

ВЛИЯНИЕ ПРЕКУРСОРА ИОНОВ КАДМИЯ НА СТАБИЛЬНОСТЬ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФИДА КАДМИЯ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

Путилова В. Д.¹, Попов И. Д.², Кузнецова Ю. В.²

¹) Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт химии твердого тела Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: v.d.putilova@gmail.com

THE EFFECT OF A PRECURSOR OF CADMIUM IONS ON THE STABILITY AND OPTICAL PROPERTIES OF CADMIUM SULFIDE NANOPARTICLES IN AQUEOUS SOLUTION

Putilova V.D.¹, Popov I.D.², Kuznetsova Yu.V.²

¹) Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

²) Institute of Solid State Chemistry, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation

The effect of the precursors on the stability and luminescence of CdS nanoparticles capped by EDTA in an aqueous solution is reported.

Несмотря на долгую историю исследований, наноразмерный сульфид кадмия (CdS) и в настоящее время привлекает значительное внимание. Наночастицы сульфида кадмия обладают уникальными свойствами: интенсивная люминесценция, непрерывный спектр возбуждения, контролируемое положение полос излучения, широкая запрещенная зона, высокая фотостабильность. Такие свойства позволяют применять их в оптоэлектронике [1], биологии и медицине [2]. Ввиду значительного разнообразия потенциальных областей применения наночастиц CdS, определение влияния условий синтеза на их структурные и оптические параметры является актуальной задачей. Цель данного исследования – установить влияние прекурсора ионов кадмия на стабильность коллоидных растворов с наночастицами CdS.

В данной работе наночастицы CdS были синтезированы методом химической конденсации в водном растворе. В качестве стабилизатора использовали динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА, Трилон-Б) $C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2$ (Na_2H_2Y), которая обеспечивала долговременную стабильность получаемых растворов наночастиц [3, 4]. Соотношение концентраций ионов исходных компонентов было использовано $[Cd:ЭДТА:S] = 1:1:1$. В качестве прекурсора ионов кадмия использовали сернокислый кадмий ($CdSO_4$), азотнокислый кадмий ($Cd(NO_3)_2$) и хлористый кадмий ($CdCl_2$), в качестве источника ионов серы использовали сернистый натрий (Na_2S).

Размер и дзета-потенциал наночастиц CdS в растворе были изучены методом динамического рассеяния света (ДРС) на приборе Zetasizer Nano ZS (Malvern

Instruments Ltd.) при 25 °С. Спектры оптического поглощения и люминесценции были получены методами оптической абсорбционной и люминесцентной спектроскопии на спектрометре FS5 (Edinburgh Instruments). Ширина запрещённой зоны была определена по спектрам оптического поглощения методом Тауца.

Независимо от прекурсора ионов кадмия получили стабильные коллоидные растворы наночастиц CdS. Значение дзета-потенциала изменялось от |20| до |30| мВ, гидродинамический диаметр от 17.5 до 57 нм. Полученные образцы обладают люминесценцией в области длин волн 400-850 нм. Наименьший диаметр и наибольший дзета-потенциал были получены с использованием сернокислого кадмия в качестве прекурсора.

Работа выполнена по государственному заданию ИХТТ УрО РАН.

1. B.Gao, X. Zhao. Analytical Chemistry 93(2), 820-827 (2020)
2. R. Harish, K. D. Nisha. Applied Surface Science 499, 143817 (2020)
3. Y. V. Kuznetsova, A. A. Rempel. Inorganic Materials 51 3, 215-219 (2015)
4. С.В. Ремпель, Н.С. Кожевникова, Н.Н. Александрова, А.А. Ремпель. Неорганические Материалы 47 3, 271–275 (2011)