Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100114

Державний реєстраційний номер: 0117U000101

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Синтез біметалічних каталізаторів та дослідження їх каталітичних властивостей.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03563790

Місцезнаходження: вул. Мурманська, 1, м. Київ, Київська обл., 02094, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445599800, 380445585388

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1136.78

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Металцеолітні каталізатори карбоній-іонних перетворень вуглеводнів.

Назва роботи англійською:

Metal/zeolite catalysts of carbonium ion transformation of hydrocarbons.

Реферат українською:

Одержано серію біметалічних каталізаторів на основі H-форми цеоліту MFI, що містять перехідний метал (Ni) разом із паладієм. Варіювали вміст обох металів, введених імпрегнуванням, і послідовність нанесення металів. Також синтезовано 4 зразки мезопористого вугілля як без металічної компоненти, так і з 4 % мас. Ni і Pd, окремо і нанесених разом. Визначено пористі характеристики синтезованих зразків методом низькотемпературної адсорбції/десорбції азоту і показано збереження структури зразків у процесі модифікування. Встановлено розміри частинок металічної компоненти каталізаторів методом трансмісійної електронної мікроскопії. Виявлено для цеолітних зразків, що внесення другого металу не змінює місця локалізації компонентів – як і для монометалічних зразків імпрегнування, ним залишається зовнішня поверхня кристалів цеоліту. Зразки каталізаторів протестовано в ізомеризації н-гексану в мікроімпульсному режимі. Показано, що з ростом вмісту додатково нанесеного нікелю в межах 0,1–1 % мас. на зразок 0,5Pd/HMFI температура максимального виходу ізомерів гексану поступово знижується з 325 до 250 °C. Нанесення 0,1 % мас. Ni на зразки з вмістом Pd в межах 0,1–1 % мас. не впливає на температуру максимального виходу, яка становить 300 °C, проте величина виходу i-C6 збільшується симбатно кількості Pd. На цеолітному каталізаторі з оптимальним вмістом металів (по 0,5 % мас. кожного) досягнуто за мікроімпульсних умов тестування з високою селективністю за i-C6 (> 90 %) 45 %-ву конверсію при 250 °C, що перевершує каталітичні характеристики монометалічних зразків за даної температури. Встановлено, що вихідне та Ni-вмісне вугілля майже неактивні у перетворенні н-гексану, тоді як введення у ці зразки паладію здатне промотувати незначне утворення ізомерів гексану з виходом до 9 % мас. при 400 °C, причому біметалічний каталізатор є менш ефективним. На метал-вуглецевих каталізаторах навіть без кислотних центрів конверсія йде переважно у напрямку крекінгу.

Реферат англійською:

A series of bimetallic catalysts was obtained based on the H-form of MFI zeolite, containing transition metal (Ni) together with Pd. The content of both metals introduced by impregnation and the sequence of metal deposition were varied. Also 4 samples of mesoporous coal were synthesized with no metal component, and with 4% wt Ni and Pd, separately and applied together. The porous characteristics of the samples synthesized were determined by the method of low-temperature adsorption/desorption of nitrogen and the preservation of the structure modified was shown. The particle sizes of the catalyst's metallic component were determined by transmission electron microscopy. It is revealed for zeolite samples that the introduction of the second metal does not change the location of the components. It remains the outer surface of zeolite crystals, the same as for monometallic samples impregnated. Catalyst samples were tested in micro-pulse n-hexane isomerization. It is shown that the temperature of maximum yield of hexane isomers is gradually reduced from 325 to 250°C with increasing the content of additionally deposited Ni in the range of 0.1–1% wt on the 0.5Pd/HMFI. Applying 0.1% wt Ni on the samples of 0.1–1% wt Pd does not affect the temperature of the maximum yield (300°C), however, the magnitude of i-C6 yield increases symbately with the Pd amount. On a zeolite catalyst with optimum metal content (0.5% wt of either of the two) 45% conversion at 250°C was achieved with high i-C6 selectivity (>90%) under micro-pulse testing conditions, which exceeds the catalytic characteristics of monometallic samples at this temperature. It was found that the original and Ni-containing coals are almost inactive in n-hexane conversion, whereas applying Pd on these samples can promote a slight formation of hexane isomers with yields up to 9% wt at 400°C, and the

bimetallic catalyst is less effective. The metal-coal catalysts, even without acid sites, converts n-hexane mainly by cracking.

Індекс УДК: 661.097.3; 542.978, 541.128; 665.65

Коди тематичних рубрик: 61.31.55

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Патриляк Любов Казимирівна

Науковий ступінь: д. х. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Біметалічні каталізатори ізомеризації н-гексану на основі мікропористого цеоліту MFI.

Назва НТП англійською: Bimetallic catalysts of n-hexane isomerization based on microporous MFI type zeolite.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Каталіз, фізична хімія, нафтопереробка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено, що в біметалічних цеолітних (тип MFI) каталізаторах ізомеризації н-гексану, які містять перехідний метал (нікель) разом із паладієм, за сталого вмісту одного з металів температура максимального виходу ізомерів гексану антибатно змінюється із вмістом нікелю в каталізаторі, тоді як вміст паладію впливає на величину виходу і-С6 (залежність є симбатною). Каталізатор із оптимальним вмістом металів, який становить по 0,5 % мас. нікелю і паладію, з високою селективністю за ізомерами (> 90 %) конвертує 45 % мас. гексану за мікроімпульсних умов тестування при 250 °С.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: нафтопереробна, нафтохімічна, хімічна галузі промисловості.

Перспективні ринки: нафтопереробні, нафтохімічні і хімічні підприємства України.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Patrylak L.K., Krylova M.M., Pertko O.P., Voloshyna Yu.G. Linear Hexane Isomerization over Ni-Containing Pentasils // J. Porous Mater. 2019. V. 26. №3. P. 861-868. https://doi.org/10.1007/s10934-018-0685-1.

2. Волошина Ю.Г., Пертко О.П., Крилова М.М., Патриляк Л.К., Яковенко А.В. Ефективність паладійвмісних цеолітів типу MFI в ізомеризації н-гексану // Катализ и нефтехимия. 2019. № 29. С. 20-28.

3. Патриляк Л.К., Волошина Ю.Г., Пертко О.П., Яковенко А.В. Синтез ієрархічних цеолітних структур на основі українських сировинних ресурсів // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми хімії та інтегрованих технологій», 7-8 листопада 2019 р. м. Харків, с. 123.

4. Melnichuk O.V. Nanostructured carbon materials for the formation of catalytic systems // Тези XXXIV Конференції ІБОНХ ім. В.П.Кухаря НАН України. Катализ и нефтехимия, № 28. 2019. с. 78.

5. Patrylak L., Krylova M., Pertko O., Voloshyna Yu., Yakovenko A. n-Hexane isomerization over nickel-containing mordenite zeolite // Chemistry and Chemical Technology (у друці).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Вовк Андрій Іванович

Перелік осіб-виконавців

Волошина Юлія Геннадіївна
(к.х.н., 02.00.04)

Злочевський Костянтин Віталійович

Зубенко Степан Олександрович

Коновалов Сергій Вікторович
(к.х.н., 02.00.13)

Мельничук Олександр Володимирович

Пертко Олександра Петрівна

Поважний Володимир Ананійович
(к.х.н., 02.00.13)

Яковенко Анжела Вікторівна
(к.х.н., 02.00.13)

Відповідальний за підготовку облікових документів Бондаренко О.М.

Телефон +38 (044) 573-27-01

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

