Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U002123

Державний реєстраційний номер: 0119U101877

Відкрита

Дата реєстрації: 10-02-2022

1. Етапи виконання

Номер етапу: 3

Назва етапу: Оптимізація складу каталітичних композицій, каталітичного та плазмо-каталітичного режимів реалізації цільових реакцій риформінгу біогазу з отриманням водневого палива.

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної Академії Наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417213

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: проспект Науки, буд. 31, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Телефон: 380445251190

Телефон: 380445251190

E-mail: admini@inphyschem-nas.kiev.ua

E-mail: admini@inphyschem-nas.kiev.ua

WWW: http://www.inphyschem-nas.kiev.ua/

WWW: http://www.inphyschem-nas.kiev.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417213

Адреса: проспект Науки, буд. 31, м. Київ, 03028, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445251190

E-mail: admini@inphyschem-nas.kiev.ua

WWW: http://www.inphyschem-nas.kiev.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: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 142.978 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розроблення наноструктурованих каталізаторів та нових технологічних рішень для переробки біогазу з отриманням водневого палива для модуля конверсії метану високотемпературних паливних елементів

Назва роботи (англ)

Development of nanostructured catalysts and new technological solutions for the processing of biogas with the production of hydrogen fuel for the methane conversion unit of high-temperature fuel cells

Реферат (укр)

Оптимізовано склад каталізаторів Ni-MOx-Al2O3/кордієрит (M: K, Na, Mg, Ca, Ce, La) та Ni-BEA. Найбільш високими показниками активності та стійкості до навуглецювання характеризується зразок (4,5%Ni-1,4%La2O3-5,5%Al2O3)/кордієрит. Визначено оптимальні умови (співвідношення реагентів, об'ємна швидкість, температура) стабільного перебігу процесів комбінованого риформінгу біогазу з отриманням водневого палива у високопродуктивному режимі (V0 ≤ 10000 год-1). Показано, що введення в реакційну газову суміш добавки кисню забезпечує підвищення конверсії метану в ізотермічних умовах, зменшення селективності по монооксиду вуглецю без зміни селективності за воднем, що дозволяє регулювати співвідношення H2/CO у конвертованому газі. Вперше встановлено, що за рахунок зміни співвідношення Si/Al=17□1700 цеолітних каталізаторів Ni-BEA і зменшення поверхневої концентрації кислотних центрів Льюїса, досягається істотне підвищення їх стійкості до навуглецювання і стабільності роботи в процесі вуглекислотної конверсії метану з одержанням водню/синтез-газу. Визначено вплив умов здійснення плазмо-каталітичного риформінгу біогазу в присутності метал-оксидних Ni/Al2O3 та цеолітних композицій Ni-BEA для модуля конверсії метану високотемпературних паливних елементів на показники селективності процесу.

Реферат (англ)

The composition of Ni-MOx-Al2O3/cordierite (M: K, Na, Mg, Ca, Ce, La) and Ni-BEA catalysts has been optimized. The sample (4,5% Ni-1,4% La2O3-5,5% Al2O3)/cordierite is characterized by the highest indices of activity and resistance to carbonization. The optimal conditions (reagents ratio, space velocity GHSV, temperature) for the stable course of combined biogas reforming processes with the production of hydrogen fuel in the high-performance mode (V0 ≤ 10000 h-1) have been determined. It is shown that the introduction of oxygen additives into the reaction gas mixture increases methane conversion under isothermal conditions, reduces the selectivity with respect to carbon monoxide without changing the selectivity for hydrogen, which allows to adjust the H2/CO ratio in the converted gas. It was found for the first time that by changing the ratio Si/Al=17 □ 1700 of Ni-BEA zeolite catalysts and a decrease in the surface concentration of Lewis acid sites, a significant increase in their resistance to carbonization and stability of operation in the process of carbon dioxide conversion of methane to produce hydrogen/synthesis gas is achieved. The influence of the conditions for carrying out the plasma catalytic reforming of biogas in the presence of metal oxide Ni/Al2O3 and zeolite compositions Ni-BEA for the methane conversion module of high-temperature fuel cells on the selectivity of the process has been determined.

Індекс УДК: 66-93/-96, 661.097.3; 542.978

Коди тематичних рубрик НТІ: 61.13.21, 61.31.55

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Монолітні стільникової структури Ni-(CeO2,La2O3)/Al2O3/кордієрит та цеолітні Ni(Ce)-SiBEA каталізатори

Назва продукції (англ): Honeycomb structure monolithic Ni-(CeO2, La2O3)/Al2O3/cordierite and zeolite Ni(Ce)-SiBEA catalysts

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: Енергетичний сектор промисловості

Опис продукції (укр): Каталізатори можуть бути застосовані для переробки біогазу у водневе паливо у модулях конверсії метану високотемпературних паливних елементів

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІФХ ім. Л.В. Писаржевського НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Yergaziyeva G.Y., Makayeva N., Shaimerden Zh., Soloviev S.O.,Telbayeva M.M., Akkazin E.A. Catalytic Decomposition of Methane over Al2O3 Supported Mono- and Bimetallic Catalysts // Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis-2022. DOI: 10.9767/bcrec.17.1.12174.1-12

2. S.M. Orlyk, M.R. Kantserova, V.I. Chedryk, P.I. Kyriienko, D.Y. Balakin, Y. Millot, S. Dzwigaj. Ga(Nb,Ta)SiBEA zeolites prepared by two-step postsynthesis method: acid–base characteristics and catalytic performance in the dehydrogenation of propane to propylene with CO2 // Journal of Porous Materials. – 2021. – V. 28. – P. 1511–1522. – DOI: 10.1007/s10934-021-01099-9

3. Orlyk S.M., Kantserova M.R., Chedryk V.I., Kyriienko P.I., Millot Y., Dzwigaj S. Influence of Acid–Base Surface Characteristics of GAxSIBEA Zeolites on their Catalytic Properties in the Process of Oxidative Dehydrogenation of Propane to Propylene with Participation of CO2 // Theoretical and Experimental Chemistry, 2021, 56(6), p. 387–395. DOI: 10.1007/s11237-021-09667-5

4. Soloviev S., Kyriienko P., Samoylenko D., Kurylets Ya., Kapran A. Development of nanostructured catalysts and new technological solutions for the processing of biogas with the production of hydrogen fuel for the methane conversion unit of high-temperature fuel cells // “Hydrogen based energy storage: Status and recent developments” Edited by V.Yartys, Y.Solonin and I.Zavaliy. – Lviv: Publishing office “Prostir-M”. 2021. – 268 p. – ISBN 978-617-8055-08-0. P. 252-257.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 59

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Капран Андрій Юрійович (к. х. н.)

Кирієнко Павло Іванович (к. х. н., с.д.)

Курилець Ярослава Петрівна

Самойленко Денис Едуардович

Керівник організації:

Кошечко В'ячеслав Григорович (д. х. н., акад.)

Керівники роботи:

Соловйов Сергій Олександрович (д. х. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.