

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра электрохимии

Ивашенко Дмитрий Владимирович

СИНТЕЗ И ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ТИОЙОДИДА ВИСМУТА

Дипломная работа

Научные руководители:
доктор химических наук,
профессор Е.А. Стрельцов,
ассистент М.Е. Козыревич

Допущена к защите

«___» _____ 2018 г.

Зав. кафедрой электрохимии
доктор химических наук, профессор Е.А. Стрельцов

Минск, 2018

Реферат

Ключевые слова: ТИОЙОДИД ВИСМУТА, ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЯ, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПЛЁНКИ, КВАНТОВЫЙ ВЫХОД ФОТОТОКА, ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ, ГЕТЕРОСТРУКТУРА.

Цель работы заключалась в синтезе плёнок тийодида висмута и изучение их фотоэлектрохимического поведения в системе BiSI/электролит.

Объект исследования: игольчатые частицы BiSI толщиной 0,2–0,5 мкм и линейными размерами порядка 10-12 мкм, перспективные для использования в качестве фотоэлектродов в фотоэлектрохимических преобразователях солнечной энергии.

BiSI исследовался с привлечением вольтамперометрии, рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии.

Отмечена высокая фотоэлектрохимическая активность полупроводника, которая связана с эффективным разделением зарядов в монокристаллических иглах. BiSI имеет высокую фотоэлектрохимическую стабильность в растворе, содержащем сульфид- и йодид-ионы. Предположены механизмы электрохимической коррозии в растворе, содержащем йодид-ионы, и растворе, содержащем фоновый электролит. Получена гетероструктура SnO₂ / BiSI, имеющая большую фотоэлектрохимическую активность, чем BiSI.

Работа содержит: 44 страницы, 31 рисунок, 1 таблицу, 33 источника.

Реферат

Ключавыя словы: ТІАЙАДЫД ВІСМУТА, ФОТАЭЛЕКТРАХІМІЯ, ПАЎПРАВАДНІКОВЫЯ ПЛЕНКІ, КВАНТАВЫ ВЫХАД ФОТАТОКА, ФОТАЭЛЕКТРАХІМІЧНАЯ СТАБІЛЬНАСЦЬ, ГЕТЭРАСТРУКТУРА.

Мэта работы складалася ў сінтэзе плёнак тіайадыда вісмута і вывучэнні іх фотаэлектрахімічных паводзін у сістэме BiSI / электраліт.

Аб'ект даследавання: ігольчатыя часціцы BiSI таўшчынёй 0,2-0,5 мкм і лінейнымі памерамі каля 10-12 мкм, перспектыўныя для выкарыстання ў якасці фотаэлектродаў у фотаэлектрахімічных пераўтваральніках сонечнай энергіі.

BiSI даследаваўся з прыцягненнем вольтампераметрыі, рэнтгенафазовага аналізу, сканавальнай электроннай мікраскапіі.

Адзначана высокая фотаэлектрахімічная актыўнасць паўправадніка, якая звязаная з эфектыўным падзелам зарадаў у монакрысталічных іголках. BiSI мае высокую фотаэлектрахімічную стабільнасць у растворы, які змяшчае сульфід- і йадід-іоны. Выказана здагадка механізма электрахімічнай карозіі ў растворы, які змяшчае йадід-іоны, і ў растворы, які змяшчае фонавы электраліт. Атрымана гетэраструктура SnO₂ / BiSI, якая мае вялікую фотаэлектрахімічную актыўнасць, чым BiSI.

Праца змяшчае: 44 старонкі, 31 малюнак, 1 табліцу, 33 крыніцы.

Abstract

Keywords: bismuth Thioiodide, Photoelectrochemistry, semiconductor films, photocurrent quantum yield, PHOTOELECTROCHEMICAL STABILITY, HETEROSTRUCTURE.

The purpose of research is to synthesize bismuth thioiodide films and to examine their photoelectrochemical behavior in the BiSI / electrolyte system.

Object of research: needle-shaped BiSI particles with thickness about 0.2-0.5 μm and the linear dimensions of the order of 10-12 μm , which are promising for use as photoelectrodes in photoelectrochemical solar energy converters.

BiSI was investigated with the assistance of voltammetry, X-ray diffraction and scanning electron microscopy.

A high photoelectrochemical activity of the semiconductor is noted, which is associated with the effective separation of charges in single-crystal needles. BiSI has a high photoelectrochemical stability in a solution containing sulfide and iodide ions. Mechanisms of electrochemical corrosion in a solution containing iodide ions and a solution containing a background electrolyte have been suggested. A heterostructure SnO_2 / BiSI has been obtained. It has a greater photoelectrochemical activity than BiSI.

The paper contains: 44 pages, 31 figures, 1 table, 33 references.