

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»



Утверждаю:

Председатель приемной комиссии,
и.о. ректора ФГБОУ ВО «ЯГТУ»

Е.О. Степанова

30.06.2019

**Перечень вопросов к вступительному экзамену в аспирантуру
по специальной дисциплине**

**Направление 18.06.01 «Химическая технология»
(профиль «Технология органических веществ»)**

Раздел 1. Сырьевая база промышленности химической технологии органических веществ

- 1.1. Промышленность основного органического синтеза. Направления и перспективы развития. Применение традиционных и альтернативных источников сырья
- 1.2. Нефть и нефтепродукты как важнейший источник сырья в технологии основного органического синтеза. Происхождение нефти. Элементный, фракционный и химический состав нефти. Классификация нефтей. Основные направления ее переработки.
- 1.3. Научные основы и технология процессов подготовки нефти к переработке: на промыслах и на НПЗ. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Проблемы экологии в нефтепереработке.
- 1.4. Современные промышленные установки перегонки нефти и газов. Блок атмосферной и вакуумной перегонки нефти. Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина. Особенности технологии вакуумной перегонки мазута.
- 1.5. Теоретические основы и технология термических процессов переработки нефтяного сырья. Термический крекинг дистиллятного сырья. Висбрекинг. Замедленное коксование. Нефтяной пек. Пиролиз. Производство технического углерода и нефтяных битумов.
- 1.6. Термокаталитические превращения углеводородов нефти. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Технологическое оформление процессов.
- 1.7. Термогидрокаталитические процессы. Гидрогенизационные процессы переработки нефти и газа. Гидроочистка. Гидрокрекинг. Технологическое оформление процессов.
- 1.8. Изомеризация алканов C_4-C_6 . Химизм, катализаторы, условия проведения процесса в промышленности. Технологическое оформление. Каталитическое алкилирование разветвленных алканов алкенами. Производство оксигенатов.
- 1.9. Перспективы развития добычи и переработки газов. Основные понятия о природных, попутных газах, газах нефтепереработки, газоконденсатах, биогазах и др. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом
- 1.10. Подготовка природных газов к переработке. Очистка газов от механических и химических примесей. Осушка. Разделение углеводородных газов. Извлечение жидких углеводородных компонентов из природных газов.

- 1.11. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. Требования к качеству товарных продуктов. Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений.
- 1.12. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. Производство ацетилена. Низшие олефины. Технический углерод. Окислительные превращения газообразных углеводородов. Синтез-газ и продукты на его основе.
- 1.13. Добыча и свойства твердых природных энергоносителей и углеродных материалов. Основные положения теорий происхождения ТГИ. Газификация и гидрогенизация твердого топлива. Основные получаемые продукты.
- 1.14. Роль альтернативных источников углеводородного сырья для промышленности ХТОВ. Подготовка сырья. Первичные и вторичные процессы переработки. Основные промышленные синтезы на их основе.
- 1.15. Процессы переработки органических видов растительного сырья. Биохимические и биотехнологические методы и приемы переработки альтернативного растительного сырья в промышленности. Ферментация, сбраживание, анаэробное превращение и др.

Раздел 2. Химическая технология органических веществ

- 2.1. Дегидрирование предельных углеводородов. Одностадийное и двухстадийное дегидрирование бутана в дивинил. Окислительное дегидрирование бутана и бутилена. Выделение дивинила из C_4 -фракции пиролиза. Синтез изопрена на основе дегидрирования изопентана и реакции конденсации формальдегида с изобутиленом.
- 2.2. Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Закономерности, катализаторы, параметры и технология процесса. Экономика процессов получения стирола и α -метилстирола.
- 2.3. Процессы гидрирования: ненасыщенных углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений. Катализаторы, механизм и кинетика реакций. Технологическое оформление процессов жидкофазного и газофазного гидрирования.
- 2.4. Сернокислотная гидратация олефинов. Механизм реакции, закономерности, реакционная способность олефинов. Прямая гидратация олефинов. Техно-экономическая оценка различных методов получения этилового спирта. Гидратация изобутилена, как метод его выделения из C_4 -фракции углеводородов.
- 2.5. Процессы дегидрирования спиртов. Окислительное дегидрирование. Получение формальдегида, ацетальдегида, ацетона, метилэтилкетона, циклогексанона. Их свойства и применение.
- 2.6. Дегидратация спиртов в олефины. Закономерности процесса. Простые эфиры, их свойства и применение. Сложные эфиры, их свойства и применение. Реакции этерификации и перэтерификации.
- 2.7. Алкилирование ароматических углеводородов. Производство этилбензола, изопропилбензола. Алкилирование замещенных бензолов и фенола. Катализаторы, химизм и условия процесса.
- 2.8. Жидкофазное окисление углеводородов. Химизм и закономерности окисления. Катализаторы и инициаторы. Получение фенола и ацетона. Жидкофазное окисление n -парафинов. Технология процессов.
- 2.9. Хлорирование олефинов. Дихлорэтан, применение, методы получения. Хлористый винил и его производство. Хлорирование парафиновых углеводородов. Хлорирование бензола.
- 2.10. Окиси олефинов. Получение хлоргидрированием и прямым окислением олефинов. Окись этилена, пропилена. Эпоксидирование олефинов. Процессы оксиалкилирования. Получение этиленгликоля, целлозольва. Одновременное получение окиси этилена и стирола.
- 2.11. Синтетические поверхностно-активные и моющие вещества. Строение ПАВ и их свойства. Ионогенные и неионогенные ПАВ.

- 2.12. Синтез исходных продуктов для гетероцепных волокон: полиамидов и полиэфиров (капрон, нейлон полиэтилентерефталат). Фталевый ангидрид и его получение. Акриловые мономеры. Получение акрилатов и метакрилатов.
- 2.13. Процессы сульфирования. Сульфирование ароматических соединений, влияние различных факторов. Получение сульфохлоридов. Сульфирование олефинов. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов.
- 2.14. Нитрование ароматических соединений. Нитроароматические соединения. Нитрование парафинов и олефинов. Нитрозирование ароматических и алициклических соединений.
- 2.15. Изоцианаты, карбаматы и меламина. Реакция амидирования, условия и механизм. Карбаматы, получаемые в промышленности, для синтеза инсектицидов и полиуретанов. Меламин, его получение и применение.

Рекомендуемая литература

К разделу 1:

1. Глаголева, О.Ф., Гюльмисарян, Т.Г., Капустин, В.М. Технология переработки нефти. Часть первая. Первичная переработка нефти. М.: Химия, 2006, 400 с.
2. Вержичинская, С.В., Дигуров, Н.Г., Сеницин, С.А. Химия и технология нефти и газа. М.: ФОРУМ, 2007, 400 с.
3. Гуреев, А.А., Капустин, В.М. Технология переработки нефти. Ч. 2. Деструктивные процессы. Колос, Москва, 2007, 334 с.
4. Ткачев С.М. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и нефтяных фракций. Курс лекций. Ч. 1. Новополюк, Изд-во ПГУ, 2006, 345 с.
5. Корж, А.Ф., Ткачев, С.М. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и нефтяных фракций. Курс лекций. Ч. 2. Новополюк, Изд-во ПГУ, 2006, 160 с.

К разделу 2:

1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1988. – 592 с.
2. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 2013. – 597 с.
3. Москвичев Ю.А., Фельдблюм В.Ш. Продукты органического синтеза и их применение. – СПб: Изд-во «Проспект Науки», 2009. – 376 с.
4. Тимофеев В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. Пособие для вузов /В.С.Тимофеев, Л.А.Серафимов – 2-е изд., перераб.- М.: «Высшая школа», 2003. – 536 с
5. Бухаркина Т. В., Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Туманян Б.П. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. Учебное пособие. – М.: Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2009. – 204 с.
6. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 456 с.