

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

ПРОГРАММА

для подготовки к вступительным испытаниям для выпускников средних специальных учебных заведений, поступающих на заочную сокращенную форму получения образования в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет»

Введение

Значение нефтехимического производства в системе нефтепереработки и продуктов нефтехимической промышленности в различных отраслях экономики.

Исходные вещества для нефтехимического синтеза. Основные многотоннажно - производимые продукты нефтехимического синтеза: спирты, эфиры, карбоновые кислоты, мономеры, исходные компоненты для получения полимерных материалов и др. Сравнительная характеристика синтетических и природных продуктов. Экономическая эффективность применения продуктов нефтехимического синтеза. Перспективные направления развития нефтехимии и нефтехимического синтеза. Первоочередные задачи в повышении эффективности производств нефтехимического синтеза.

Раздел 1. Подготовка углеводородного сырья к химической переработке

1.1. Основные источники углеводородного сырья

Углеводородное сырье для нефтехимического синтеза.

Природные, попутные и искусственные газы, их состав, область применения.

Жидкие дистилляты и нефтепродукты, образующиеся в процессе переработки нефти, используемые как исходное сырье для нефтехимического синтеза.

1.2. Способы подготовки углеводородного сырья к переработке

Подготовка углеводородных газов к переработке: очистка от механических примесей; осушка; разделение на компоненты. Значение предварительной подготовки углеводородного сырья.

Разделение углеводородных газов методами сорбции, хемосорбции, низкотемпературной ректификации. Комбинированные газофракционирующие установки.

Азеотропная перегонка, экстрактивная дистилляция, экстракция.

Получение чистых олефинов: этилена, пропилена. Выделение бутадиена, изопрена.

Разделение ксилолов на изомеры. Выделение твердых и мягких парафинов.

Раздел 2. Каталитические методы получения полупродуктов и мономеров

2.1. Полимеризация пропилена и изобутилена в низкомолекулярные полимеры

Химизм ступенчатой реакции полимеризации. Зависимость между строением олефинов и их реакционной способностью.

Основные промышленные катализаторы, используемые при полимеризации. Полимеризация пропилена в три- и тетрамеры. Условия реакции. Влияние основных параметров технологического процесса на состав продуктов полимеризации.

Технологическая схема и основные параметры процесса полимеризации пропилена. Режим работы реакторов. Качество продуктов полимеризации.

Полимеризация изобутилена в ди- и триизобутилены.

2.2. Алкилирование бензола олефинами

Применение алкилбензолов в качестве полупродуктов нефтехимического синтеза.

Получение этилбензола, изопропилбензола, бутилбензолов, нонилбензолов, додецилбензолов.

Катализаторы процесса алкилирования. Особенности алкилирования в зависимости от применяемых катализаторов и условий процесса. Требования к алкилароматическим углеводородам в зависимости от их дальнейшего применения.

Технологическая схема установки для получения этилбензола. Основные параметры процесса.

2.3. Алкилирование фенола спиртами и олефинами

Применение алкилфенолов в качестве полупродуктов нефтехимического синтеза.

Процесс алкилирования фенола спиртами и олефинами. Катализаторы процесса. Применение ионообменных смол в качестве катализаторов, преимущества их использования в производстве алкилфенолов.

Технологическая схема получения алкилфенолов из фенола и полимербензина в присутствии ионообменных смол.

2.4. Изомеризация углеводородов

Применение реакции изомеризации при получении сырья для нефтехимических производств.

Изомеризация бутана в изобутан. Используемые катализаторы, влияние параметров технологического процесса изомеризации на выход углеводородов изо-строения.

Технологическая схема газофазной изомеризации н-бутана.

Изомеризация мета- и ортоксилолов в параксилол.

Основные сведения о процессе изомеризации углеводородов

2.5. Дегидрирование углеводородов с получением олефинов и диенов

Применение непредельных углеводородов в качестве сырья для нефтехимических процессов.

Дегидрирование бутана в бутилен и бутадиен. Одностадийный и двухстадийный процессы.

Процесс дегидрирования бутана в бутилены. Технологическая схема процесса, его режим. Применяемые катализаторы. Выход бутиленов.

Процесс дегидрирования бутиленов в бутадиены. Технологическая схема и режим процесса. Применяемые катализаторы. Выход бутадиена.

Одностадийный процесс дегидрирования. Применяемые катализаторы. Технологический режим процесса. Преимущества и недостатки одностадийного процесса.

Дегидрирование изопентана в изопрен.

Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Общие сведения о процессах получения стирола и α -метилстирола.

2.6. Получение мономеров

Применение мономеров в нефтехимической промышленности. Методы получения мономеров.

Получение акрилонитрила окислительным аммонолизом пропилена. Условия проведения процесса, его технологическая схема. Основная применяемая аппаратура.

Получение метилакрилата из нитрила акриловой кислоты. Условия проведения процесса, его технологическая схема. Применяемая аппаратура

Раздел 3. Производство кислородсодержащих продуктов

3.1 Окисление углеводородов

Значение процессов окисления углеводородов для получения веществ различного назначения.

Получение карбоновых кислот окислением парафина. Технологическая схема и режим процесса. Применяемые катализаторы и аппаратура.

Получение высших жирных спиртов окислением парафина. Технологическая схема и параметры процесса.

Получение оксида этилена. Технологическая схема и режим процесса. Применяемая аппаратура.

Получение ацетальдегида из этилена. Общие сведения о процессе.

Получение ацетона и фенола методом кислотного разложения гидропероксида изопропилбензола. Технологическая схема и основные параметры процесса.

3.2. Гидратация олефинов с получением спиртов

Физико-химические основы гидратации олефинов $C_2—C_4$.

Прямая и сернокислотная гидратация этилена. Технологическая схема и основные параметры процесса. Применяемая аппаратура. Техничко-экономическая сравнительная характеристика методов прямой и сернокислотной гидратации этилена. Применение спиртов.

3.3. Получение альдегидов и спиртов из олефинов, оксида углерода и водорода

Синтез органических соединений на основе оксида углерода и водорода.

Источники получения синтез-газа. Его состав в зависимости от назначения.

Получение метанола из синтез-газа. Технологическая схема и параметры процесса. Применяемые катализаторы и аппаратура.

Получение альдегидов и спиртов из олефинов и синтез-газа (оксосинтез). Химизм процесса. Применяемые катализаторы. Значение и перспективы развития процесса.

Получение пропионового альдегида и пропилового спирта. Технологическая схема и параметры процесса. Применяемая аппаратура.

Раздел 4. Производство синтетических моющих веществ

Преимущества синтетических моющих веществ перед жировым мылом. Классификация и область применения поверхностно-активных веществ. Основные виды и состав товарных моющих веществ.

Получение алкиларилсульфонатов. Технологическая схема процесса получения сульфанола на основе тетрамеров пропилена и α -олефинов.

Получение алкилсульфонатов и алкилсульфатов. Используемое сырье. Технологическое оформление процессов.

Применение ультрафиолетового света при сульфоокислении и сульфохлорировании.

Раздел 5. Производство полимерных материалов из нефтяного сырья

5.1. Методы получения полимерных материалов

Виды полимерных материалов и волокон. Значение полимеров в различных отраслях экономики.

Классификация полимеров. Методы их получения: цепная полимеризация; радикальная полимеризация; ионная полимеризация; сополимеризация; полимеризация с размыканием циклов; поликонденсация, их сущность.

5.2. Производство карбоцепных полимеров

Полиэтилен, его применение. Различные методы производства полиэтилена. Процесс получения полиэтилена при высоком давлении.

Производство полиэтилена в трубчатом реакторе. Параметры и технологическая схема процесса. Применяемое оборудование.

Производство полиэтилена в реакторе автоклавного типа.

Получение полиэтилена при низком давлении. Металлоорганические катализаторы процесса, его технологическая схема, параметры. Применяемая аппаратура.

Преимущества и недостатки методов получения полиэтилена при высоком и при низком давлении.

Получение товарных марок полиэтилена. Процессы смешения и усреднения полиэтилена, гомогенизации. Получение наполненных, стабилизированных, окрашенных композиций полиэтилена. Технологические схемы процессов.

Полиакрилонитрил. Сырье для получения полиакрилонитрила. Волокно нитрон. Его свойства, область применения, ассортимент. Процесс получения волокна нитрон Д. Получение прядильного раствора. Технологическая схема и параметры процесса. Применяемая аппаратура.

Процесс получения волокна нитрон С. Получение прядильного раствора. Производство волокна из прядильного раствора.

Раздел 6. Производство неорганических продуктов на основе нефтяного сырья

6.1. Производство водорода и карбамида

Потребность современных производств нефтепереработки и нефтехимии в водороде.

Виды сырья для производства водорода. Конверсия метана в водород. Варианты процесса в зависимости от требований к продуктам конверсии. Технологическая схема и основные параметры конверсии метана в трубчатых печах.

Применение карбамида в различных отраслях экономики. Исходное сырье для синтеза карбамида. Технологическая схема и основные параметры процесса

6.2. Производство серы и серной кислоты

Область применения серы и серной кислоты.

Выделение серы в виде сероводорода из нефтепродуктов в процессе переработки. Улавливание сероводорода из нефтяных газов.

Методы получения серы и серной кислоты из сероводорода. Технологическая схема получения элементарной серы. Параметры процесса, производство серной кислоты методами сухого и мокрого катализа. Основные сведения о технологическом процессе.

Основная литература

1. Белов П. С. Основы технологии нефтехимического синтеза. - М.: Химия, 1982.
2. Паушкин Я. М., Адельсон С. В., Вишнякова Т. П. Технология нефтехимического синтеза: В 2 ч. - М.: Химия. 1973.
3. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия. 1975.-733 с.
4. Технология пластических масс / Под ред. В. В. Коршака. - М.: Химия, 1985.-559 с.
5. Платэ Н.А., Сливинский Е.В. Основы химии и технологии мономеров. М.: «Наука», 2002.-695 с.

Дополнительная литература

1. Абрамзон А. А., Зайченко Л. П., Файнгольд С. И. Поверхностно-активные вещества. – Л.: «Химия» ленинградское отделение, 1988.
2. Капкин В. Д., Савицкая Г. Л., Чапурин В. И. Технология органического синтеза. –М.: Химия, 1989.