

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Химический факультет

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
канд. хим. наук, доцент


В.В. Шелковников
подпись
« 15 » июня 2021 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Влияние условий приготовления на структуру МОКП UiO-66

по направлению подготовки 04.03.01 Химия
направленность (профиль) «Химия»

Ию Екатерина Гановна

Зав. каф. физической и коллоидной
химии, д-р. хим. наук, профессор


О.В. Водянкина
подпись

« 15 » июня 2021 г.

Руководитель ВКР

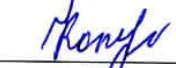
Зав. каф. физической и коллоидной
химии, д-р. хим. наук, профессор


О.В. Водянкина
подпись

« 15 » июня 2021 г.

Автор работы

студент группы № 08704


Е. Г. Ию
подпись

« 15 » июня 2021 г.

Томск-2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
канд. хим. наук, доцент
В.В. Шелковников
подпись
« 12 » 04 20 21 г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра обучающемуся
Ию Екатерине Гановне

Фамилия Имя Отчество обучающегося

по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Химия»

1 Тема выпускной квалификационной работы

Влияние условий приготовления на структуру МОКП UiO-66

2 Срок сдачи обучающимся выполненной выпускной квалификационной работы:

а) в деканат – 18.06.2021

б) в ГЭК – 21.06.2021

3 Исходные данные к работе:

Объект исследования – МОКП UiO-66

Предмет исследования – влияние условий приготовления на структуру UiO-66

Цель исследования – провести синтез UiO-66 в статическом открытом реакторе и
изучить влияние температуры на его конечные свойства

Задачи:

1. Изучение существующие методики синтеза UiO-66

2. Проведение синтеза UiO-66 в статическом открытом реакторе

3. Исследование влияния температуры на конечные свойства МОКП

4. Воспроизведение новой методики синтеза

5. Масштабирование процесса синтеза в увеличенном объеме

Методы исследования:

ИК-спектроскопия, анализ текстурных характеристик методом низкотемпературной
адсорбции азота, сканирующая электронная микроскопия, порошковый рентгенофазовый
анализ с тонким анализом структуры в ПО Jana 2006

Организация или отрасль, по тематике которой выполняется работа, –

Кафедра физической и коллоидной химии

4 Краткое содержание работы

Анализ текущих способов приготовления МОКП UiO-66, выявление достоинств и
недостатков текущих методов синтеза. Разработка новой методики приготовления
МОКП UiO-66, синтез МОКП UiO-66, изучение влияния температуры на текстурные

характеристики UiO-66, физико-химическое исследование полученных образцов
МОКП. Масштабирование методики синтеза МОКП, тестирование воспроизводимости
синтеза МОКП.

Руководитель выпускной квалификационной работы

должность, место работы


подпись

/ О.В. Водянкина
И.О. Фамилия

Задание принял к исполнению
« 12 » апреля 2021

студент


подпись

/ Е. Г. Ию
И.О. Фамилия

В соответствии с п 3.2 «Регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронной библиотеке Научной библиотеке ТГУ» выпускная квалификационная работа студента Ию Екатерина Гановна на тему «Влияние условий приготовления на структуру UiO-66» размещается в репозитории с изъятием некоторых разделов в соответствии с решением правообладателя.

Руководитель ООП



В.В. Шелковников

РЕФЕРАТ

Дипломная работа была написана на 36 страницах. В работе использовано 19 рисунков, 1 таблица и 26 источников.

МОКП; ТЕРЕФТАЛАТ ЦИРКОНИЯ (IV); UiO-66; СКАНИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ; РФА; ИК-СПЕКТРОСКОПИЯ.

Объект исследования: МОКП UiO-66, синтезированный в открытом статическом реакторе.

Цель работы: разработка упрощенного, быстрого и способного к масштабированию способа получения МОКП UiO-66 с использованием общедоступных реагентов и лабораторного оборудования.

В дипломной работе рассмотрен новый способ синтеза пористого терефталата циркония со структурой UiO-66 при использовании нитрата цирконила в качестве источника циркония. Рассмотрены схемы его получения текущими методами синтеза, выявлены соответствующие недостатки. Рассмотрены физико-химические характеристики полученного образца.

Было установлено, что при повышении температуры синтеза увеличивается удельная поверхность образца и снижается содержание ZrO_2 .

Распределение пор по размерам определено методом Хорвата-Кавазое. Полученный образец характеризуется двумя пиками распределения пор по размерам. Размеры частиц, их морфология и состав определены методом сканирующей электронной микроскопии.

Согласно результатам РФА, ИК-спектроскопии и данным низкотемпературной адсорбции азота фазовый и химический состав, пористая структура приготовленного образца соответствует литературным данным для UiO-66.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4–5
ГЛАВА 1. Обзор текущего состояния проблемы.....	6–12
1.1 Структура и свойства UiO-66.....	6–7
1.2 Сферы применения полимера.....	7
1.3 Существующие методики синтеза UiO-66.....	8–11
1.4 Заключение к литературному обзору.....	11–12
ГЛАВА 2. Экспериментальная часть.....	13–15
2.1 Материалы и реагенты.....	13
2.2 Методика приготовления UiO-66.....	13–14
2.3 Тестирование метода.....	14
2.4 Физико–химические методы исследования образца.....	14–15
2.4.1 Сканирующая электронная микроскопия.....	14
2.4.2 Определение удельной поверхности и распределение пор по размерам.....	14–15
2.4.3 РФА и ИК-спектроскопия.....	15
ГЛАВА 3. Результаты и обсуждения.....	16–29
3.1 Результаты синтеза.....	16–17
3.2 Результаты сканирующей электронной микроскопии.....	18–19
3.3 Результаты определения удельной поверхности и распределения пор по размерам	19–24
3.3.1 Теория БЭТ.....	21–23
3.3.2 Теория Ленгмюра.....	23–24
3.4 Расчет по теории Дубинина-Радushкевича	24–25
3.5 Распределение пор по Кельвину–Томсону	25–26
3.6 Метод ВJH и НК	27–29
3.7 Метод Хорвата – Кавазое.....	29–30
3.8 Результаты РФА.....	30–31
3.9 Результаты ИК-спектроскопии.....	31
3.10 Заключение к третьей главе.....	31–32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	33
ЛИТЕРАТУРА.....	34–36

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: 123zybas123@mail.ru / ID: 5844101

Проверяющий: (123zybas123@mail.ru / ID: 5844101)

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 5
Начало загрузки: 18.06.2021 09:01:26
Длительность загрузки: 00:00:01
Имя исходного файла: ВКР Ию. Е.pdf
Название документа: ВКР Ию. Е
Размер текста: 36 кБ
Символов в тексте: 37238
Слов в тексте: 4312
Число предложений: 397

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 18.06.2021 09:01:27
Длительность проверки: 00:00:18
Комментарии: не указано
Модули поиска: Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ

7,49%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

0%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

92,51%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	3,89%	4,23%	«Пористые металл-органические координационные полимеры на основе гетерометаллических комплексов: синтез, строение и свойства» http://niic.nsc.ru	02 Окт 2018	Интернет	13	14
[02]	2,93%	3,75%	http://hub.sfedu.ru/media/diss/cc99ca05-e62f-4e02-a8bb-875110de7d98/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%91%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf	14 Сен 2018	Интернет	9	12
[03]	0,67%	0,67%	Metal-Organic Frameworks -Design and Application.pdf(1/2) http://chemistry-chemists.com	01 Мая 2020	Интернет	3	3