**Якимов, Александр Вячеславович.**

## Синтез и физико-химические свойства оловосодержащих катализаторов на основе цеолита BEA : диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.04 / Якимов Александр Вячеславович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова]. - Москва, 2018. - 112 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат наук Якимов, Александр Вячеславович

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Структура и свойства цеолита Бп-БЕА

1.2. Синтез Бп-БЕА

1.2.1. Синтетические подходы к получению Бп-БЕА

1.2.2. Кинетика кристаллизации Бп-БЕА в условиях гидротермального синтеза

1.3. Активные центры Sn-BEA

1.3.1. Физико-химические методы исследования структуры и локализации оловосодержащих центров Sn-BEA

1.3.2. Исследование оловосодержащих центров Sn-BEA путём адсорбции молекул-зондов

1.3.3. Спектроскопия ЯМР на ядрах п^п, как метод, позволяющий следить за оловосодержащими центрами и их 31 взаимодействием с субстратами

1.3.4. Направленное регулирование количества активных центров Бп-БЕА

1.4. Каталитическая активность Sn-BEA

1.4.1. Реакции, катализируемые Бп-БЕА

1.4.2. Закономерности каталитического действия Sn-BEA в различных реакциях

1.4.3. Предполагаемый механизм каталитического действия активных центров Sn-BEA

1.5. Выбор направлений исследования

Глава 2. Объекты и методы исследования

2.1. Синтез Sn-BEA

2.1.1. Исходные реагенты

42

44

2.1.2. Методика синтеза Бд-ВЕЛ

2.1.3. Синтез образцов Sn-BEA, обогащённых изотопом 1198п

2.2. Физико-химический анализ образцов Sn-BEA

2.2.1. Рентгенофлуоресцентный анализ

2.2.2. Рентгенофазовый анализ (РФА)

2.2.3. Низкотемпературная адсорбция азота

2.2.4. УФ-спектроскопия диффузного отражения

2.2.5. Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ)

2.2.6. Спектроскопия ЯМР твёрдого тела на ядрах 1Н, 13С, 19Р и

29Б1, 119Бп

2.3. Методики дегидратации и адсорбции молекул-зондов

2.4. Каталитические испытания образцов Sn-BEA

2.4.1. Превращение циклогексанона в циклогексанол

2.4.2. Превращение дигидроксиацетона в метиллактат

2.4.3. Обработка экспериментальных данных 56 Глава 3. Обсуждение результатов

3.1. Разработка методики ускоренного синтеза Sn-BEA

3.2. Исследование активных центров Бп-ВЕЛ методом спектроскопии

63

ЯМР твёрдого тела на ядрах 119Бп

3.2.1. Применение спектроскопии ЯМР на ядрах п^п для

64

характеристики оловосодержащих центров цеолита Sn-BEA

3.2.2. Разработка метода получения количественных спектров CPMG/ВМУ ЯМР на ядрах 119Бп

3.2.3. Идентификация оловосодержащих центров 71 3.3. Взаимодействие оловосодержащих центров с молекулами-зондами

3.3.1. Адсорбция дейтерированного ацетонитрила

3.3.2. Адсорбция воды

3.3.3. Адсорбция спиртов

92

3.4. Направленное регулирование концентрации оловосодержащих центров разного типа

3.5. Каталитические свойства Sn-BEA в превращении дигидроксиацетона в метиллактат

Основные результаты и выводы

Список сокращений

Список литературы

Благодарности