

Н.А. Медведев (ГГУ имени Ф.Скорины, Гомель)

Науч. рук. **В.В. Сидский**, канд. техн. наук, научный сотрудник ПНИЛ ПМ

ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ФОТО- И ЭЛЕКТРОЛЮМИНОФОРОВ

Работа с люминофором не способна нанести вреда здоровью человека. В среднем, они способны сохранять свои свойства на протяжении трех лет, а также обладают широкой цветовой палитрой. Поэтому, изучения данной области очень важно в наши дни, так как люминофоры все чаще применяются в современной жизни во всех уголках земного шара.

Широкое распространение получили методы синтеза неорганических материалов из специально приготовленных коллоидных растворов на основе солей металлов.

Золь-гель метод – это метод получения материалов, в том числе нано материалов, включающий получение золя с последующим переводом его в гель, т. е. в коллоидную систему, состоящую из жидкой дисперсионной среды, заключенной в пространственную сетку, образованную соединившимися частицами дисперсной фазы. На первой стадии золь-гель процесса реакции гидролиза и поликонденсации приводят к образованию коллоидного раствора - золя (частиц гидроксидов, размер которых не превышает несколько десятков нм). Увеличение объемной концентрации дисперсной фазы или иное изменение внешних условий (рН, замена растворителя) приводят к интенсивному образованию контактов между частицами и образованию монолитного геля, в котором молекулы растворителя заключены в гибкую, но достаточно устойчивую трехмерную сетку, образованную частицами гидроксидов.

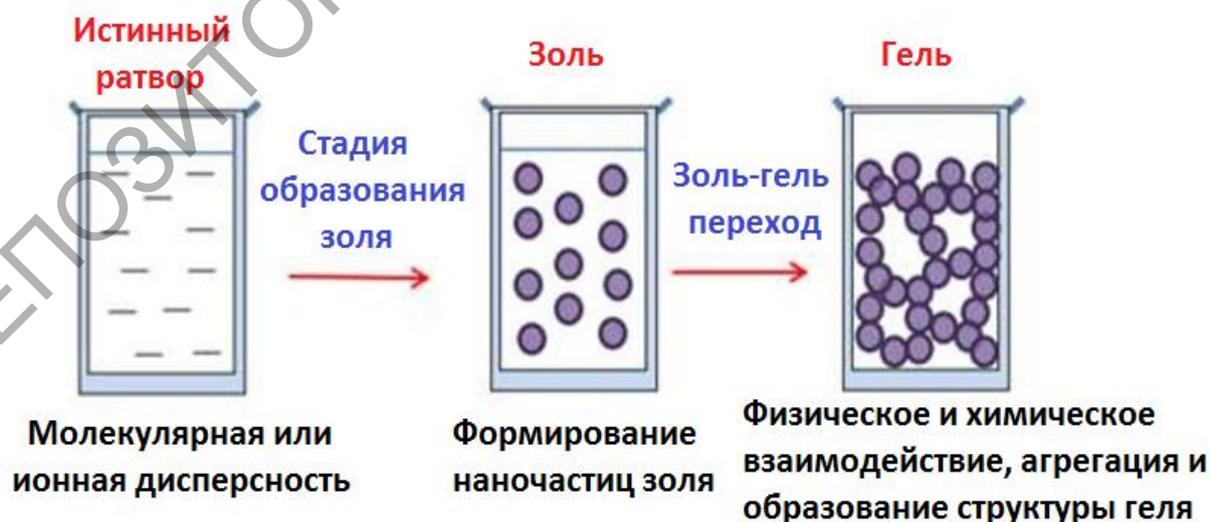


Рисунок 1 – Преобразование золя в гель

Люминесценция – излучение, представляющее собой избыток над тепловым излучением, испускаемым веществом при данной температуре, и продолжающееся после поглощения энергии возбуждения в течение времени, которое значительно превышает период световых волн. Общее название веществ, обладающих способностью люминесцировать – люминофоры. В данной работе мы будем рассматривать получение фото- и электролюминофоров данным методом.

В результате проделанной работы, золь-гель методом, были получены структуры, в которых визуально наблюдались признаки фото- и электролюминесценции. После термообработки при $t = 800^{\circ}\text{C}$, в люминофоре на основе ZnS, который мы получили путем смешивания 0.02 грамма NaCl с 1 граммом ZnS и 3 миллиграммами меди (Cu), мы наблюдали хорошо заметную реакцию в качестве светло-зеленого свечения, при воздействии на этот образец светом, близким к ультрафиолетовому ($\lambda = 405 \text{ нм}$). Результат представлен на рисунке 2.

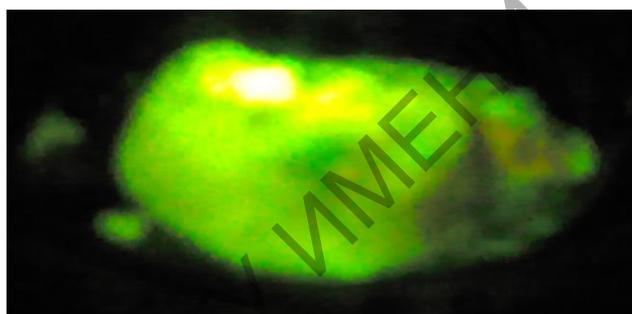


Рисунок 2 – Реакция на световой раздражитель ZnS (Cu)

В то время как образец, легированный марганцем (здесь Mn вместо Cu), реагировал на наше воздействие в виде желто-зеленого излучения, которое видно на рисунке 3.

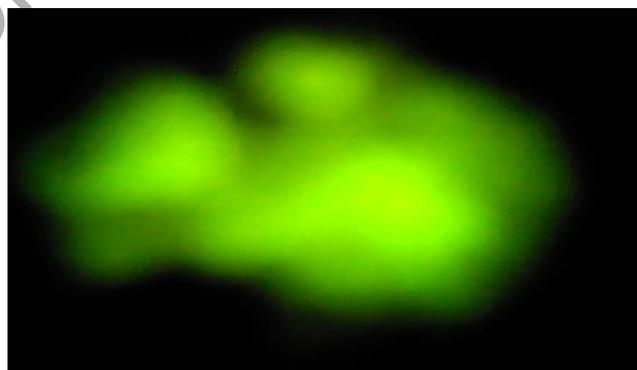


Рисунок 3–Реакция на световой раздражитель ZnS (Mn)

Значит, можно с уверенностью сказать, что эти структуры являлись фотолуминофорами. Рисунок 4 демонстрирует схему для проверки на электролюминесцентные свойства.

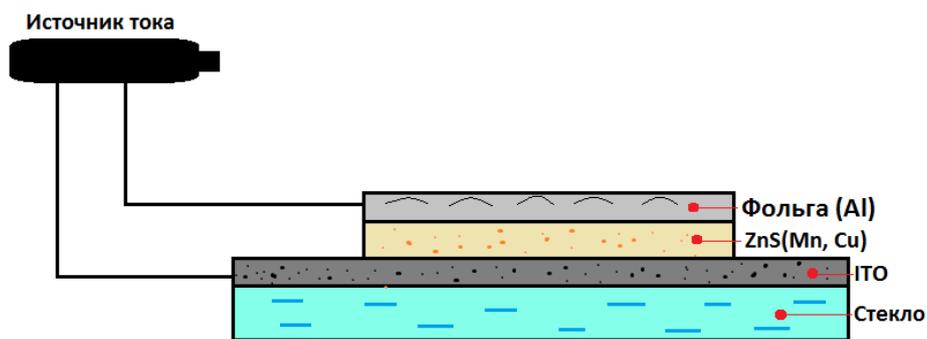


Рисунок 4 – Схематическое изображение конструкции

Они успешно проявляют их. При подаче электрического сигнала с источника тока на люминофор, содержащий Cu, в течение короткого промежутка времени он становится источником желто-белого света.

Структура, содержащая Mn, проявляла реакцию, которую мы наблюдали в виде светло-голубого излучения. Поэтому данные образцы так же представляли собой и электролюминофоры.

Однако, вещества, в которых основой был CdS (Cu, Mn), не прошли процедуру высокотемпературного отжига, следовательно, результат проверки на люминесценцию оказался отрицательным. Из этого можно сделать вывод о том, что, так как данные структуры “выгорели”, им требуется либо меньшее количество времени термообработки (менее 1 часа), либо стоит снизить температуру ниже 800°C . Таким образом, люминофоры на основе CdS требуют дальнейшего изучения и дополнительного проведения экспериментов над ними.

Литература

1. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы. (Под ред. Ю.Д. Третьякова). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 456 с.
2. Краткая химическая энциклопедия. Т.2. - М.: Советская энциклопедия, 1963. С. 110.

Е.В. Миленкевич (ГрГУ имени Я.Купалы, Гродно)

Науч. рук. **В.Г. Сорокин**, канд. техн. наук, ст. преподаватель

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЙ ЗАПОРНОЙ И РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ

Трубопроводная арматура – предназначена для полного перекрытия потока рабочей среды в трубопроводе и пуска среды в зависимости от требований технологического процесса (цикл «открыто-закрыто»).