Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U008006

Державний реєстраційний номер: 0117U004455

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка основ синтезу тонких плівок CdS і CdSe.

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (032)2582025, (032)2582680

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 471.705

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Тонкоплівкові напівпровідникові матеріали для фоточутливих елементів сонячних батарей

Назва роботи англійською:

Thin-film semiconductor photosensitive materials for solar cells

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - хімічні системи з комплексом різнофункціональних властивостей; хімічні процеси і фізичні явища, які супроводжують гідрохімічний синтез тонких напівпровідникових плівок CdS і CdSe, визначають їхній склад, структурні, морфологічні, оптичні властивості; створення плівкових структур на аморфних і кристалічних підкладках, їх оптичні, електрофізичні та фотоелектричні властивості. Мета роботи - розроблення теоретичних і практичних основ технологічно простого, малозатратного, гнучкого в керуванні процесу синтезу тонких плівок CdS і CdSe для виробництва тонкоплівкових фоточутливих елементів сонячних батарей. Методи дослідження - напівемпіричний метод сходження реакційної системи до мінімуму енергії при квантово-хімічному моделюванні у середовищі "MOPAC 2012"; методи гідрохімічного синтезу плівок CdS і CdSe, твердих розчинів та структур на їхній основі; рентгенівська дифракція для дослідження структури плівок, оптична та рентгенофлуорисцентна спектроскопія для визначення оптичних характеристик і елементного складу; скануюча електронна та атомно-силова мікроскопія для вивчення морфології поверхні, профілометрія та інверсійна вольтамперометрія для вимірювання товщини плівок, методи молекулярно-абсорбційного аналізу для кінетичних досліджень. Розраховано граничні умови утворення малорозчинних форм CdS і CdSe без домішок Cd(OH)2 з використанням 11 комплексоутворюючих реагентів, що дозволило запропонувати обґрунтований вибір складу реакційних систем. Встановлено проміжні стадії та геометричні параметри молекул при синтезі тонких плівок CdS у системах "Cd2+-C6H5O73--N2H4CS" і "Cd2+- NH3--N2H4CS" та CdSe у системах "Cd2+- SeSO32-" і "Cd2+-SeSO32-C6H5O73-". Синтезовано плівки CdS і CdSe і досліджено їхні властивості. Експериментально визначені значення енергії активації процесу синтезу плівок CdS. Запропоновано спосіб збільшення адгезії плівок CdSe до скляної підкладки через утворення твердого розчину CdSxSe1-x. Встановлено оптимальні умови хімічного поверхневого осадження плівок CdS і CdSe, які за своїми параметрами повністю відповідають вимогам для застосування у сонячних елементах. Розроблено спосіб синтезу плівок HgSe (атомне співвідношення Hg:Se = 49,90:50,10) кубічної модифікації з використанням Na2S2O3 як комплексоутворюючого реагента. Синтезовано плівкові тверді розчини CdxZn1-xS і ZnSxSe1-x, бінарні подвійні структури CdSe/CdS, CdS/CdSe. Отримано плівки ZnSe без примусової орієнтації до матеріалу підкладок, які можна відокремити від поверхні.

Реферат англійською:

The object of study is chemical systems with a complex of diversified properties; chemical processes and physical phenomena accompanying the hydrochemical synthesis of CdS and CdSe semiconductor thin films, determine their composition, structural, morphological, and optical properties; the creation of film structures on amorphous and crystalline substrates, their optical, electrophysical and photoelectric properties. The aim of the work is the development of theoretical and practical fundamentals of a technologically simple, low-cost, flexible process control synthesis of CdS and CdSe thin films for the production of thin-film photosensitive solar cell elements. Investigations methods - a semiempirical method of convergence of the reaction system to a minimum of energy in quantum-chemical modeling in the environment "MOPAC 2012"; methods of hydrochemical synthesis of CdS and CdSe films, solid solutions and structures based on them; X-ray diffraction to study the structure of films, optical and X-ray fluorescence spectroscopy to determine the optical characteristics and elemental composition; scanning electron and atomic force microscopy to study the surface morphology, profilometry and inversion

voltammetry for measuring the thickness of films, molecular absorption analysis methods for kinetic studies. The boundary conditions for the formation of low-soluble forms of CdS and CdSe without Cd(OH)2 impurities using 11 complexing reagents were calculated, which allowed to propose a reasonable choice of the composition of the reaction systems. Intermediate stages and geometrical parameters of molecules were established in the synthesis of CdS thin films in the systems "Cd2+ - C6H5O73- N2H4CS" and "Cd2+ - NH3 - N2H4CS" and CdSe in the systems "Cd2+ - SeSO32-" and "Cd2+ - SeSO32- C6H5O73-". CdS and CdSe films were synthesized and their properties were investigated. The activation energies of the synthesis of CdS films were experimentally determined. A method is proposed for increasing the adhesion of CdSe films to a glass substrate through the formation of a CdSxSe1-x solid solution. The optimal conditions for chemical surface deposition of CdS and CdSe films, which by their parameters fully meet the requirements for use in solar cells, were established. A method for the synthesis of HgSe films (atomic ratio Hg: Se = 49.90: 50.10) of a cubic modification using Na2S2O3 as a complexing agent has been developed. Film solid solutions CdxZn1-xS and ZnSxSe1-x, binary double structures CdSe/CdS, CdS/CdSe were synthesized. ZnSe films were obtained without forced orientation to the substrate material, which can be separated from the surface.

Індекс УДК: 621.311.243, 621.793.3; 621.311.243

Коди тематичних рубрик: 44.37.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ятчишин Йосип Йосипович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Тонкі плівки CdS та CdSe

Назва НТП англійською: Thin films of CdS and CdSe

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19 Дослідження і експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Плівки кадмій сульфіду (CdS) і кадмій селеніду (CdSe) належать до групи напівпровідників типу AIIBVI. CdS володіє високою фоточутливістю і адсорбційністю, має задовільну ширину забороненої зони (Eg) 2,4 еВ і фотопровідність (?) 102 Ом-1см-1 та не змінює своїх характеристик при зростанні температури поверхні сонячних елементів в процесі роботи. CdSe застосовується у високоефективних сонячних елементах, завдяки особливим властивостям у інфрачервоній області, в оптико-електронних приладах, лазерних діодах, біомедичній візуалізації, для виготовлення тонкоплівкових транзисторів (TFTs). Одержані нами плівки є однорідними, гладкими з доброю адгезією до поверхні.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 1 рік

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства по виготовленню фоточутливих елементів

Перспективні ринки: України, Європи

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 1000

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 3000

Очікуваний термін окупності (років): 3

Додаткова інформація: за договорами

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Чухрай Наталія Іванівна
д. е. н., 08.00.04

Перелік осіб-виконавців

Гумінілович Руслана Ростиславівна

Созанський Мартин Андрійович

Стаднік Віталій Євгенійович

Шаповал Павло Йосифович

Ятчишин Йосип Йосипович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

