

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

*Материалы Всероссийской
с международным участием
научной конференции*

Томск, 21–23 ноября 2013 г.

Под редакцией В.В. Козика, Г.М. Мокроусова

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2013

анализа. Оценку фото каталитической активности порошков SnO проводили по модельной реакции фотодеградации азокрасителя метилового оранжевого (МО) с использованием ультрафиолетовой I₂-эксилампы (модель I₂_BD_P) с $\lambda_{\max}=342$ нм. Оптическую плотность растворов МО до и после облучения измеряли на спектрофотометре марки ПЭ-5400УФ.

Результаты рентгенофазового анализа показали, что за три минуты ГТМВ обработки происходит частичное разложение Sn₆O₄(OH)₄ с образованием небольшого количества тетрагональных кристаллов SnO с параметрами решетки $a = b = 3,8075$; $c = 4,8455$. Увеличение времени обработки до семи минут приводит к полному разложению Sn₆O₄(OH)₄ и образованию одной фазы SnO с параметрами кристаллической решетки ($a = b = 3,8006$; $c = 4,8354$).

Качественный и количественный элементный анализ поверхности полученного SnO согласуется с данными рентгенофазового анализа (Sn:O = 51,74:48,26 ат.%). Как видно из рисунка, образец представляет собой тонкие четырехугольные пластинчатые кристаллы SnO размером 50–300 мкм.

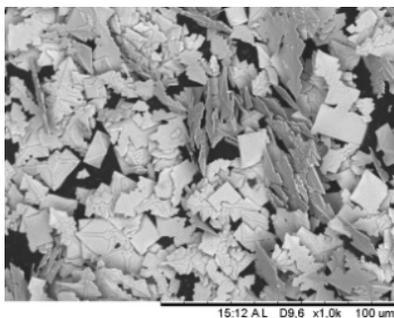


Рис. 1. Морфология поверхности SnO

Исследование фотокаталитической активности SnO, полученного за семь минут в условиях ГТМВ, в реакции разложения МО показало, что он не обладает сорбционной способностью, а степень разложения МО в его присутствии под УФ-облучением один час, составляет всего 20%.

Увеличение времени синтеза SnO в ГТМВ условиях до пятнадцати минут при мощности излучения 539 Вт приводит к росту давления до значения, превышающего критическое давление работы установки МС-6 Вольта. Синтез оксида олова(II) в данных условиях не представляется возможным.

СИНТЕЗ НАНОРАЗМЕРНОГО ГИДРОКСИАПАТИТА С ВЫГОРАЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

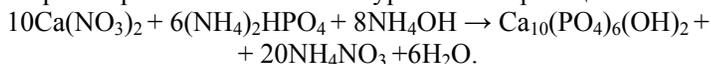
Л.А. Рассказова, Н.М. Коротченко

Томский государственный университет
ly_2207@mail.ru

Синтез наноразмерного гидроксиапатита (нГА, Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂) в настоящее время является весьма актуальной задачей. Это связано с высокими показателями его биологической активности, биосовместимости и улучшенными механическими свойствами относительно обычного кристаллического ГА. Керамика на основе такого нГА обладает высокой поверхностной энергией, что приводит к улучшенной адгезии протеинов и остеокластов.

В связи с этим целью данной работы являлось получение наноразмерного ГА под воздействием микроволнового излучения в присутствии различных выгорающих добавок.

В основу синтеза наноразмерных порошков гидроксиапатита положен метод осаждения его из растворов в соответствии с уравнением реакции:



В качестве выгорающих добавок (органических компонентов) в растворы реагентов были введены агар-агар (синтез 1), желатин (синтез 2), глицерин (синтез 3). По результатам рентгенофазового анализа выделенных порошков, выполненного на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3М (CuK_α -излучение), установлено, что все образцы соответствуют фазе гидроксиапатита. Используя метод Шеррера, оценен средний размер кристаллитов; он изменяется в интервале от 21 до 24 нм для всех порошков нГА. Анализ ИК-спектров поглощения образцов, зарегистрированных на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 6700 в диапазоне $4000\text{--}400\text{см}^{-1}$, выявил характеристические полосы валентных и деформационных колебаний связей входящих в структуру частиц ГА фосфат- и гидроксо-групп.

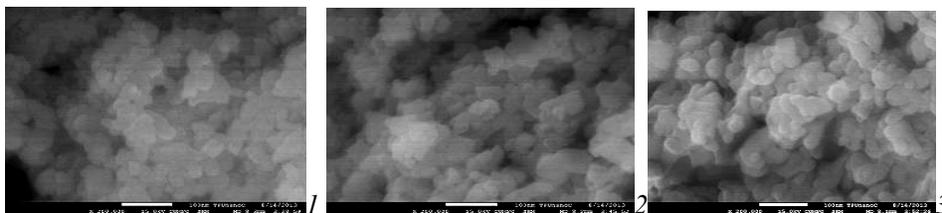


Рис. 1. СЭМ-изображения поверхности порошков синтетического гидроксиапатита 1–3 (увеличение 200 000 раз)

Полученные при двухсоттысячном увеличении СЭМ-изображения (сканирующий электронный микроскоп JEOL-7500FA) показывают, что синтезированные порошки нГА состоят из мелких частиц размером менее 100 нм и позволяют рассчитать (методом секущей) дисперсность синтезированных порошков ГА. Распределение частиц всех образцов ГА по размерам лежит в интервале 10–90 нм. Пикнометрическую плотность (ρ , г/см^3 ; $V = 5$ мл) выделенных порошков ГА определяли по методу вытеснения жидкости. Значение плотности составляет $(2,60 \pm 0,07)$ г/см^3 . По полученным результатам измерения плотности и удельной поверхности ($S_{\text{уд}}$) порошков (метод БЭТ, прибор TriStar II Micromeritics) произведена оценка размеров их частиц в предположении о сферичности формы частиц (таблица).

Таблица

Результаты оценки размера частиц порошков 1–3 по удельной поверхности

Образец	1	2	3
d, нм	47	43	52

Таким образом, результаты определения размера частиц синтезированных порошков гидроксиапатита, полученные методами РФА, СЭМ и БЭТ, хорошо согласуются между собой, учитывая приближенность оценок, и позволяют отнести порошки к наноразмерным.

Оценка параметров пористой структуры и удельной поверхности образцов ГА выполнена с использованием научного оборудования Центра коллективного пользования сорбционных и каталитических исследований ТГУ.