

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Никифорова Ивана Валерьевича

«Центро- и нецентросимметричные люминофоры на основе трикальцийфосфата»,

представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.1 – «неорганическая химия» и 1.4.15 – «химия твердого тела».

Диссертационная работа Никифорова И.В. посвящена установлению закономерностей влияния химического состава, общей и локальной симметрии на функциональные свойства сложных фосфатов со структурой β - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Соединения, кристаллизующиеся в структурном типе β - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, представляют огромный интерес за счет универсальной кристаллической структуры, позволяющей осуществлять различного рода замещения как в катионной, так и анионной подрешетке, что позволяет управлять свойствами материалов с такой структурной организацией. В частности, фосфаты со структурой типа β - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ привлекают внимание исследователей благодаря тому, что могут использоваться в качестве перспективной матрицы для создания люминесцентных материалов и твердотельных источников света. Таким образом, фосфаты указанного структурного типа являются перспективными объектами как для фундаментальных исследований взаимосвязей состав-структура-свойства, так и для разнообразных практических приложений.

В ходе диссертационной работы было исследовано влияние ряда катионных замещений на симметрию кристаллической структуры и на фотолюминесцентные, нелинейно-оптические и диэлектрические свойства синтезированных фаз состава $\text{Ca}_8\text{MR}_{1-x}\text{Eu}_x(\text{PO}_4)_7$ ($\text{M} = \text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$; $\text{R} = \text{Sm}^{3+}, \text{Gd}^{3+}, \text{Tb}^{3+}$), $\text{Ca}_8\text{MGd}_{1-x}\text{Dy}_x(\text{PO}_4)_7$ ($\text{M} = \text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$), $\text{Sr}_8\text{MSm}_{1-x}\text{Eu}_x(\text{PO}_4)_7$ ($\text{M} = \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$), $\text{Ca}_{9-x}\text{M}_x\text{R}(\text{PO}_4)_7$ ($\text{M} = \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$; $\text{R} = \text{Eu}^{3+}, \text{Dy}^{3+}$), $\text{Ca}_{9-x}\text{Mg}_x\text{La}(\text{PO}_4)_7:\text{Eu}^{3+}$, $\text{Ca}_{9.5-1.5x}\text{ZnEu}_x(\text{PO}_4)_7$. Для серии твердых растворов $\text{Sr}_8\text{MSm}_{1-x}\text{Eu}_x(\text{PO}_4)_7$ ($\text{M} = \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$) автором работы установлено влияние метода синтеза на фотолюминесцентные свойства. Установлено, что для кальцийсодержащих фосфатов увеличение общей симметрии кристаллической структуры и искажения локального окружения РЗЭ способствует росту интенсивности фотолюминесценции и квантовых выходов. Благодаря использованию высокоинформативных и современных методов исследования, приведенные в работе новые экспериментальные данные не вызывают сомнений. В качестве практической значимости диссертации стоит отметить, что полученные в работе сложные фосфаты могут быть использованы в качестве коммерческих люминофоров. Полученные в ходе работы результаты подробно и разносторонне обсуждены с привлечением литературных данных. Сделанные выводы обоснованы и опираются на полученные в рамках работы экспериментальные данные.

По тексту автореферата можно сделать ряд замечаний:

1) в автореферате отсутствует информация о выборе условий для гидротермальной обработки исходных реагентов. В частности, не понятно, чем руководствовался автор, выбирая время обработки (4 дня) и исходные реагенты (например, $\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Контролировался ли каким-то образом катионный состав полученных сложных фосфатов?

2) в тексте автореферата указано, что для образцов, полученных с помощью золь-гель и гидротермального методов синтеза «не обнаружено максимума на распределении частиц по размерам», хотя на приведенном рисунке эти максимумы

изображены (рис. 3г). В работе идет речь о размере первичных частиц или вторичных агломератов?

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспортам специальностей 1.4.1 – «Неорганическая химия» и 1.4.15 – «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 Никифоров Иван Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.1 – «Неорганическая химия» и 1.4.15 – «Химия твердого тела».

к.х.н.,
научный сотрудник
Центра энергетических технологий
Сколковского института науки и технологий,
Савина Александра Александровна

ASaf-

29.11.2022

Контактные данные: 121205, г. Москва, Территория Инновационного Центра “Сколково”,
Большой бульвар д.30, стр.1
e-mail: a.savina@skoltech.ru

Настоящим выражаю согласие на использование (обработку) моих персональных данных в рамках процедур, официально установленных для деятельности диссертационного совета МГУ.014.8.

Александр Савинский А.А. подтверждаю.
РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА
КАДРОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

