

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2025 00:25:51

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технология нефтехимического синтеза»

Направления подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2019

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» является изучение основ химии и технологии процессов нефтехимического синтеза, закономерностей протекания этих процессов,

Задачами преподавания дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» ознакомление с промышленными технологическими установками этих процессов, конструкцией основных аппаратов технологических установок, особенностями аппаратурно-технологического оформления процессов, эксплуатации и технико-экономической оценки типовых процессов нефтехимического синтеза.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание:

математики; физики; информатики; общей и неорганической химии; органической химии; аналитической химии и ФХМА; физической химии; коллоидной химии; экологии; информационные технологии в отрасли; поверхностные явления и НДС; химии нефти; технической термодинамики и теплотехники; метрологии, стандартизации и сертификации; современные принципы приготовления и методы анализа топлив и продуктов; гидравлики; основы адсорбции; методы разделения нефтепродуктов; процессов и аппаратов химической технологии; общей химической технологии; безопасность жизнедеятельности; моделирования химико-технологических процессов; системы управления химико-технологическими процессами; электротехники и промэлектроники; химическая технология производства масел; теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов; теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов; гетерогенный катализ и производство катализаторов; основы научных исследований; основы изобретательской деятельности и патентоведения; введение в специальность; основы нефтяного дела; введение в химическую технологию топлива и углеродных материалов; химическая технология топлив и углеродных материалов, химическая технология переработки газа и получения из них топлива.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, читаемой параллельно с курсами: проектирования предприятий отрасли, УИРС, перспективными процессами получения топлив; химические реактора; физико-химических основ нанотехнологий, статистических методов обработки экспериментальных данных.

3. Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины: «Технология нефтехимического синтеза» направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью использовать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин для использования их в профессиональной деятельности (ОПК-1);

владеть:

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью использовать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры	
			8	8
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
Аудиторные занятия (всего):	72/2,00	48/1,33	72/2,00	48/1,33
В том числе:				
Лекции	24/0,67	16/0,44	24/0,67	16/0,44
Практические занятия	24/0,67	16/0,44	24/0,67	16/0,44
Семинары				
Лабораторные работы	24/0,67	16/0,44	24/0,67	16/0,44
Самостоятельная работа (всего)	180/5,00	204/5,67	180/5,00	204/5,67
В том числе:				
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-
ИТР	-	-	-	-
Рефераты	30/0,83	30/0,83	30/0,83	30/0,83
Доклады	20/0,56-	20/0,56	20/0,56-	20/0,56
Презентации	-	-	-	-
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	30/0,83	30/0,83	30/0,83	30/0,83
Подготовка к практическим занятиям	30/0,83	30/0,83	30/0,83	30/0,83
Подготовка к зачету	70/1,94	94/2,62	70/1,94	94/2,62
Вид отчетности	Зач. диф	Зач.диф.	Зач. диф	Зач.диф.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	252	252	252
	ВСЕГО в зачетных единицах	7,0	7,0	7,0

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекцион. занятий	Часы практич. занятий	Часы лаборат. занятий	Всего часов
1	Промышленность нефтехимического синтеза, Сырье и источники сырья для нефтехимического синтеза	2	-	-	2
2	Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	2	2	4	8
3	Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза. Процесс пиролиза	2	4	4	10
4	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	2	2	4	8
5	Ацетилен и синтезы на его основе	2	2	-	4
6	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газ.	2	-	-	2
7	Процессы алкилирования	2	4	4	10
8	Процессы гидрирования. Процессы дегидрирования	2	4	2	8
9	Процессы гидролиза и гидратации	2	2	2	6
10	Процессы галогенирования	2	-	-	2
11	Процессы окисления	2	2	2	6
12	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования и галогенирования	2	2	2	6
		24	24	24	72

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Промышленность нефтехимического синтеза. Сырье и источники сырья для нефтехимического синтеза.	Промышленность нефтехимического синтеза, ее место среди других отраслей химической промышленности. Продукты нефтехимического синтеза. Углеводородное сырье. Основные источники углеводородного сырья и требования, предъявляемые к сырью. Попутный нефтяной газ, газовый бензин, природный газ, жидкие и газообразные углеводороды газоконденсатных

		месторождений, газы нефтеперерабатывающих заводов, жидкие нефтепродукты (дистилляты и остатки). Требования к углеводородному сырью.
2	Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины, синтезы на их основе.
3	Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза. Процесс пиролиза углеводородного сырья	Синтезы на основе олефинов. Термическое и каталитическое разложение углеводородов. Процессы крекинга и пиролиза. Сырье процесса. Способы осуществления процесса. Основные факторы процесса. Технология процесса пиролиза в трубчатых печах. Технологические и блочные схемы процесса.
4	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	Синтезы на основе ароматических углеводородов. Технология процесса каталитического риформинга.
5	Ацетилен и синтезы на его основе. Оксид углерода и синтез-газ.	Производство ацетилена из карбида кальция. Производство ацетилена из углеводородного сырья. Синтезы на основе ацетилена.
6	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа	Способы производства оксида углерода и синтез-газа. Синтезы из оксида углерода и водорода
7	Процессы алкилирования	Процессы алкилирования на $AlCl_3$, BF_3 , на цеолитсодержащих катализаторах. Технологические схемы процесса.
8	Процессы гидрирования. Процессы дегидрирования	Технология процессов гидрирования. Продукты, получаемые газофазным гидрированием. Типы реакционных устройств. Области применения продуктов гидрирования. Производство циклогексанола газофазным гидрированием фенола. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Дегидрирование парафинов, олефинов, алкилароматических соединений. Продукты, получаемые дегидрированием парафинов: бутadiен, изопрен, изобутилен. Технология дегидрирования парафинов, олефинов. Технология получения стирола и α -метилстирола.
9	Процессы гидролиза и гидратации	Процессы гидролиза в органическом синтезе. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса. Процессы гидратации и дегидратации. Гидратация олефинов (серно кислотная и прямая)
10	Процессы галогенирования	Общая характеристика процесса галогенирования. Радиально-цепное хлорирование. Механизм, кинетика и селективность процесса. Технология газофазного и жидкофазного хлорирования. Ионно-каталитическое галогенирование.
11	Процессы окисления	Окисление парафинов. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК. Окисление олефинов и ароматических углеводородов.
12	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования, сульфатирование спиртов и олефинов. Технология сульфатирования. Получение ПАВ типа алкилсульфатов.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	1. Парафиновые и олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза. 2. Процесс пиролиза.	<p>Пиролиз углеводородов</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор установки для проведения процесса пиролиза углеводородов; - описание установки и методики работы на ней; - составление материального баланса - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа газов; - анализы жидких продуктов (плотность, перегонка на колбе Кляйзена, определение содержания непредельных и ароматических углеводородов и т. д.) - определение основных показателей процесса - выходы непредельных углеводородов, селективность, конверсия процесса и т.д.
2	3. Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	<p>Получение бензола каталитическим dealкилированием толуола</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор установки для проведения процесса dealкилирования толуола - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ; - проведение хроматографического анализа газов и жидкости; - обработка полученных экспериментальных данных; - составление материального баланса процесса; - оценка эффективности реакции (определение конверсии толуола, выхода бензола на пропущенный и прореагировавший толуол), определение других показателей процесса.
3	4. Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 5. Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза 6. Процессы алкилирования	<p>Алкилирование бензола этиленом (пропиленом) на $AlCl_3$</p> <p>сбор установки для проведения процесса алкилирования бензола олефинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа газов и жидкости; - ректификация жидкой части с разделением на фракции до $78^{\circ}C$ - азеотропная смесь бензола с водой; <li style="padding-left: 20px;">$78-81^{\circ}C$ – бензол; <li style="padding-left: 20px;">$81-135^{\circ}C$ – промежуточная фракция (бензол, этилбензол); <li style="padding-left: 20px;">$135-137^{\circ}C$ – ЭТБ; <li style="padding-left: 20px;">выше $137^{\circ}C$ – полиалкилбензолы. - определение массы и показателя преломления ЭТБ (ИПБ); - анализы жидких продуктов (плотность, определение содержания непредельных и ароматических углеводородов и т. д.); - составление материального баланса процесса; - определение основных показателей процесса - выходы ароматических и алкилароматических углеводородов,

		селективность, конверсия процесса и т.д.
4	7.Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 8.Процессы окисления	Получение высших жирных спиртов окислением насыщенных углеводородов нормального строения - описание установки окисления парафиновых углеводородов в высшие спирты и методика работы на ней; - анализ сырья и полученных продуктов; - определение содержания гидроксильных групп в оксидате; - составление материального баланса процесса; -определение основных показателей процесса: селективности, конверсии, выхода спирта.
5	9.Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 10.Процессы гидролиза и гидратации	Получение трет-бутилового спирта прямой гидратацией изобутилена Описание установки и методики работы на ней; - анализ сырья и продуктов реакции; - составление материального баланса процесса; - определение конверсии изобутилена и выхода трет-бутилового спирта на пропущенный изобутилен.
6	11.Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 12.Процессы сульфатирования, сульфирования, и нитрования	Получение алкилсульфонатов сульфоокислением высших насыщенных углеводородов нормального строения - описание лабораторной установки и методики проведения синтеза алкилсульфонатов; - отбор продуктов реакции на анализ; - анализ алкилсульфоната натрия на содержание активного компонента, влаги и наполнителя – (сульфата натрия); - составление материального баланса процесса; - определение конверсии и селективности процесса сульфоокисления.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	3.Олефиновые углеводороды как сырье органического синтеза. Процесс пиролиза	Составление и расчет материального баланса пиролиза различного углеводородного сырья.
2.	4.Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	Определение физико-химических характеристик индивидуальных углеводородов и их смесей (плотность, молекулярный вес, параметры газового состояния, теплоемкости, энтальпии).
3.	5.Ацетилен и синтезы на его основе	Составление и расчет материального баланса ацетилена, получаемого различными методами (из карбида кальция, электрокрекинг, пиролизом, окислительным пиролизом). Расчет производительности генераторов, массовых расходов реагентов.
4	7.Процессы алкилирования	Составление и расчет материального баланса процесса производства этилбензола или изопропилбензола
5	8. Процессы гидрирования и дегидрирования.	Составление и расчет материального баланса процесса дегидрирования различного углеводородного сырья.
6	9.Процессы гидролиза и	Составление и расчет материального баланса процесса

	гидратации.	гидратации низших олефинов и другого углеводородного сырья.
7	11. Процессы окисления	Расчет материального баланса и реакторов процессов окисления: получения СЖК, ВЖС, фенолов, альдегидов, кетонов, окисей олефинов и др. кислородсодержащих соединений.
8.	12. Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования и галогенирования.	Расчет материального баланса, реакторов и оборудования процессов сульфатирования, сульфирования, нитрования и галогенирования

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Вопросы для самостоятельного изучения

№п/п	Наименование тем, их содержание
1	Методы осуществления процесса пиролиза.
2	Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.
3	Технологические схемы производства ацетилена: из карбида кальция и окислительным пиролизом метана.
5	Технологические схемы получения синтез-газа: каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводородов, газификацией угля.
6	Процессы оксосинтеза. Химия и теоретические основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Реакционный узел и регенерация катализатора.
7	Химия и теоретические основы о-оксиалкилирования. Реакционные узлы. Производство глюколей.
8	Подготовка исходных веществ для процесса алкилирования. Реакционные узлы для алкилирования.
9	Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
10	Алкилирование фенолов, парафинов
11	Получение аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов.
12	Получение изопрена дегидрированием амиленов.
13	Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты
14	Энергетическая характеристика реакций окисления. Кинетика и катализ гомогенного окисления. Селективность гомогенного окисления. Реакторы для процессов жидкофазного окисления
15	Технология получения фенола и ацетона кумольным методом- стадия синтеза гидропероксида изопропилбензола и его кислотного разложения в фенол и ацетон.
16	Окисление нафтенов и их производных. Циклононы и дикарбоновые кислоты. Получение дикарбоновых кислот.
17	Окисление нафтенов в спирты и кетоны

18	Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Ароматические кислоты, получаемые методом жидкофазного окисления.
19	Производство диметилтерефталата. Одностадийное окисление метилбензолов в растворе уксусной кислоты.
20	Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез надкислот. Синтез уксусной кислоты. Совместный синтез уксусной кислоты и уксусного ангидрида.
21	Окислительный аммонолиз углеводов
22	Синтез ацеталей и реакция Принса. Производство изопрена. Получение капролактама.
23	Получение поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств на их основе (СМС).
24	Получение высокомолекулярных соединений. Производство полиолефинов, полимеров, высокомолекулярных соединений, каучуков.

6.2. Темы рефератов

1. Методы получения низших олефинов. Процесс пиролиза, способы его осуществления.
2. Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.
3. Технологические схемы производства ацетилена: из карбида кальция и окислительным пиролизом метана.
4. Технологические схемы получения синтез-газа: каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводов, газификацией угля.
5. Процессы оксосинтеза. Химия и теоретические основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Реакционный узел и регенерация катализатора.
6. Химия и теоретические основы о-окисалкилирования. Реакционные узлы. Производство глюколей.
7. Подготовка исходных веществ для процесса алкилирования. Реакционные узлы для алкилирования.
8. Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
9. Алкилирование фенолов, парафинов.
10. Получение аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов.
11. Методы получения изопрена.
12. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств.
13. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты.
14. Окислительный аммонолиз углеводов
15. Получение поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств на их основе (СМС).
16. Производство изопрена. Получение капролактама.

Кроме перечисленных тем студентами могут быть выбраны по своему усмотрению и по согласованию с преподавателем другие темы рефератов по изучаемому курсу «Технология нефтехимического синтеза».

7. Фонды оценочных средств

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза.
2. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза.
3. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.
4. Дать определение нефтехимическому и органическому синтезу.
5. Особенности нефтехимического синтеза.
6. Что означает термин «основной» органический синтез.
7. Дать определение нефтехимическому синтезу.
8. Назовите основные группы исходных веществ, используемых в нефтехимическом и органическом синтезе. Дать их характеристику.
9. Главная задача органического и нефтехимического синтеза.
10. Сырье нефтехимического синтеза, основные группы углеводородов, используемых в качестве сырья для НХС. И ОС. Основные источники сырья для органического синтеза.
11. Природный газ, газовый бензин, газы нефтеперерабатывающих заводов как источник сырья для нефтехимического синтеза.
11. Какую роль в нефтехимических процессах имеет подбор сырья.
12. Какие углеводороды используют для нефтехимического синтеза.
13. Назовите основные источники сырья для нефтехимического синтеза.
Назовите альтернативные источники сырья для нефтехимического синтеза.
14. Что представляет из себя попутный нефтяной газ.
15. Сепарация нефти от попутного газа. В каких аппаратах попутный газ отделяют от нефти.
16. Какой операции подвергают нефть для более полного извлечения углеводородных газов.
17. Где происходит переработка газов с извлечением из него жидких углеводородов и разделения на фракции. Как называется операция разделения газа на фракции.
18. Из каких углеводородов состоит попутный нефтяной газ.
Что такое газовый фактор.
20. Природный газ, его характеристика и использование в нефтехимическом синтезе.
21. Методы выделения из попутного нефтяного газа низкомолекулярных газообразных углеводородов C₁-C₄.
22. Характеристика парафиновых углеводородов. Их физические и химические свойства.
23. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
24. Основные методы получения парафиновых углеводородов.
25. Основные способы выделения n-парафиновых углеводородов.
26. Основные направления переработки насыщенных углеводородов.
27. Конденсационно-ректификационный способ (или способ низкотемпературной ректификации) выделения парафиновых углеводородов.
28. Абсорбционно-ректификационный способ разделения попутного газа.
29. Насыщенные углеводороды C₁₀-C₂₀ (мягкие парафины). Насыщенные углеводороды C₂₀-C₄₀ (твердые углеводороды). Способы выделения и применение.
30. Жидкие парафины C₅-C₇. Способы выделения и применение.

31. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов.
32. Методы выделения насыщенных парафинов C_{20} - C_{40} из нефтяных фракций. Области применения парафинов C_{20} - C_{40} .
33. Парафины, выделяемые из масел при их депарафинизации
34. Метод выделения парафинов из нефтяных фракций и углеводородных газов цеолитами и молекулярными ситами.
35. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
36. Природный и попутный газ как сырье нефтехимического синтеза и источник парафиновых углеводородов. Насыщенные углеводороды C_{20} - C_{40} .
37. Низшие и высшие олефины. Их свойства, методы получения.
38. Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов. Термический крекинг парафина. Каталитический крекинг. Выделение и концентрирование олефинов
39. Синтезы на основе олефинов
40. Химизм и механизм процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза.
41. Факторы, влияющие на процесс пиролиза. Продукты процесса. Их применение.
42. Сырье процесса пиролиза. Блок –схема производства этилена из бензина.
43. Технологическое оформление процесса пиролиза.
44. Конструкция трубчатой печи пиролиза.
45. Технологическая схема процесса пиролиза бензина и первичного разделения продуктов процесса.
46. Химизм и механизм процесса пиролиза. Факторы, влияющие на процесс. Продукты процесса.
47. Производство низших олефинов. Методы осуществления процесса пиролиза
48. Химизм и механизм процесса пиролиза. Блочная схема пиролиза. Применение низших олефиновых углеводородов.
49. Принципиальная технологическая схема производства этилена из бензина.
50. Способы проведения процесса пиролиза и сравнение различных методов осуществления процесса пиролиза. Особенности проведения процесса пиролиза.
51. Основные методы производства высших олефиновых углеводородов.
52. Характеристика олефиновых углеводородов. Физические и химические свойства.
53. Основные реакции превращения олефиновых углеводородов.
54. Краткая история становления процесса пиролиза. Применение этилена и пропилена.
55. Основные методы осуществления процесса пиролиза. Основные синтезы на основе олефиновых углеводородов.
59. Основные процессы получения олефиновых углеводородов, их краткая характеристика.
60. Ароматические углеводороды. Процесс получения ароматических углеводородов.
61. Характеристика фракций ароматических углеводородов.
62. Способы получения ароматических углеводородов.
63. Деалкилирование алкилароматических углеводородов. Деалкилирование толуола.
64. Стадии термического, или гомогенного, гидродеалкилирования (радикально-цепной механизм).
65. Деалкилирование толуола конверсией водяным паром. Деалкилирование алкилнафталинов.

66. Каталитическое диспропорционирование алкилароматических углеводородов. Дегидроциклизация.
67. Получение ароматических углеводородов изомеризацией. Продукты пиролиза как источник ароматических углеводородов
68. Синтезы на основе ароматических углеводородов.
69. Процессы получения ароматических углеводородов.
70. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга
71. Химизм процесса риформинга. Катализаторы риформинга. Бифункциональные катализаторы.
72. Кислотная функция катализаторов риформинга. Роль платины в катализаторе риформинга. Металлы, используемые для промотирования катализатора риформинга.
73. Полиметаллические кластерные катализаторы риформинга. Преимущества полиметаллических катализаторов.
74. Биметаллические катализаторы риформинга. Характеристика отечественных промышленных катализаторов риформинга.
75. Промышленные установки каталитического риформинга.
76. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора.
77. Принципиальная технологическая схема установки платформинга.
78. Радиальные реакторы процесса риформинга.
79. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.
80. Производство ацетилена. Получение ацетилена карбидным методом. Получение ацетилена из углеводородного сырья. Пиролиз с целью получения ацетилена.
81. Пиролиз с целью получения ацетилена. Его разновидности Окислительный пиролиз. Пиролиз в струе низкотемпературной плазмы.
82. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода
83. Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Схема и условия синтезов на основе CO и H₂.
84. Производство синтез-газа. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.
85. Катализатор конверсии метана. Реактора конверсии метана водяным паром.

7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Классификации реакций алкилирования по строению алкильной группы.
2. Алкилирующие агенты и катализаторы.
3. Алкилирование. Виды алкилирования. Катализаторы. Схема. Режимы.
4. Алкилирование бензола пропиленом на AlCl₃
5. Алкилирование бензола олефинами на BF₃.
6. Алкилирование бензола олефинами на цеолитсодержащих катализаторах.
7. Химизм процесса.
8. Процесс дегидрирования н-бутана. Двухстадийное дегидрирование н-бутана. Основные стадии процесса.
9. Дегидрирование н-бутана в н-бутены. Катализатор процесса. Особенности процесса.
10. Дегидрирование н-бутана в псевдооживленном слое катализатора. Технологическая схема процесса дегидрирования н-бутана. Режим в реакторе дегидрирования.
11. Реактор и регенераторы процесса дегидрирования н-бутана. Преимущества реактора с псевдооживленным слоем.
12. Блочная схема процесса дегидрирования н-бутана.

13. Технология процессов гидрирования. Газофазное и жидкофазное гидрирование. Типы реакционных устройств.
14. Области применения продуктов гидрирования. Производство циклогексанола газофазным гидрированием фенола.
15. Общая характеристика процессов окисления. Гомогенное окисление по насыщенному атому углерода. Научные и инженерные основы процесса.
16. Недостатки, присущие процессам окисления. Трудности осуществления процесса окисления.
17. Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.
18. Окисление твердых парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты (СЖК).
19. Окисление парафиновых углеводородов $C_{10}-C_{20}$.
20. Окисление олефиновых углеводородов. Получение окисей олефинов.
22. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК.
23. Окисление парафинов до спиртов и карбоновых кислот.
24. Производство окиси этилена и пропилена.
25. Синтез оксида этилена. Технология производства оксида этилена прямым окислением этилена, сравнение методов получения оксида этилена.
26. Окисление олефинов, как метод получения карбонильных соединений.
27. Получение ацетальдегида окислением олефинов.
28. Окисление ароматических углеводородов в гидропероксиды. Получение гидропероксидов и кислотное разложение гидропероксидом.
29. Технология жидкофазного окисления боковых цепей ароматических углеводородов в карбоновые кислоты.
30. Процессы оксосинтеза. Технология и продукты оксосинтеза
31. Значение процессов гидролиза в органическом синтезе. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса.
32. Процессы гидратации и дегидратации.
33. Гидратация олефинов. Катализаторы.
34. Прямая гидратация олефинов на фосфорной кислоте. Технологическая схема. Реактор.
35. Сернокислотная гидратация олефинов. Схема.
36. Общая характеристика процесса галогенирования.
37. Технология газофазного и жидкофазного хлорирования. Производство хлорвинила.
38. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования.
39. Сульфатирование спиртов и олефинов.
40. Технология сульфатирования. ПАВ типа алкилсульфатов.
41. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.
42. Получение ПАВ типа алкилбензолсульфонатов. Технология процесса. Технологическая схема.
43. Синтетические моющие вещества. Классификация. Общие сведения.
44. Галогенирование. Общие сведения.
45. Общая характеристика реакций конденсации по карбонильной группе.
46. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинов.
47. Получение альдегидов и спиртов. Катализаторы и параметры процесса. Способы

технологического оформления процесса.

48. Получение высокомолекулярных соединений. Производство полиолефинов.

49. Получение высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Каучуки. Характеристика, способы производств, применение.

50. Полимеры. Способы получения. Основные представители. Применение. Способы промышленного производства.

51. Полимеры. Общие сведения.

7.3. Вопросы к зачету

1. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.

2. Основные группы исходных веществ, используемых в нефтехимическом и органическом синтезе. Дать их характеристику.

3. Сырье нефтехимического синтеза, основные группы углеводородов, используемых в качестве сырья для НХС. И ОС. Основные источники сырья для органического синтеза.

4. Природный газ, газовый бензин, газы нефтеперерабатывающих заводов как источник сырья для нефтехимического синтеза.

5. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Альтернативные источники сырья для нефтехимического синтеза.

6. Попутный нефтяной газ, Природный газ, газы нефтепереработки – как ценное сырье для нефтехимического синтеза.

7. Схема подготовки нефти на промыслах.

8. Природный газ, его характеристика и использование в нефтехимическом синтезе.

9. Методы выделения из попутного нефтяного газа низкомолекулярных газообразных углеводородов C_1-C_4 .

10. Характеристика парафиновых углеводородов. Их физические и химические свойства.

11. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.

12. Основные методы получения парафиновых углеводородов.

13. Основные способы выделения n-парафиновых углеводородов.

14. Основные направления переработки насыщенных углеводородов.

15. Конденсационно-ректификационный способ (или способ низкотемпературной ректификации) выделения парафиновых углеводородов.

16. Абсорбционно-ректификационный способ разделения попутного газа.

17. Насыщенные углеводороды $C_{10}-C_{20}$ (мягкие парафины). Насыщенные углеводороды $C_{20}-C_{40}$ (твердые углеводороды). Способы выделения и применение.

18. Жидкие парафины C_5-C_7 . Способы выделения и применение.

19. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов.

20. Методы выделения насыщенных парафинов $C_{20}-C_{40}$ из нефтяных фракций. Области применения парафинов $C_{20}-C_{40}$.

21. Парафины, выделяемые из масел при их депарафинизации

22. Метод выделения парафинов из нефтяных фракций и углеводородных газов цеолитами и молекулярными ситами.

23. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
24. Природный и попутный газ как сырье нефтехимического синтеза и источник парафиновых углеводородов. Насыщенные углеводороды C₂₀-C₄₀.
25. Низшие и высшие олефины. Их свойства, методы получения.
26. Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов. Термический крекинг парафина. Каталитический крекинг. Выделение и концентрирование олефинов
27. Синтезы на основе олефинов
28. Химизм и механизм процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза.
29. Факторы, влияющие на процесс пиролиза. Продукты процесса. Их применение.
30. Сырье процесса пиролиза. Блок –схема производства этилена из бензина.
31. Технологическое оформление процесса пиролиза.
32. Конструкция трубчатой печи пиролиза.
33. Технологическая схема процесса пиролиза бензина и первичного разделения продуктов процесса.
34. Химизм и механизм процесса пиролиза. Факторы, влияющие на процесс. Продукты процесса.
35. Производство низших олефинов. Методы осуществления процесса пиролиза
36. Химизм и механизм процесса пиролиза. Блочная схема пиролиза. Применение низших олефиновых углеводородов.
37. Принципиальная технологическая схема производства этилена из бензина.
38. Способы проведения процесса пиролиза и сравнение различных методов осуществления процесса пиролиза. Особенности проведения процесса пиролиза.
39. Основные методы производства высших олефиновых углеводородов.
40. Характеристика олефиновых углеводородов. Физические и химические свойства. Основные реакции превращения олефиновых углеводородов.
41. Краткая история становления процесса пиролиза. Применение этилена и пропилена.
42. Основные методы осуществления процесса пиролиза. Основные синтезы на основе олефиновых углеводородов.
43. Основные процессы получения олефиновых углеводородов, их краткая характеристика.
44. Ароматические углеводороды. Процесс получения ароматических углеводородов.
45. Характеристика фракций ароматических углеводородов.
46. Способы получения ароматических углеводородов. Деалкилирование толуола и алкилароматических углеводородов. Каталитическое диспропорционирование алкилароматических углеводородов. Дегидроциклизация. Изомеризация. Пиролиз.
47. Синтезы на основе ароматических углеводородов.
48. Процессы получения ароматических углеводородов.
49. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга
50. Химизм процесса риформинга. Катализаторы риформинга. Бифункциональные катализаторы.
51. Биметаллические катализаторы риформинга. Характеристика отечественных промышленных катализаторов риформинга.
52. Промышленные установки каталитического риформинга.
53. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора.
54. Реактора процесса риформинга.
55. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.

56. Производство ацетилена. Получение ацетилена карбидным методом. Получение ацетилена из углеводородного сырья. Пиролиз с целью получения ацетилена.
57. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода.
58. Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Схема и условия синтезов на основе CO и H₂.
59. Производство синтез-газа. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.
60. Классификации реакций алкилирования. Алкилирующие агенты и катализаторы.
61. Алкилирование, способы осуществления процесса алкилирования. Катализаторы. Схема. Режимы.
62. Процесс дегидрирования н-бутана. Двухстадийное дегидрирование н-бутана. Основные стадии процесса.
63. Дегидрирование н-бутана в псевдооживленном слое катализатора. Технологическая схема процесса дегидрирования н-бутана.
64. Реактор и регенераторы процесса дегидрирования н-бутана. Преимущества реактора с псевдооживленным слоем.
65. Технология процессов гидрирования. Газофазное и жидкофазное гидрирование. Типы реакционных устройств. Области применения продуктов гидрирования.
66. Общая характеристика процессов окисления. Недостатки, присущие процессам окисления. Трудности осуществления процесса окисления.
67. Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.
68. Окисление твердых парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты (СЖК).
69. Окисление олефиновых углеводородов. Получение окисей олефинов.
70. Процессы гидратации и дегидратации. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса.
71. Гидратация олефинов. Катализаторы.
72. Прямая гидратация олефинов на фосфорной кислоте. Технологическая схема. Реактор.
73. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.
74. Классификация ПАВ. Технология сульфатирования.
75. Синтетические моющие вещества. Классификация. Общие сведения.
76. Галогенирование. Общие сведения.
77. Получение высокомолекулярных соединений. Производство полиолефинов.
78. Получение высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Каучуки. Характеристика, способы производств, применение.
79. Полимеры. Способы получения. Основные представители. Применение. Способы промышленного производства.

78.4 Образцы билетов

78.4.1 Образец билета на первую рубежную аттестацию

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Технология нефтехимического синтеза

Институт нефти и газа _____ Специальность НТ, ВНТ _____ семестр VIII

1. Классификации реакций алкилирования по строению алкильной группы.
2. Кислотная функция катализаторов риформинга. Роль платины в катализаторе риформинга. Металлы, используемые для промотирования катализатора риформинга.
3. Производство синтез-газа. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 2020 г. Зав. кафедрой _____ Л.Ш. Махмудова

78.4.2 Образец билета на вторую рубежную аттестацию

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Технология нефтехимического синтеза

Институт нефти и газа _____ Специальность НТ, ВНТ _____ семестр VIII

1. Алкилирование бензола пропиленом на $AlCl_3$
2. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.
3. Полимеры. Общие сведения

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 2020 г. Зав. кафедрой _____ Л.Ш. Махмудова

78.4.3 Образец билета на зачет

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № _____

Дисциплина _____ Технология нефтехимического синтеза _____

Институт нефти и газа _____ Специальность НТ, ВНТ _____ семестр VIII _____

1. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза.. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.

2. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода.

3.. Получение высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Каучуки. Характеристика, способы производств, применение.

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 2020 г.

Зав. кафедрой _____ Л.Ш. Махмудова

7.5. Опрос по темам рефератов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа. -2003. С.536. Имеется в библиотеке.
2. Н.А. Платэ, Е.В. Сливинский. Основы химии и технологии мономеров. М: Наука.Маик «Наука /Интерпериодика». 202. С.696.Имеется на кафедре.
3. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб, пособие для ВУЗов: Изд.3, перер. и доп. Издательство: Высшая школа, 2010г.Имеется в библиотеке.

б) дополнительная литература

1. Лебедев Н.Н. Химия и технология ООС и НХС. -М.: Химия, 1988.
2. Паушкин Я.М., Адельсон С.В., Вишняков Т.П. Технология НХС. -М.: Химия, ч.1., 1973, ч.2., 1975.
3. Белов П.С., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Практикум по нефтехимическому синтезу. - М.: Химия, 1987.

в) интернет-ресурсы (Сайт - www.twirpx.com.)

Дьячкова Т. П., Орехов В. С., Субочева М. Ю., Воякина Н. В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007.

г) программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория для проведения синтезов по органическому синтезу и анализа качества нефтепродуктов, и продуктов нефтехимического и органического синтеза.
2. Класс с персональными компьютерами для проведения практических расчетов по данным, полученным в ходе лабораторных работ и их оформления.

Составитель:


Подпись

_____/Ахмадова Х.Х., профессор кафедры «ХТНГ»/
ФИО, должность

« _____ » _____ 20 _____ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ХТНГ»:


Подпись

_____/Махмудова Л.Ш /
ФИО

Директор ДУМР :



_____/ Магомаева М.А. /

/