Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0219U000512

Державний реєстраційний номер: 0116U002558

Відкрита

Дата реєстрації: 04-02-2019

1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Узагальнення результатів досліджень та надання рекомендацій для отримання нових функціональних наноматеріалів і нанокомпозитів на основі гетерометалічних систем.

Початок етапу: 01-2018

Закінчення етапу: 12-2018

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070944

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 64

Телефон: 5263205

E-mail: ndch@univ.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

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

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201290

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 4397.6 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Нові функціональні наноматеріали і нанокомпозити на основі гетерометалічних систем

Назва роботи (англ)

Novel functional nanomaterials and nanocomposites on the basis of heterometallic systems

Реферат (укр)

Одержано серію нанооб'єктів комплексів зі спіновим переходом на основі 1,2,4-триазолу та 4-аміно-1,2,4-триазолу в обернених емульсіях. Одержано ряд люмінесцентних гібридних нанокомпозитів шляхом модифікування одержаних нанооб'єктів за допомогою наночастинок золота, пірен-вмісного люмінофору, квантових точок та пірен-вмісного розгалуженого поліетиленіміну. Розроблено нові методики та одержано N-, S- та P-вмісні вуглецеві матеріали із вмістом кислотних груп до 2-3 ммоль/г, на основі яких отримано активні і термічно стійкі гетерогенні кислотно-основні каталізатори, які забезпечують повне перетворення ізопропанолу на пропілен при T нижче 200°C. Одержано масивні та нанесені біметалічні Ni-Co, Co-Fe і Ni?Fe каталізатори метанування CO2. Конверсія CO2 на одержаних каталізаторах досягає високих значень при 250-350°C за атмосферного тиску. Встановлено, що одержані Co-Ce-Mn-оксидні наноматеріали каталітично активні в окисненні CO та селективному окисненні CO у присутності H2. Оптимізовано умови одержання платиновмісних молібден- та вольфрамоксидних нанокомпозитів, каталітично активних в окисненні CH4. На основі наноматеріалів Pd/SnO2 створено сенсори, які є високочутливими до водню при низьких (0,1 Вт) потужностях нагрівача, здатні визначати мікроконцентрації H2 в широкому діапазоні (від 2 до 1089 ppm), є стабільними та швидкодіючими (t0,9 - 3 сек, tрел - 7 сек). Вперше досліджена структура потрійних систем Al-Fe(Ni)-Ge, Al-ПМ-Si та Ca0-SiO2-Al2O3; встановлено визначальні чинники у формуванні їх структури. Вперше визначено парціальні та інтегральні ентальпії змішування розплавів потрійних систем Cu-Sb-Ce при 1200-1300 K та In-Mn-Gd при 1600-1650 K, а також подвійної системи In-Mn у всьому концентраційному інтервалі при 1500-1600 K.

Реферат (англ)

A series of nanoobjects of complexes with spin transition on the basis of 1,2,4-triazole and 4-amino-1,2,4-triazole in reverse emulsions was synthesized. A number of fluorescent hybrid nanocomposites was obtained by modifying the resulted nanoobjects with gold nanoparticles, pyrene-containing luminophore, quantum dots, and pyrene-containing branched polyethyleneimine. New methods were developed and N-, S- and P-containing carbon materials with acidic groups up to 2-3 mmol/g were prepared; based on these materials the active and thermally stable heterogeneous acid-base catalysts which provide a complete conversion of isopropanol to propylene at T below 200°C were obtained. Massive and supported bimetallic Ni-Co, Co-Fe and Ni-Fe catalysts of CO2 methanation were obtained. Conversion of CO2 over obtained catalysts reaches high values at 250-350°C at atmospheric pressure. The synthesized Co-Ce-Mn-oxide nanomaterials were found to be catalytically active in the CO oxidation and selective CO oxidation in the presence of H2. The conditions for obtaining platinum-containing molybdenum- and tungsten-oxide nanocomposites that are catalytically active in the CH4 oxidation have been optimized. The sensors that are highly sensitive to hydrogen at low (0.1 W) heater capacities, capable of detecting microconcentration of H2 in a wide range (from 2 to 1089 ppm), stable and fast-acting (t0.9 - 3 sec, trel - 7 sec) were synthesized on the basis of Pd / SnO2 nanomaterials. The structure of Al-Fe (Ni) -Ge, Al-PM-Si and Ca0-SiO2-Al2O3 triple systems was investigated for the first time; the determining factors in the formation of their structure were established. For the first time, the partial and integral enthalpies of mixing of melts of ternary systems Cu-Sb-Ce at 1200-1300 K and In-Mn-Gd at 1600-1650 K and the double system In-Mn in the entire concentration range at 1500-1600 K were determined.

Індекс УДК: 544, 541.1

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.01

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Наукові дані щодо можливості керовано створювати функціональні наноматеріали та нанокомпозити. Рекомендації для отримання нових функціональних наноматеріалів і нанокомпозитів на основі гетерометалічних систем

Назва продукції (англ): Scientific data on the possibility of creating functional nanomaterials and nanocomposites. Recommendations for obtaining new functional nanomaterials and nanocomposites based on heterometal systems

Очікувані результати:

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Опис продукції (укр): Рекомендації щодо створення функціональних наноматеріалів і нанокомпозитів на основі гетеро металічних систем: термічно стійких кислотно-основних каталізаторів; металовмісних масивних та нанесених каталізаторів; адсорбційно-напівпровідникових сенсорів; наноматеріалів і нанокомпозитів на основі комплексних та гібридних сполук; високоякісних вогнетривких матеріалів.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2018

Виробник продукції: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Споживачі продукції: хімія, навчальний процес

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Bezugla T.M., Grishchenko L.M., Vakaliuk A.V., Diyuk V.E., Mischanchuk O.V., Lisnyak V.V. Covalent bonding of sulfogroups to activated carbon fibers: The role of bromine plasma pretreatment // Molecular Crystals and Liquid Crystals. - 2018. - V. 661, Iss. 1. - P. 58-67. 2. Gural'skiy I.A., Golub B.O., Shylin S.I.., Ksenofontov V., Shepherd H.J., Raithby P.R., Tremel W., Fritsky I.O. Cooperative High-Temperature Spin Crossover Accompanied by a Highly Anisotropic Structural Distortion // Eur. J. Inorg. Chem. - 2016, - V. 19, -P. 3191-3195. 3. Gural'skiy I.A., Shylin S.I., Ksenofontov V. et al. Spin-State-Dependent Redox-Catalytic Activity of a Switchable Iron(II) Complex // Eur. J. Inorg. Chem. - 2017. - V. 24 - P. 3125-3131. 4. Meshkini Far R., Ishchenko O.V., Dyachenko A.G., Bieda O.A, Gaidai S.V., Lisnyak V.V. CO2 hydrogenation into CH4 over Ni-Fe catalysts // Functional Materials Letters. - 2018. - V.11, N.3. - 1850057. 5. Zhludenko M., Dyachenko A., Bieda O., Gaidai S., Filonenko M., Ischenko O. Structure and catalytic properties of Co-Fe systems in the reaction of CO2 methanation // Acta Physica Polonica A. - 2018, V. 133, N.4. -P.1084-1087. 6. Sokovykh E.V., Oleksenko L.P., Maksymovych N.P., Matushko I. P. Influence of Conditions of Pd/SnO2 Nanomaterial Formation on Properties of Hydrogen Sensors. // Nanoscale Research Letters. - 2017. - V. 12. - P. 383-390. 7. Yakovenko O.M., Roik O.S., Kazimirov V.P.,. Sokol'skii V.E, Golovataya N.V., Zelinskaya G.M., Mika T.M.. Structure of the Al-Ge-Fe alloys in the liquid and solid state // Journal of Non-Crystalline Solids. - 2017. - V. 455, Iss. 1. - P. 75-82. 8. Ivanov M., Usenko N., Kotova N. Enthalpies of mixing in binary Mn-In and ternary Mn-In-Gd liquid alloys // International Journal of Materials Research. - 2018. - V. 109, Iss. 4. - P. 291-300.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 475

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іщенко О.В.

Бєда О.А.

Безугла Т.Н.

Головата Н.В.

Гріщенко Л.М.

Гуральський І.О.

Діюк В.Е.

Дяченко А.Г.

Задерко О.М.

Казіміров В.П.

Котова Н.В.

Луценко Л.В.

Максимович Н.П.

Матушко І.П.

Олексенко Л.П.

Павліщук А.В.

Середюк М.Л.

Сокольський В.Е.

Фрицький І.О.

Цапюк Г.Г.

Керівник організації:

Мартинюк Віктор Семенович

Керівники роботи:

Фрицький Ігор Олегович (д. х. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.