

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический факультет
Кафедра общей химии и методики преподавания химии

ВЛАСЕНКОВА
Полина Геннадьевна

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА
ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И МОРФОЛОГИЮ МЕЗОПОРИСТЫХ
ПОРОШКОВ ОКСИДА ЦИНКА

Дипломная работа

Научный руководитель:
старший преподаватель

А.Н. Кудлаш

Допущена к защите

«___» _____ 2019 г.

Зав. кафедрой общей химии и
методики преподавания химии,
кандидат химических наук, доцент

В.Н. Хвалюк

Минск, 2019

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 55 с., 27 рис., 6 табл., 41 источник
НАНОЧАСТИЦЫ, ОКСИД ЦИНКА, МЕЗОПОРИСТЫЕ ПОРОШКИ,
РОДАМИН Б, ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Объект исследования – мезопористые порошки оксида цинка, полученные методом химического осаждения из раствора.

Цель исследования – разработка методик синтеза и изучение условий получения мезопористых порошков оксида цинка и его прекурсоров методом химического осаждения из растворов, проведение физико-химического исследования продуктов синтеза.

Методология исследования.

Идея работы состоит в изучении возможностей получения мезопористых порошков оксида цинка методом химического осаждения, разработке методики и подборе условий синтеза порошков и прекурсоров с необходимыми физико-химическими характеристиками.

Результаты работы.

Получены мезопористые порошки оксида цинка методом химического осаждения из раствора с различным составом реагентов и проведено физико-химическое исследование продуктов синтеза. Размер, морфология, фазовый состав, удельная поверхность и пористость порошков были исследованы методами просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии (ПЭМ, СЭМ), рентгенофазового и рентгенофлуоресцентного анализа (РФА, РФЛА), полимолекулярной адсорбции по Брунауэру-Эммету-Теллеру (БЭТ).

Установлено, что структурно-морфологические особенности прекурсоров и полученных порошков ZnO во многом зависят от исходных компонентов раствора. Исследовано влияние условий синтеза на удельную поверхность порошков ZnO и диаметр их пор.

Изучена фотокаталитическая активность полученных порошков в ультрафиолетовой (УФ) и видимой области. Установлено, что при облучении порошков в течение 3-х часов степень разложения Родамина Б в УФ области достигает 97 %, в то время как в видимой области фотокаталитические свойства порошков незначительны (степень разложения не превышает 25 %).

Область применения.

Разработанные в рамках дипломной работы мезопористые порошки оксида цинка могут быть использованы в пьезопреобразователях, солнечных элементах, в качестве катализаторов и сенсоров, а также перспективны для биологии и медицины, создания элементов фотовольтаических систем.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 55 с., 27 мал., 6 табл., 41 крыніца
НАНАЧАСЦЫ, АКСІД ЦЫНКУ, МЕЗАПОРЫСТЫЯ ПАРАШКІ,
РАДАМІН Б, ФОТОКАТАЛІТЫЧНАЯ АКТЫЎНАСЦЬ

Аб'ект даследавання – мезапорыстыя парашкі аксіду цынку, атрыманыя метадам хімічнага асаджэння з раствору.

Мэта даследавання – распрацоўка методык сінтэзу і вывучэнне ўмоў атрымання мезапорыстых парашкоў аксіду цынку і яго прэкурсараў метадам хімічнага асаджэння з раствораў, правядзенне фізіка-хімічнага даследавання прадуктаў сінтэзу.

Метадалогія даследавання.

Ідэя працы складаецца ў вывучэнні магчымасцяў атрымання мезапорыстых парашкоў аксіду цынку метадам хімічнага асаджэння, распрацоўцы методыкі і падборы ўмоў сінтэзу парашкоў і прэкурсараў з неабходнымі фізіка-хімічнымі характарыстыкамі.

Вынікі працы.

Атрыманы мезапорыстыя парашкі аксіду цынку метадам хімічнага асаджэння з раствору з розным складам рэагентаў і праведзена фізіка-хімічнае даследаванне прадуктаў сінтэзу. Памер, марфалогія, фазавы склад, удзельная паверхня і порыстасць парашкоў былі даследаваны метадамі электроннай мікраскапіі, якая прасвечвае і скануе (ПЭМ, СЭМ), рентгенофазавага і рентгенафлуарэсцэнтнага аналізу (РФА, РФЛА) аналізу, полімалекулярной адсорбцыі па Брунаўэру-Эмету-Телеру (БЭТ).

Устаноўлена, што структурна-марфалагічныя асаблівасці прэкурсораў і атрыманых парашкоў ZnO шмат у чым залежаць ад зыходных кампанентаў раствора. Даследаваны ўплыў умоў сінтэзу на ўдзельную паверхню парашкоў ZnO і дыяметр іх пор.

Вывучана фотакаталітычная актыўнасць атрыманых парашкоў ZnO у ультрафіялетавай (УФ) і бачнай вобласці. Устаноўлена, што пры апраменьванні парашкоў на працягу 3-х гадзін ступень раскладання Радаміну Б у УФ вобласці дасягае 97 %, у той час як у бачнай вобласці фотакаталітычная ўласцівасці нязначныя (не больш 25 %).

Сфера выкарыстання.

Распрацаваныя ў рамках дыпломнай працы мезапорыстыя парашкі аксіду цынку могуць выкарыстоўвацца ў п'езапераўтваральніках, сонечных элементах, у якасці каталізатараў і сэнсараў, а таксама з'яўляюцца перспектыўнымі для біялогіі, медыцыны, атрымання фотавальтаічных сістэм.

ABSTRACT

Graduate diploma work 55 p., 27 fig., 6 tables, 41 ref.

NANOPARTICLES, ZINC OXIDE, MESOPOROUS POWDERS, RHODAMINE B, PHOTOCATALYTIC ACTIVITY

The object of study is mesoporous zinc oxide powders prepared by chemical precipitation from the solution.

The aim of the research is to develop the synthetic methods and study the possibility of obtaining mesoporous zinc oxide powders by chemical precipitation in solutions, carry out physical and chemical study of the synthesized products.

Methodology of the research.

The idea of present work consists in the study of the preparation possibility of mesoporous zinc oxide powders by chemical deposition, as well as development of methods and selection of conditions for the synthesis of powders and precursors with the necessary physical and chemical characteristics.

Result of work.

Mesoporous powders of zinc oxide were obtained by chemical deposition in the solutions with different reagents composition, physical and chemical study of the synthesis products was carried out. Size, morphology, phase composition, specific surface and porosity of the powders were investigated by transmission and scanning electron microscopy (TEM, SEM), X-ray diffraction and fluorescence analysis (XRD, XRF), Brunauer-Emmett-Teller (BET) surface area analysis.

It is established that the structural and morphological features of precursors and obtained ZnO powders largely depend on the initial components of the solution. The influence of synthesis conditions on the specific surface area and pore diameter of ZnO powders was studied.

The photocatalytic activity of the prepared ZnO powders was tested. It was found that after exposure to UV irradiation for 3 hours the degradation rate of Rhodamine B reach up to 97 %, while photocatalytic properties the powders under visible light are quite low (degradation rate does not exceed 25 %).

Application.

Mesoporous zinc oxide powders developed within the diploma work can be used in piezoelectric transducers, solar cells, as well as catalysts and sensors, moreover they are promising for application in biology, medicine and creation of elements for photovoltaic systems.