого в работе исследованы особенности спекания замещенных фосфатов кальция и щелочных металлов, для чего были применены подходы построения обобщенной кривой и траектории спекания, что позволило также оценить эффективную энергию активации процесса и предложить альтернативные методы спекания, позволившие в итоге получить достаточно прочный керамический имплантат со сложной архитектурой. Были исследованы прочностные и резорбционные свойства полученной в работе керамики.

С точки зрения практической значимости важным является возможность изготовления макропористого керамического имплантата комбинацией методов классического и быстрого спекания.

Указанные результаты, несомненно, представляют интерес для специалистов в области химии твердого тела и физической химии. Предложенные в работе составы керамических материалов, после проведения соответствующих медико-биологических испытаний, могут быть использованы для создания прототипов резорбируемых костных имплантатов.

Возникли следующие вопросы и замечания по автореферату:

1) На рис. 2 представлены данные диэлектрической спектроскопии. С чем связан выбор этого метода для определения температур фазовых переходов?

2) Из автореферата не вполне ясно, является ли определенная методом обобщенной кривой спекания энергия активации характеристикой только процесса уплотнения или всего спекания в целом.

3) Недостаточно объяснен выбор большого набора значений кислотности среды при изучении растворимости исследуемых фосфатов, а также целесообразности выбора именно таких значений pH (5, 6, 7.4).

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация и автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела» (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5

Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Орлов Николай Константинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела».

Федотов Геннадий Николаевич

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник
факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова,
Старший научный сотрудник по специальности 02.00.04 – физическая химия
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет имени
М.В.Ломоносова», факультет почвоведения
Адрес организации: 119991, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Факультет почвоведения.
Телефон (моб.): 8(903)5921007
e-mail: gennadiy.fedotov@gmail.com

Я, Федотов Геннадий Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку



06 декабря 2021 г.