

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА СИНТЕЗА ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЕВРОПИЯ И ЦИНКА  
SYNTHESIS OF GELOUS EUROPIUM AND ZINC COORDINATION COMPOUNDS**Теплоногова М.А.<sup>1</sup>, Баранчиков А.Е.<sup>2</sup>, Шмелёв М.А.<sup>2</sup>

Teplonogova M.A., Baranchikov A.E., Shmelev M.A.

<sup>1</sup> Россия, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, *m.teplonogova@gmail.com*<sup>2</sup> Россия, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, *a.baranchikov@yandex.ru*

Аэрогели представляют собой уникальный класс высокопористых твердофазных материалов, характеризующихся высокой удельной площадью поверхности. Благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам они являются перспективной основой для создания новых высокоэффективных каталитических и сенсорных материалов. Как правило, аэрогели создают на основе неорганических оксидных, органических или углеродных матриц, при этом информация об аэрогелях на основе координационных соединений металлов на сегодняшний день фактически отсутствует.

Настоящая работа направлена на синтез нового класса аэрогелей – аэрогелей на основе координационных соединений металлов.

Нами установлен необычный факт образования гелей в растворах в ацетонитриле, содержащих пентафторбензоаты цинка, кадмия и европия и фенантролин, триэтиламин, диаминоэтан или диазабициклооктан (DABCO). Проанализировано влияние концентрации  $\text{Eu}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_3$  и  $\text{Zn}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_2$  и мольного избытка лиганда (триэтиламин, DABCO, фенантролин) по отношению к пентафторбензоату металла на скорость образования лиогелей. Установлено, что в системе « $\text{Eu}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_3/\text{DABCO}$ » как увеличение концентрации металла, так и увеличение мольного избытка DABCO приводит к увеличению скорости гелеобразования. В этой системе при комнатной температуре удалось получить лиогели менее чем за 20 ч. Кроме того, нагрев реакционной смеси до 75°C позволил сократить продолжительность гелеобразования до 15 мин.

Получены образцы аэро- и ксерогелей из лиогелей, синтезированных в системе « $\text{Eu}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_3/\text{DABCO}$ ». Независимо от концентрации и мольного соотношения реагентов, все твердофазные образцы являются рентгеноаморфными, а по данным растровой электронной микроскопии, имеют пористую структуру. Методом низкотемпературной адсорбции азота по модели BET была определена удельная площадь поверхности, которая составила 220 м<sup>2</sup>/г, что является характерным значением для аэрогелей. Согласно результатам РСМА, в образцах присутствуют европий, углерод и кислород, однако отсутствует фтор. В спектрах испускания люминесценции полученного аэрогеля присутствуют полосы, характерные для  $\text{Eu}^{3+}$ , а также полосы, соответствующие органической составляющей соединения.

В ходе работы выявлены условия получения лиогелей в системах « $\text{Eu}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_3/\text{триэтиламин}$ », « $\text{Eu}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_3/\text{DABCO}$ », « $\text{Zn}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_2/\text{фенантролин}$ ». Установлено, что увеличение концентрации пентафторбензоатов европия, а также увеличение мольного избытка лиганда (DABCO и триэтиламин) способствуют увеличению скорости процесса гелеобразования. Оптимизированы условия получения прозрачных лиогелей в системе « $\text{Zn}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_2/\text{фенантролин}$ ». Сверхкритическая сушка лиогеля, полученного в системе « $\text{Eu}(\text{C}_6\text{F}_5\text{COO})_3/\text{DABCO}$ » позволяет получить монолитный аэрогель с высокой удельной площадью поверхности (220 м<sup>2</sup>/г).

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-29-06014.*