



Международная научная конференция
студентов, аспирантов и молодых учёных

ЛОМОНОСОВ – 2022

Секция «Химия»

11–22 апреля 2022

Материалы конференции



lomonosov2022.chem.msu.ru



УДК 54
ББК 24я43
М34

Отв. ред.: Дзубан А.В., Коваленко Н.А.

М34 Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2022», секция «Химия». – М.: Издательство «Перо», 2022. – 72 МБ. [Электронное издание]. – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit). – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00204-190-9

ISBN 978-5-00204-190-9

УДК 54
ББК 24я43
© Авторы статей, 2022



СОДЕРЖАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ	стр.
Аналитическая химия	7
Высокомолекулярные соединения	110
Дисперсные системы и поверхностные явления	199
История химии	236
Катализ	244
Неорганическая химия I (студенты)	320
Неорганическая химия II (аспиранты и молодые учёные)	388
Органическая химия	419
Радиохимия и радиоэкология	656
Физическая химия I: молекулярное моделирование, спектроскопия, лазерная химия	707
Физическая химия II: химическая термодинамика и химическая кинетика	752
Физическая химия III: процессы с участием ионов и радикалов в конденсированных средах и на межфазных границах (электрохимия, химия высоких энергий, спиновая химия)	787
Химическая технология и новые материалы	821
Химия живых систем, нанобиоматериалы и нанобиотехнологии	903





Микропористый керамический материал на основе β -Са₃(РО₄)₂

Тошев О.У., Матвеева А.С., Миронова Ю.С., Сафронова Т.В.

Аспирант 3 года обучения

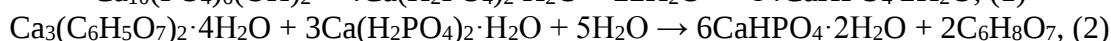
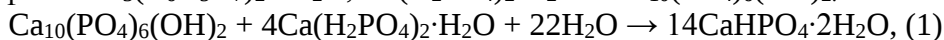
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
факультет наук о материалах, Москва, Россия

E-mail: otabektoshev0995@mail.ru

В настоящее время актуальным направлением научных исследований остается создание биосовместимых резорбируемых неорганических материалов для применения их в качестве костных имплантатов. Трикальцийфосфат Са₃(РО₄)₂ (ТКФ), пирофосфат кальция Са₂Р₂О₇ (ПФК) и гидроксиапатит кальция Са₁₀(РО₄)₆(ОН)₂ (ГАП) являются основными компонентами биосовместимой керамики, применяемой при лечении дефектов костной ткани. Удобным методом, позволяющим получать материалы любой произвольно заданной формы, является пластическое формование из высококонцентрированных водных суспензий (паст).

Цель данной работы заключалась в получении биосовместимой микропористой керамики на основе трикальцийфосфата Са₃(РО₄)₂ путем обжига цементного камня. Цементный камень готовили из порошковой смеси, в состав которых входили следующие компоненты: цитрат кальция тетрагидрат Са₃(С₆Н₅О₇)₂·4Н₂О, монокальцийфосфат моногидрат Са(Н₂РО₄)₂·Н₂О и гидроксиапатит Са₁₀(РО₄)₆(ОН)₂ (ГАП). В качестве жидкости затворения, инициирующей реакцию химического связывания в этой порошковой смеси, использовали дистиллированную воду. Образцы цементного камня, полученного в результате реакции химического связывания после сушки, обжигали в интервале температур 800–1100 °С.

По данным РФА цементного камня (Табл. 1) после формования основной фазой является брушит СаНРО₄·2Н₂О, что связано с протеканием реакции химического связывания (реакция 1-2). Кроме того, в составе цементного камня были обнаружены следующие фазы: Са₃(С₆Н₅О₇)₂·4Н₂О, Са(Н₂РО₄)₂·Н₂О и Са₁₀(РО₄)₆(ОН)₂.



Фазовый состав керамики после обжига включал β -Са₃(РО₄)₂, β -Са₂Р₂О₇ и Са₁₀(РО₄)₆(ОН)₂. При температуре 800 °С по данным РФА образуются фазы Са₁₀(РО₄)₆(ОН)₂, β -Са₃(РО₄)₂ и β -Са₂Р₂О₇. Образование β -Са₂Р₂О₇ происходило в результате термической конверсии брушита, а также в результате взаимодействия продуктов термической деструкции компонентов, не вступившего в реакцию химического связывания (реакции 3, 4 и 7). При температуре 1100 °С наблюдается только фаза β -Са₃(РО₄)₂ (реакция 8).

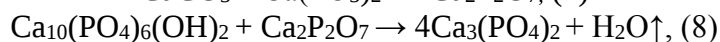
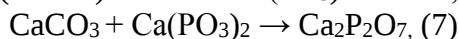
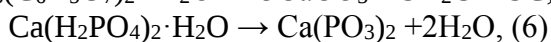
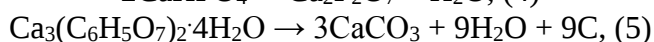
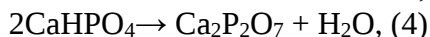


Таблица 1. Фазовый состав образцов цементного камня и керамических материалов

После формования	800 °С	900 °С	1000 °С	1100 °С
СаНРО ₄ ·2Н ₂ О	β -Са ₃ (РО ₄) ₂	β -Са ₃ (РО ₄) ₂	β -Са ₃ (РО ₄) ₂	β -Са ₃ (РО ₄) ₂
Са ₃ (С ₆ Н ₅ О ₇) ₂ ·4Н ₂ О	Са ₁₀ (РО ₄) ₆ (ОН) ₂	Са ₁₀ (РО ₄) ₆ (ОН) ₂	β -Са ₂ Р ₂ О ₇	
Са(Н ₂ РО ₄) ₂ ·Н ₂ О	β -Са ₂ Р ₂ О ₇	β -Са ₂ Р ₂ О ₇		
Са ₁₀ (РО ₄) ₆ (ОН) ₂	СаСО ₃			

Керамика на основе β -Са₃(РО₄)₂ является микропористой, биосовместимой и биорезорбируемой и может быть рекомендована для применения в регенеративной медицине в качестве материалов для костных имплантов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-03-00550.

