Канаан Рамадан Ахмед. Изомеризация н-гексана в присутствии катализаторов на основе гранулированного цеолита типа морденит без связующих веществ : диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.13 / Канаан Рамадан Ахмед; [Место защиты: Уфим. гос. нефтяной техн. ун-т].- Уфа, 2013.- 117 с.: ил. РГБ ОД, 61 13-2/474

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ»

0420136215Z

Канаан Рамадан Ахмед

Изомеризация н-гексана в присутствии катализаторов на основе гранулированного цеолита типа морденит без связующих веществ

Специальность 02.00.13 - Нефтехимия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата химических наук

Научный руководитель доктор технических наук, член-корр. АН РБ,

профессор Ахметов А. Ф.

Уфа-2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

Глава 1. Литературный обзор. Изомеризация легких парафиновых

углеводородов на бифункциональных катализаторах на основе цеолита 7

типа MOR

1.1. Изомеризация н-парафиновых углеводородов на цеолитсодержащих катализаторах

1.1.1. Основные параметры процесса

1.1.2. Механизмы реакции изомеризации

1.2. Цеолитсодержащие катализаторы процесса изомеризации н- парафинов

1.3. Промышленные процессы изомеризации легких н-парафинов на цеолитсодержащих катализаторах

1.4. Способы приготовления цеолита типа MOR и катализаторов на его основе

1.4.1. Синтезы порошкообразного и гранулированного цеолита типа MOR

1.4.2. Способы приготовления катализаторов на основе цеолита типа MOR

Г лава 2 Объекты и методы исследования

2.1. Методика изучения каталитической изомеризации н-гексана

2.2. Методики синтеза цеолитсодержащих катализаторов

2.2.1. Синтез порошкообразных цеолитов типа MOR из растворов алюмината и силиката натрия

2.2.2. Синтез порошкообразного цеолита типа MOR на основе метакаолина

2.2.3. Синтез гранулированного цеолита типа MOR без связующих веществ

2.3. Методики исследования физико-химических свойств синтезируемых катализаторов

з

Глава 3. Синтез гранулированного цеолита типа MOR без связующих веществ

3.1. Совершенствование способов приготовления порошкообразного цеолита типа MOR

3.2. Разработка способа синтеза порошкообразного цеолита типа MOR с использованием каолина

3.3. Разработка способа синтеза гранулированного цеолита типа MOR без связующих веществ

Глава 4. Каталитические превращения н-гексана в присутствии катализаторов на основе цеолита NaMOR-БС

4.1. Исследование физико-химических свойств катализаторов на основе цеолита MOR-БС •

4.2. Каталитические превращения н-гексана без водорода

4.3. Каталитические превращения н-гексана под давлением водорода Выводы

Список литературы

Выводы

1. В результате изучения каталитических превращений н-гексана на катализаторе, представляющем собой гранулированный без связующих веществ микро-мезопористый цеолит типа MOR в Н-форме, промотированный 0,5%масс. Pt, показано, что в отсутствие в газовой фазе водорода максимальная селективность образования изопарафинов С4-С7+ составляет 46-47% при конверсии н-гексана 74,0-76,0%масс. при 300°С и скорости подачи сырья 1ч'1.
2. Установлено, что на новом катализаторе при 300°С, скорости подачи сырья 1,5ч'1 и давлении водорода, равном ЗМПа, селективность образования изопарафинов С4-Сб составляет около 90% при конверсии н-гексана 80,0- 81,0%масс. При этом селективность образования изогексанов - 83,0-86,0%.
3. Обнаружено, что изогексаны состоят из монозамещенных изомеров (2- и 3- метилпентаны). Кроме того, образуются дизамещенные изогексаны (2,2- и 2,3-диметилбутаны). Почти 80% приходится на 2- и 3-метилпентаны, остальное на 2,2- и 2,3-диметилбутаны.
4. Выявлено, что при повышении температуры каталитических превращений н-гексана с 250 до 350°С соотношение моно- и дизамещенных изомеров не изменяется. При дальнейшем росте температуры до 400°С увеличивается доля крекинга и дизамещенные изомеры в продуктах каталитических превращений н-гексана не обнаруживаются.
5. Разработан способ приготовления гранулированного цеолита типа MOR без связующих веществ в Na-форме, который основан на кристаллизации в растворе силиката натрия предварительно сформованных гранул, содержащих порошкообразный цеолит типа MOR, каолин и порообразующую добавку.
6. Установлено, что для синтеза цеолита MOR-БС высокой степени кристалличности и фазовой чистоты с развитой вторичной пористой структурой необходимо, чтобы в исходных гранулах содержание высокодисперсного цеолита составляло не менее 60%масс.
7. Впервые разработан способ получения порошкообразного цеолита типа MOR со степенью кристалличности, близкой к 100%, основанный на кристаллизации при перемешивании метакаолина в растворе силиката натрия при 150°С в течение 14 часов.