

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0420U100361

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 17-02-2020

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**



## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Діюк Олена Адамівна

2. Diyuk Olena

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 02.00.04

**Назва наукової спеціальності:** Фізична хімія

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 30-01-2020

**Спеціальність за освітою:** 02.00.04 - Фізична хімія

**Місце роботи здобувача:** Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05398131

**Місцезнаходження:** вул. Генерала Наумова, 13, м. Київ, Київ, 03164, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Президія національної академії наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.210.01

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 03291669

**Місцезнаходження:** вул.Генерала Наумова, 17, м. Київ, Київська обл., 03164, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05398131

**Місцезнаходження:** вул. Генерала Наумова, 13, м. Київ, Київ, 03164, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Президія національної академії наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 31.15

**Тема дисертації:**

1. Фізико-хімічні властивості масивних та нанесених VPO-каталізаторів для процесів окиснення n-бутану та етану
2. Physico-chemical properties of bulk and supported VPO-catalysts for the oxidation of n-butane and ethane

**Реферат:**

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 02.00.04 «Фізична хімія» (102 – Хімія). – Інститут хімії поверхні імені О.О. Чуйка НАН України, Київ, 2020. Визначено вплив умов традиційного та альтернативних (баротермальний та механохімічний) методів синтезу масивних та нанесених VPO-каталізаторів на формування VPO-фаз, їх фізико-хімічні властивості і каталітичну активність в окислювальному дегідруванні етану до етилену та селективному окисненні n-бутану до малеїнового ангідриду. Показано, що при переважній орієнтації  $\text{VOHPO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  (ГФВ) по базальній площині зразки мають високі показники в окисненні n-бутану, в той час як більша орієнтація по боковій площині веде до кращих показників в окисненні етану. Активність зразків в обох реакціях залежить від ефективного негативного заряду на атомах кисню каталізатора. Встановлено оптимальні умови баротермального синтезу ГФВ. Використання механохімічно обробленого (МХО)  $\text{V}_2\text{O}_5$  в синтезі ГФВ та

подальша його МХО дозволяє одержати зразки з орієнтацією по боковій площині, ефективні в окисненні етану. Оптимізовано умови МХО суміші ГФВ та  $\text{TiO}_2$ , що дозволяє одержати нанесений VPO-каталізатор з морфологією ГФВ у формі «джутів», ефективний в окисненні н-бутану при підвищених концентраціях вуглеводню (3,4 - 10,0 об.%). Ключові слова: VPO-каталізатори, механохімічна обробка (МХО), баротермальний синтез, малеїновий ангідрид, етилен.

2. The dissertation is devoted to the study of the influence of the conditions traditional and alternative (barothermal and mechanochemical) methods of bulk and supported VPO-catalysts synthesis on the formation of VPO-phases and their physicochemical properties. The catalytic properties of VPO catalysts in oxidative dehydrogenation of ethane to ethylene and selective oxidation of n-butane to MA (maleic anhydride) with both standard hydrocarbon (1.5-1.7 vol. % n-butane) and rich hydrocarbon concentrations (3.4 - 10 vol. % n-butane) were studied. It was shown that the modification of the conditions of traditional synthesis of bulk VPO-samples by Bi and Zr additives introduction leads to  $\text{VOHPO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  (VPO) formation with different basal and lateral plane ratios. The samples with predominant orientation on basal (001) plane have a high rate of n-butane oxidation, while the samples with predominant orientation in the lateral (220) plane demonstrate better performance in ethane oxidation. The activity of the samples in both reactions determines by the effective negative charge on the oxygen atoms of the catalysts. The optimal conditions of the barothermal synthesis (BTS) of bulk VPO-samples were established and the possibility of the morphology of VPO changes from “rose-like” shape to “jute” shape with a high content of basal plane was shown. The prepared samples demonstrate of high oxidation rate of n-butane in hydrocarbon-rich mixtures. It is established that the using of the reducing agents and their nature significantly influence on formation of the VPO-phase at BTS, but the previous mechanochemical treatment of  $\text{V}_2\text{O}_5$  permits to exclude the reducing agent from the synthesis process. It was shown that the mechanochemically treated  $\text{V}_2\text{O}_5$  uses in the synthesis and next mechanochemical treatment of the synthesized VPO-samples leads to the formation of samples with predominant orientation on lateral plane, which were effective in the selective oxidation of ethane (Ukraine patent). The possibility of the VPO phase formation on supports surface (pyrogenic silica,  $\text{TiO}_2$ , SiC and aerosilogel were used as support) was shown. Previous barothermal modification of the aerosilogel surface by organic compounds improves the performance of the supported VPO-catalyst in the oxidation processes of the studied hydrocarbons. The conditions of mechanochemical treatment of the mixture of hemihydrate vanadyl hydrogen phosphate and  $\text{TiO}_2$  were optimized, which permits to obtain supported VPO/ $\text{TiO}_2$  catalysts with “jutes” morphology and high content of basal plane. These catalysts were effective in oxidation of n-butane to maleic anhydride at high concentrations of n-butane in air (3.4, 5.0 and 10.0 vol. %) (Ukraine patent). The use of these catalysts permits to improve the process of n-butane oxidation with an increase of the MA productivity by recycle technology or cascade scheme application.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Зажигалов Валерій Олексійович
2. Zazhygalov Valeriy O.

**Кваліфікація:** д. х. н., 02.00.15

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кириллов Святослав Олександрович
2. Kirillov Sviatoslav O.

**Кваліфікація:** д. х. н., 02.00.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Патриляк Любов Казимирівна
2. Patrylak Lyubov K.

**Кваліфікація:** д. х. н., 02.00.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## **VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Картель Микола Тимофійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Картель Микола Тимофійович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Т.А.