УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИИ И КАТАЛИЗА РАН

На правах рукописи

04’2.01 0 590 49"

Травкина Ольга Сергеевна

ПРИРОДНЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТЫ КАОЛИНИТОВОЙ СТРУКТУРЫ В СИНТЕЗЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ЦЕОЛИТНЫХ АДСОРБЕНТОВ И КАТАЛИЗАТОРОВ

02.00.15. - Кинетика и катализ

Научный руководитель: доктор химических наук

Павлов Михаил Леонардович

Уфа - 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР. СИНТЕЗЫ ВЫСОКО ДИСПЕРС¬НЫХ И ГРАНУЛИРОВАННЫХ ЦЕОЛИТОВ ТИПА LTA И FAU 8

ГЛАВА 2. СИНТЕЗЫ ВЫСОКО ДИСПЕРСНЫХ ЦЕОЛИТОВ ТИПА LTA И FAU НА ОСНОВЕ КАОЛИНА 26

2.1. Исследование физико-химических свойств каолинов различных ме-сторождений 26

2.2. Разработка и исследование процесса синтеза высокодисперсного це¬олита типа LTA из метакаолина 32

2.2.1. Разработка способа синтеза высоко дисперсного цеолита NaA 32

2.2.2. Кинетика массообмена между жидкой и твердой фазами реак¬ционных смесей при кристаллизации метакаолина в цеолит NaA 38

2.3. Разработка и исследование процесса синтеза высокодисперсных це¬олитов типа FAU из метакаолина 43

2.3.1. Разработка способа синтеза высоко дисперсного цеолита NaX 43

2.3.2. Кинетика массообмена между жидкой и твердой фазами реак¬ционных смесей при кристаллизации метакаолина в цеолит NaX 51

2.3.3. Разработка способа синтеза высокодисперсного цеолита NaY 56 ГЛАВА 3. СИНТЕЗЫ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ЦЕОЛИТОВ ТИПА LTA

И FAU БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ 60

3.1. Разработка способа синтеза гранулированных цеолитов типа LTA

без связующих веществ в Na- и К-формах 60

3.1.1. Разработка способа синтеза цеолита NaA без связующих ве¬ществ 60

3.1.2. Разработка способа синтеза цеолита КА без связующих веществ 69

3.2. Разработка способа синтеза гранулированных цеолитов типа FAU

без связующих веществ 74

3.2.1. Разработка способа синтеза гранулированных цеолитов NaX

без связующих веществ 74

3.2.2. Разработка способа синтеза гранулированного цеолитаNaY без связующих веществ 92

3.2.3. Исследование адсорбционных свойств гранулированных цео- литных адсорбентов без связующих веществ 100

3.2.4. Исследование каталитических свойств цеолитов Yc различной степенью обмена Na+ на БҐ в реакции олигомеризации а-олефинов 101

ГЛАВА 4. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 104

4.1. Методики синтеза 104

4.1.1. Синтез порошкообразных цеолитов на основе метакаолина 104

4.1.2. Синтез гранулированных цеолитов без связующих веществ 104

4.1.3. Методика ионного обмена Na+ на К+ или КҐ в цеолитах 105

4.2. Методики исследования физико-химических и каталитических

свойств синтезируемых цеолитов 106

4.2.1. Исследование физико-химических свойств 106

4.2.2. Исследование каталитических свойств 110

ВЫВОДЫ 111

з

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 113

выводы

 ИзученовлияниесоставареакционнойсмесиколлоиднойзатравкитемпературыипродолжительноститермохимическихобработокметакаолинавщелочныхрастворахнахимическийифазовыйсоставыатакженахарактеристикитекстурыобразующихсяматериаловРазработанысинтезывысокодисперсныхигранулированныхцеолитовтиповибезсвязующихвеществкоторыеоснованынакристаллизацииметакаолинаврастворахгидроксидаисиликатанатриясоответственно

 ПоказаночтовысокодисперсныецеолитыАисблизкойкстепеньюкристалличностиобразуютсяизметакаолинаприследующихусловияхегокристаллизации

Асостав°Сч°Сч

состав°Сч°Сч

состав°Сч°Сч

Приэтомцеолитсмодулемвысокойфазовойчистотыкристаллизуетсятольковприсутствииколлоиднойзатравкиобкотораяпредставляетсобойрентгеноаморфныйсиликаалюмогидрогельследующегосостава



 УстановленочтокристаллизацияметакаолинавщелочныхрастворахвцеолитыАилиосуществляетсячерезстадиюобразованиярентгеноаморфногоалюмосиликатанатрияблизкогопохимическомусоставуксоставукристаллизующегосяцеолита

 ПоказаночтоспособыприготовленияизметакаолинагранулированныхцеолитовтиповибезсвязующихвеществсвысокойстепеньюкристалличностииразвитойвторичнойпористойструктуройвключаютследующиестадиикристаллизациюпорошкообразногометакаолинавщелочныхрастворахввысокодисперсныецеолитыАипоследующеесмешениеодногоизполученныхцеолитовскаолиномипорообразующимидобавкамивмассовомсоотношенииигрануляциюатакжетермообработкупри°Сикристаллизациюгранулвединыесросткикристалловцеолитов

 Установленочтопоадсорбционнымхарактеристикамимеханическойпрочностисинтезированныеизметакаолинагранулированныецеолитныеадсорбентысвязующихвеществпревосходятаналогиприготовленныеизсинтетическогосырья

УстановленочтосинтезированныйизкаолинапорошкообразныйцеолитсмодулемпослеобменавнемнаҐобладаетвысокойкаталитическойактивностьювреакцииолигомеризацииаоктена