

Облікова картка дисертації (ОКД)

Шифр спецради: Д 26.210.02

Відкрита

Вид дисертації: 04

Державний обліковий номер: 0421U103439

Дата реєстрації: 24-09-2021



1. Відомості про здобувача

ПІБ (укр.): Крищук Тарас Васильович

ПІБ (англ.): Kryshchuk Taras Vasylovych

Аспірантура: так

Шифр спеціальності, за якою відбувся захист: 01.04.18

Дата захисту: 22-09-2021

На здобуття наукового ступеня: Кандидат фізико-математичних наук (к. ф.-м. н.)

Спеціальність за освітою: Фізика твердого тіла

2. Відомості про установу, організацію, у вченій раді якої відбувся захист

Назва організації: Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка Національної академії наук України

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ: 03291669

Адреса: вул. Генерала Наумова, буд. 17, м. Київ, 03164, Україна

Телефон: 380444229632

E-mail: info@isc.gov.ua

WWW: <https://www.isc.gov.ua/>

3. Відомості про організацію, де виконувалася (готувалася) дисертація

Назва організації: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського Національної академії наук України

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ: 05417383

Адреса: проспект академіка Палладіна, буд. 32/34, м. Київ, 03142, Україна

Телефон: 380444243461

Телефон: 380444243070

Телефон: 380442253071

Телефон: 380442251516

Телефон: 380442250462

E-mail: office@ionc.kiev.ua

WWW: <http://www.ionc.kar.net/>

Назва організації: Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної академії наук України

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ: 05417331

Адреса: бульвар Академіка Вернадського, буд. 36, м. Київ, 03142, Україна

Телефон: 380444243110

Телефон: 380444241005

E-mail: metall@imp.kiev.ua

WWW: <https://www.imp.kiev.ua/>

4. Відомості про організацію, де працює здобувач

Назва організації: Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського Національної академії наук України

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ: 05417383

Адреса: проспект академіка Палладіна, буд. 32/34, м. Київ, 03142, Україна

Телефон: 380444243461

Телефон: 380444243070

Телефон: 380442253071

Телефон: 380442251516

Телефон: 380442250462

E-mail: office@ionc.kiev.ua

WWW: <http://www.ionc.kar.net/>

5. Наукові керівники та консультанти

Наукові керівники

Кордубан Олександр Михайлович (к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.07)

6. Офіційні опоненти та рецензенти

Офіційні опоненти

Рудь Олександр Дмитрович (д. ф.-м. н., професор, 01.04.07)

Махно Станіслав Миколайович (д. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.18)

7. Підсумки дослідження та кількісні показники

Підсумки дослідження: 22 – Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Кількість сторінок: 148

Кількість додатків: 0

Ілюстрації: 92

Таблиці: 25

Схеми: 0

Використані першоджерела: 117

Кількість публікацій: 20

Кількість патентів: 0

Впровадження результатів роботи: 0

Мова документа: Українська

Зв'язок з науковими темами: 0106U000690, 0107U002370, 0117U002436, 0118U004559

8. Індекс УДК тематичних рубрик НТІ

Індекс УДК: 544.6, 546;54-386, 544.171.44

Тематичні рубрики: 31.15.33, 31.17

9. Тема та реферат дисертації

Тема (укр.)

Електронна структура поверхні хімічно активних нанодисперсних сполук вольфраму та титану, синтезованих електричним вибухом провідників

Тема (англ.)

Electronic structure surface of chemically active nanodispersed compounds of tungsten and titanium synthesized by electric explosion of wires

Реферат (укр.)

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.18 «Фізика і хімія поверхні». – Інститут хімії поверхні імені О. О. Чуйка НАН України, Київ, 2021. Розроблено метод синтезу нанопорошків з використанням електричного вибуху провідників, в якому синтез ЕВП суміщено в часі з іншими синтезами та процесами з метою використання в них синтезованих нанопорошків в якості надактивних прекурсорів. Вперше отримано новий тип плазмових нанодисперсних покриттів WO₃-х/нерж. сталь для виготовлення каталізаторів на металевих стрічках. В покриттях повністю збережено нанодисперсну структуру, при їх отриманні не використовуються органічні складові. Встановлено особливості електронної структури поверхні нанопорошків TiO₂-х, TiO₂-х:Ag при різних умовах відпалу. Вперше отримано новий тип мезопоруватих нанодисперсних плівок з нанопорошків TiO₂-х, TiO₂-х:Ag. Встановлено особливості електронної структури поверхні нанопорошків WS₂. Зменшено температуру проведення реакції WO₃-х + 3H₂S ⇄ WS₂ + S + 3H₂O синтезу WS₂ з 800pC до 450pC з використанням нанопорошків WO₃-х в якості надактивних прекурсорів. Встановлено особливості електронної структури поверхні сполук TiO₂-х – TiC та основні етапи синтезу TiC при відновлювальному відпалі TiO₂/C у вакуумі з використанням TiH₂ як джерела атомарного водню. При 600pC синтезовано TiC на поверхні TiO₂ – оболонки модифікованого мікропорошку TiH₂/TiO₂/C. Запропоновано використовувати TiH₂ як джерело атомарного водню в наносистемах типу «ядро/оболонка» для проведення локального синтезу на поверхні нанооб'єктів в умовах вакууму або інертної атмосфери. Ключові слова: електричний вибух провідників, ЕВП, нанопорошки, нанодисперсні плазмові покриття, нанодисперсні плівки, РФС.

Реферат (англ.)

Thesis for a candidate's degree in physics and mathematics according to the specialty 01.04.18 – «Physics and chemistry of the surface». – Chuiko Institute of Surface Chemistry, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, 2021. A method of nanopowder synthesis using electric explosion of wires has been developed, in which EEW synthesis is combined in time with other syntheses and processes in order to use synthesized nanopowders as superactive precursors, which is a new tool for solving problems in nanotechnology. The end product is new types of nanomaterials: a new type of plasma nanocoatings for catalytic applications and a new type of nanofilms for the manufacture of sensor active elements, in which the nanodispersed structure is fully preserved and free of organic binders, carbides and hydroxides, chlorine and fluoro. The final product is also nanopowders synthesized in low-temperature reactions using EEW nanopowders as superactive precursors. Implemented a technique of forming a directed electric explosion of nanodisperse coatings W/Cu with an interface layer of nanoalloy W-Cu. In this work, X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) was used as one of the main elements of the process of synthesis of EEW nanopowders. XPS was used to determine in real time the optimal energy regimes of electric explosion of wires through the control of charge states of the surface of nanopowders, which reflect the maximum degree of defect of their surface. The combination of EEW and XPS methods allowed for controlled synthesis and solving the problems of classical synthesis of nanopowders by the methods implemented in the dissertation. For the first time a new type of plasma nanocoatings WO_{3-x} /stainless steel was obtained for the manufacture of catalysts on metal strips. The nanodisperse structure is completely preserved in the coatings, their surface contains active centers in the form of metal ions with reduced oxidation state and oxygen vacancies. The peculiarities of the electronic structure of the surface of TiO_2 , $TiO_2:Ag$ nanopowders and the binding energy of $Ti2p$ - and $Ag3d$ - levels under different annealing conditions have been established. In $TiO_{2-x}:Ag$ with increasing Ag content simultaneously increases the contribution of $Ti3+$ states. Doping with silver synthesized EEW of TiO_2 nanopowders leads to an increase in the activity of $TiO_{2-x}:Ag$ in photo- and electrocatalysis. The values of the photoelectrochemical current i and the potential of the flat zones E in electrocatalysis and the rate constants of the reduction reaction K in photocatalysis are proportional to the relative content of metallic silver and the relative content of $Ti3+$ and $Ag1+$ -, $Ag2+$ states on the $TiO_2:Ag$ surface. For the first time, a new type of mesoporous nanodisperse films from TiO_2 , $TiO_{2-x}:Ag$ nanopowders was obtained. The peculiarities of the electronic structure of the surface of WS_2 nanopowders, the presence of two surface nonstoichiometric phases and the binding energy of the $W4f$ - and $S2p$ - levels of the atoms of these phases have been established. The reaction temperature of $WO_{3-x} + 3H_2S \rightarrow WS_2 + S + 3H_2O$ of WS_2 synthesis was reduced from $800^\circ C$ to $450^\circ C$ using WO_{3-x} nanopowders as superactive precursors. At $600^\circ C$, TiC was synthesized on the surface of TiO_2 , the shell of the modified $TiH_2/TiO_2/C$ micropowder. The peculiarities of the electronic structure of $TiO_{2-x}-TiC$ compounds, the binding energies of $Ti2p$ -, $C1s$ -, $O1s$ - levels of atoms and the main stages of TiC synthesis during reductive annealing of TiO_2/C in vacuum using TiH_2 as a source of atomic hydrogen have been established by the XPS method. It is proposed to use TiH_2 as a source of atomic hydrogen in nanosystems of the «core/shell» type for local synthesis on the surface of nanoobjects in a vacuum or inert atmosphere. Key words: electric explosion of wires, EEW, nanopowders, nanodisperse plasma coatings, nanodisperse films, XPS.

Голова спеціалізованої вченої ради: Горбик Петро Петрович (д.ф.-м.н., професор, 01.04.07)

Головуючий на засіданні: Горбик Петро Петрович (д.ф.-м.н., професор, 01.04.07)

Підпис

М.П.

Відповідальний за подання документів: Гаврилюк Олександр Олександрович (Тел.: 422-96-32/424-35-67)

Підпис

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.