

Каталитические процессы получения углеводородов разветвленного строения. Изомерия и катализ синтеза углеводородов разветвленного строения

П.Н. Боруцкий



Содержание

Предисловие

Принятые сокращения

1. Изомерия, распространение и синтез углеводородов разветвленного строения

2. Особенности физико-химических свойств углеводородов различного строения

2.1. Основные физико-химические свойства изомеров углеводородов

2.1.1. Алканы

2.1.2. Цикланы

2.1.3. Алкены

2.1.4. Арены

2.2. Общие термодинамические закономерности образования разветвленных углеводородов

2.2.1. Свободная энергия и теплоты образования углеводородов в системах углерод—водород

2.2.2. Общие закономерности изменения констант равновесия изомеров углеводородов

2.2.3. Реакции с образованием и разрывом связей углерод—водород

2.2.4. Реакции с образованием и разрывом связей углерод—углерод
3. Кисотно-основной катализ и образование разветвленных

углеводородов

3.1. Кисотно-основные свойства углеводородов

3.2. Кисотно-основные свойства катализаторов

3.2.1. Катализаторы-основания

3.2.2. Кислотные катализаторы

3.2.2.1. Каталитические системы умеренной кислотности

3.2.2.1.1. Жидкие «классические» кислоты

3.2.2.1.2. Твердые кислотные катализаторы (оксиды, сульфаты, сульфиды)

3.2.2.1.2.1. Сульфаты, фосфаты и сульфиды металлов

3.2.2.1.2.2. Оксиды элементов III, IV, VI групп, смешанные оксиды

3.2.2.1.2.3. Цеолиты умеренной кислотности

3.2.2.1.2.4. Чистые и галогенированные оксиды алюминия

3.2.2.2. Суперкислотные каталитические системы

3.2.2.2.1. Жидкофазные и аморфные суперкислотные каталитические системы

3.2.2.2.2. Суперкислотные цеолитные каталитические системы

3.2.2.2.3. Гетерополикислоты

3.2.2.2.4. Суперкислотные каталитические системы на основе оксидов металлов III–VI групп

3.2.2.2.4.1. Суперкислоты типа WO_3/ZrO_2

3.2.2.2.4.2. Суперкислоты на основе сульфатированных оксидов металлов

Литература к главам 1–3

4. Катализ на переходных металлах при синтезе углеводородов разветвленного строения

4.1. Конверсия углеводородов на поверхности металлов

4.1.1. Гидрогенолиз

4.1.2. Циклизация углеводородов

4.1.2.1. Циклизация на оксидах переходных металлов

4.1.2.2. Дегидроциклизация на металлах и металлсодержащих катализаторах

4.1.2.2.1. Влияние изомерного состава алканов при дегидроциклизации углеводородов

4.1.2.2.2. Влияние состава цикланов при ароматизации углеводородов

4.1.3. Изомеризация на поверхности металлов

4.1.4. Дегидроизомеризация в процессе каталитического риформинга

4.2. Поверхность металлов и металлы на поверхности

4.2.1. Строение поверхности платиновых металлов

4.2.2. Нанесенные металлы и взаимодействие металл—носитель

4.3. Химия поверхностных соединений переходных металлов

4.3.1. Адсорбция водорода

4.3.2. Адсорбция сероводорода

4.3.3. Адсорбция углеводородов

4.4. Спилловер на металлсодержащих катализаторах

4.4.1. Спилловер водорода

4.4.2. Спилловер других частиц

4.4.3. Спилловер углеводородов

Литература к главе 4

5. Основные аспекты катализа при синтезе разветвленных углеводородов

5.1. Первичное взаимодействие и каталитическая химия

5.2. Эволюция представлений о катализе

5.2.1. Теория промежуточных соединений в гомогенных и гетерогенных каталитических системах

5.2.2. Теория деформации

5.2.3. Теория хемосорбции

5.2.4. Теории неоднородной поверхности

5.3. Координационный катализ

5.3.1. Теория или метод валентных связей

5.3.2. Теория кристаллического поля

5.3.3. Метод молекулярных орбиталей

5.4. Активные центры катализаторов и первичное взаимодействие с углеводородами

5.4.1. Кластеры атомов металлов как активные центры

5.4.2. Металлы на кислотных носителях

5.4.3. О состоянии переходного металла в составе активных центров кислотных катализаторов

5.4.4. Активные центры в кислотном катализе

5.4.4.1. Строение кислотных центров галогенидов металлов

5.4.4.2. Строение кислотных центров суперкислотных цеолитов

5.4.4.3. Суперкислотные центры анионно-модифицированных оксидов металлов и активация углеводородов

Литература к главе 5

Заключение

Литература к заключению