## Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» (СПбГУПТД)

#### УТВЕРЖДАЮ Директор ВШТЭ



### Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12 Органическая химия

Учебный план: ФГОС3++z180302-1\_21-15.plx

Кафедра: 12 Органической химии

Направление подготовки:

(специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической

технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных

(специализация) ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

#### План учебного процесса

Семе	Контактная работа обучающихся (курс для 3AO)			Контроль,	Трудоё	Форма	
(курс для	3AO)	Лекции	Лаб. занятия работа час.		мкость, ЗЕТ	промежуточной аттестации	
2	УΠ	6	10	155	9	5	Organian
2	РПД	6	10	155	9	5	Экзамен
Итого	УΠ	6	10	155	9	5	
VITOIO	РПД	6	10	155	9	5	

Составитель (и):
Кандидат химических наук, доцент
От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой органической химии
От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Смирнова В.Г.

науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 923

Методический отдел:

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Министерства образования и

#### 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области органической химии, а также дать представление об основных концепциях органической химии, важнейших методах получения и химических превращениях органических соединений различных классов, новейших методах определения строения органических веществ, основных путях практического использования органических соединений, важнейших экологических проблемах, связанных с получением, переработкой и использованием органических веществ.

#### 1.2 Задачи дисциплины:

- Дать в виде лекций основной объем информации о важнейших концепциях химии органических соединений, методах получения и химических превращениях органических соединений, новейших методах определения строения органических веществ, основных путях практического использования органических соединений;
- Закрепить полученные знания путем контролируемых самостоятельных работ, контрольных работ, коллоквиумов;
- В ходе выполнения лабораторных работ закрепить на практике изучаемый материал, сформировать основные навыки обращения с органическими веществами, в том числе в процессах их синтеза, очистки и идентификации;
  - Рассмотреть главные области применения органических соединений.

#### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Общая и неорганическая химия

Альтернативные источники энергии

Экология

#### 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**Знать:** основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций.

**Уметь:** использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач.

**Владеть:** экспериментальными методами органического синтеза, методами очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Знать:** теоретические основы современной органической химии, строение и свойства основных классов органических соединений и закономерности их химических превращений.

Уметь: использовать знание теоретических основ современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач

**Владеть:** навыками синтеза и очистки органических соединений, определения физико-химических свойств и метрологической оценки результатов химического анализа в профессиональной деятельности

#### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

	гр 3AO)	Контактн работа	ая		Инновац.
Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Лек. (часы)	Лаб. (часы)	СР (часы)	инновац. формы занятий
Раздел 1. Теоретические основы органической химии					
Тема 1. Предмет органической химии и классификация органических соединений Основные сырьевые источники получения органических соединений. Важнейшие отрасли экономики, связанные с получением, переработкой и потреблением органических веществ. Методы выделения и очистки органических соединений. Брутто-формулы. Структурные и скелетные формулы органических веществ, необходимость их использования для представления структурных изомеров. Пространственные модели органических молекул (шаростержневые и Стюарта-Бриглеба). Классификация органических соединений. Явление гомологии. Функциональные группы. Классы и номенклатура органических соединений. Лабораторная работа №1. Перекристаллизация органических веществ.	2	1	1	22	ГД

Тема 2. Понятия о химической реакции и химической связи. Природа и способы образования связей в органических			
соединениях. Две системы представлений об образовании химических связей. Теория валентных пар (Г.Льюис-В.Коссель). Ковалентная и ионная связь с точки зрения этой теории. Квантовохимические представления о природе химических связей. Атомные и молекулярные орбитали. Гибридизация атомных орбиталей атома углерода. Сигма- и пи- связи. Характеристики ковалентной связи: длина, направленность, поляриость, поляризуемость, энергия. Основные типы разрыва химической связи. Гомолитический (радикальный) разрыв связи. Определение радикала, условия протекания радикальных реакций. Гетеролитический (ионный) разрыв связи. Понятие катиона и аниона, условия протекания ионных реакций. Классификация органических реакций по характеру превращения; реакции замещения, присоединения, отщепления, изомеризации.	0,5	15	ГД
Раздел 2. Углеводороды			

Тема 3. Алканы (предельные углеводороды,					
парафины.)					
Общая формула. Гомологический ряд					
алканов нормального строения. Структурная					
изомерия. Первичный, вторичный,					
третичный и четвертичный атомы углерода.					
Номенклатура предельных углеводородов.					
Получение алканов из природного сырья:					
переработка природного газа, перегонка и					
крекинг нефти.					
Важнейшие физические и токсикологические					
свойства предельных углеводородов.					
Реакции радикального замещения:					
галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Различная					
сульфохлорирование. Различная реакционная способность первичного,					
вторичного и третичного углеродных атомов					
в этих реакциях. Цепной радикальный					
механизм галогенирования алканов.					
Относительная устойчивость радикалов.					
Инициирование и ингибирование реакций.					
Превращения углеводородов при высоких					
температурах (крекинг). Дегидрирование					
алканов. Использование термических					
превращений углеводородов при					
переработке нефти и их экономическое					
значение. Окисление предельных					
углеводородов.					
Использование предельных углеводородов					
в органическом синтезе. Углеводороды как					
моторное топливо.					
Алкены (этиленовые углеводороды)					
Гомологический ряд этиленовых					
углеводородов. Общая формула. Изомерия		1,5	3	30	гп
этиленових углеводородов: структурная и		1,5	3	30	ГД
геометрическая (Е- и Z-). Номенклатура.					
Промышленные методы получения					
этиленовых углеводородов - де-					
гидрирование и крекинг предельных					
углеводородов. Получение этиленовых					
углеводородов дегидрогалогенированием					
мояогалогенопроизводных, дегидратацией					
спиртов (правило Зайцева).					
Физические и токсикологические свойства олефинов.					
Строение алкенов. Характер связей в					
этилене, sp2-гибридизация, пи-связь. Длина,					
валентные углы, энергия и поляризуемость					
двойной связи.					
Химические свойства. Каталитическое					
гидрирование. Реакции электрофильного					
присоединения и их механизм.					
Присоединение галогенов,					
галогеноводородов, хлорноватистой					
кислоты, воды (гидратация). Правило					
Марковникова. Радикальное присоединение					
бромистого водорода, перекисный эффект					
Караша. Окисление олефинов до окисей,					
гликолей; окисление с разрывом двойной					
углерод-углеродной связи. Озонирование.					
Полимеризация олефинов. Мономеры,					
олигомеры, полимеры. Радикальный и					
ионный механизмы полимеризации					
Значение полимерных материалов.					
Этилен, пропилен, бутилены. Их					
промышленные источники и основные					
направления использования. Полиэтилен,					
полипропилен. Изготовление изделий из					
	. L				

Тема 4. Алкины. Циклопарафины. Арены. Общая формула. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Получение ацетилена из метана, карбида кальция. Получение построение томологов ацетилена дегидрогалогенированием ацетилена, из метана, карбида кальция. Получение сисмогогические свойства ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов, воды, карбоной сязаи. Характеристика тройной углерод-гомерода, галогенов, галогенов, галогенов, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, сисильной кислоты, силильной кислоты, силильной кислоты, силильной кислоты, силильной кислоты, силильной кислоты, силильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, малинийогранических осединений. Роть ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия цикпопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех, пяти- и шестичленных циклого. Тик раммера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех, пяти- и шестичленных циклого. Тисловаринов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех, четырех, пяти- и шестичленных циклого замена, тоточно и тих раммера. Гидрирование, действие галогенов и иминеральных кислот, окисление, изменений примере получения оромула бействие галогенов и иго гомологов причины выделения и гособых свойств бензола и его гомологов Причины выделения и косистемом по смоть, коссовот газа, нефти, алимпирование бензола и его гомологов. Замошения остоемы и косистемом по смоть, коссовот газа, нефти, алимпирование бензола и его гомологов причины выделения особых свойства бензола, кертоним премений на тосистемом на нефти на токисмогоговоровые определения остоемы и коментических соед	·				
общая формула. Гомопогический ряд, изомерия, моменкатура. Получение ацетилена из метана, карбида капьция. Получение томопогов ацетилена дегидрогалогенированием ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Бугибридизация. Кваттовомеханическая трайтовка тройной углерод-углеро-пой связи (длина, энергия, полярность и поляризуемость). Химические свойства Реакции присоединения водорода, гапогенов, галогенов, галогенов доль, карбоновых кислот, синильной кислоты, стиртов Механизмы и гланейших реакций замещения терминального атома водорода: апременния. Реакции замещения терминального атома водорода: образование детиленидов, матнийрогранических соединений, Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органических соединений, Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органических соединений на примере получения бромистого изопролила. Струстурная изомерия циклопарафинов. Стросение трех. четырех. пяти- и шестинуленных циклов. Камического синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопролила. Струстурная изомерия циклопарафинов. Стросение трех. четырех. пяти- и шестинуленных циклов. Замические и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Стросение трех. четырех. пяти- и шестинуленных циклов. Камическом самоста и готомолого: ароматизация и нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологога ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологога ароматическом и токсикологические свойства бензола и его гомологога ароматических осединений правито э Хюккепя, нефти (риформинг), выделения выделения о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, и тетороминий катион, простейшие гетероциклыческих соединений правитого о ружения бензола, протейшие гетероциклыческих соединений прамоготы сотовых предежения водорода, галогенов, озона. Объяснение бензол	Тема 4. Алкины. Циклопарафины. Арены.				
изомерия, номенклатура. Получение ацетилена из метана, карбида капьция, Получение томологов ацетилена дегиденами из метана, карбида капьция, Получение томологов ацетилена дегиденами из метана, карбида капьция, Получение томологов ацетиленами диталогеналканов, алкилированием ацетиленовых утлеводородов. Строение ацетиленовых утлеводородов. Строение ацетиленовых утлеводородов. Строение трактовка тройной связи. Характеркстика тройной углерод-углеродной связи (длина, знергия, полярность и поляриауемость). Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций закещения терминального и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетилена как важнейшего сыркя промышленного органических соединений но примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шести-преилых циклов. Киминеские вовобства циклопарафинов. Относительная прочность циклопарафинов. Получения безобства циклопарафинов. Получения безобства циклопарафинов. Получения безобства иминеральных киклоп. Киминеские каробства и его гомологов: получения безопа и его гомологов: доматизация нефти (риформинт), выделения выделения ароматических углеводородов. Получение безопа и его гомологов: об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомежанические представления о строении безола. Энергия соловкения безола, кранческие и токсикологические свойства безола и его гомологов: об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомежанические представления о строении безола. Энергия сопряжения безола, критерии ароматических соединений. Правило Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциктические ароматические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление безола в озона. Окисление безола в остомольства.					
ацетилена из метана, карбида кальция, Получение гомологов ацетилена дегидрогалогенированием дигалогеналканов, алкилированием ацетилена. Физические и токсикологические свойства ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Бугибридизация. Квантовомеханическая тражтовка тройной углерод-углеродной связи. Характеристика тройной углерод-углеродной связи. Сидина, знертия, полярность и поляризуемость). Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогенов, галогеновододов, водь, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода. образование ацетиленидов, матнийорганических соединений Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Струстурная изомерия циклопарафинов. Строение трех- четырех-, пяти и шестигненных циклов. Химимеские свойства циклопарафинов. Стносительная прочность циклов зависимости от их раммера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Нефть как источние образова и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов: причины выделения ароматических соединений на прижения от токсикологические свойства бензола и его гомологов: причины выделения ароматических остроении бензола. Энергия согоряжения бензола, корторонные и квантовомежанические представления о согоронии бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматических кайновомежанические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматические собйства. Реакции объясня, небензола и гетегороциклыческие сординений. Правило Э Хюккеля, Небензонациенлий-катион, тетегороциклы. Химические свойства, реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и от гетегороциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона.					
получение гомологов ацетилена дегидрогалогенированием дигалогеналканов, алкилированием ацетиленами физические и токсикологические свойства ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Sp- Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной связи (длина, энергия, полярность и поляриястика тройной углерод-углеродной связи (длина, энергия, полярность и поляризумость). Химические свойства. Реакции приссоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислогт, синильной кислоты, спиртов. Механиямы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного приссоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование как важнейшего сырья промышленного органических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические асчеты синтеза. Технологические асчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопролила. Струстурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Струстурнам изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четярех. пяти и шестиленных циклопарафинов. Нефтенов. Строение трех. четярех, пяти и инферальных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенкатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов причины выделения зроматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов ароматический воделения зроматических соединений в сообый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные звоястронные изакаменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола в ого гомологов Причины выделения остроений бензола. Энергия сопряжения бензола, куменения вроматическом сообства бензола, куменения водорода, галогенов, озона. Окксение бензола, гетероциклические системы: циклопорафинамий. Натион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции приссединения водорода, галог					
дегидрогалогенированием дигалогеналканов, алкилированием ацетилена. Физические и токсикологические свойства ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Sp- Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной углерод-углеродной связи. Характеристика тройной углерод-углеродной связи. Длина, знергия, полярность и поляризуемость). Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, синильной кислоты, синильной кислоты, синильной кислоты, синильной кислоты, синильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические органические свойства циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех, пяти и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидирорование, двействие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомерия зароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделения каменноугольной смолы, кокового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов: ароматические и их каменноугольной смолы, кокового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов: ароматические и их каменноугольной смолы, кокового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов: ароматические объекта бензола, критерия объекта бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд, Понятие об ароматические представления о стремни бензола и готероциклическия и квантовомежанические представления о стремни бензола и готероциклические доматические системы: циклопоронений карбо и тетероциклические доматические системы: циклопоронений карбо и гетероциклическия объекта бензола и готероциклическия собиста в Ре	·				
дигалогеналканов, алкалированием ацетилена и объемованием ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Sp. Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной связи (длина, знергия, полярность и поляризуемость). Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, симптовы механические и поляриаты присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, симптовы механизмы главнейших реакций электрофильного и нухлеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование как вакнейшего сырья промышленного органического синтеза, Технополические расчеты синтеза, Технополические осединений Роль ацетилена как вакнейшего сырья промышленного органического синтеза, Технополические осединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех., четиреж., пяти- и шести-лення промышленного изопрафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение прех., четиреж, пяти- и шести-ленных циклопарафинов. Нометъльная промность циклов в зависимости от их размера. Гидирорование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомериязация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия арматических утлеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматическом кареления ароматическом соединений в сообъй рад. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханическом представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, куритерии ароматичнеские потектомогоческие союбства бензола, критерии ароматичнеские и состемы: циклопорафиний. Правило 3-Хюккеля, Небевазодиные карбо- и стетероциклические исистемы: циклопорафиний на фензола, готероциклические исистемы. Циклопорафиний на объекция нефть на объекция на объекция на объекция на объекция	·				
ацетилена. Физические и токсикопогические свойства ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Sp- Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной углерод-угл	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
разические и токсикопогические свойства ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. Sp. Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной связи. Характеристика тройной углерод-углеродной связи (длина, знергия, полярность и поляризуемость). Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синипьной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические расчеты синтеза органическох соединений на примере получения бромистого изопролила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех., четырех., пяти и шестичленных циклого. Кимические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов за зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных икслот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: причины выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, актилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формуля Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Унергия согряжения бензола и методы ее определения, Объяснение особых свойства бензола, куптери, причины выделения отранические циклопороленилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединений. Правило Э.Хюкселя. Небензолиций-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и тот омологов. Прочения водорода, галогенов, озона.	·				
ацетиленовых углеводородов. Строение ацетиленовых углеводородов. sp-Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной углерод-углеродной связи. (длина, энергия, полярность и поляризуемость).  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций замещения терминального атома водорода: образование ацетиления, реакций замещения терминального атома водорода: образование ацетилений, Роль ацетиления как важнейшего сырья промышленного органического синтеза, технологические осединений, Роль ацетиления как важнейшего сырья промышленного органического синтеза, технологические осединений, Роль ацетиления изомерия циклопарафинов. Ноструктурная изомерия циклопарафинов. Ноструктурная изомерия циклопарафинов. Структурная изомерия циклопарафинов. Постружения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклопарафинов. Носистельная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Носисение, объектовния и стомологов: ароматические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений. Раврия собъектовные и собъектовные и стеторыминия объектовния объектовния объектовния объектовния объектовния объектовния остроения бензола, критерии ароматичности органические системы: циклопарафиновканические системы: циклопарафиновканические системы: циклопарафиновканические системы: циклопарафиновканические системы: циклопарафиновканические системы: цикл	· ·				
ацетиленовых углеводородов. sp- гибридиаация Квантовомеханическая трактовка тройной связи. Характеристика тройной углерод-углеродной связи (длина, знергия, полярность и поляризуемость). Химические свойства. Реакции приссоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, симпьной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного приссоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические расчеты интегаз органических соединений на примере получения бромистого изопролига. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех., пяты и шестичленных циклов. Химические свойства циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окиспение, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, акимпирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом жарактере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Физические и квантовомеханические представления объексение сообых свойств бензола, кумгерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюкселя. Небензолиний-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопонтадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентадиенилий-катион, идкопорентальноския  Сольский детек					
Гибридизация. Квантовомеханическая трактовка тройной связи Дарактеристика тройной связи характеристика тройной связи устаность).  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, гал	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
трактовка тройной связи. Характеристика тройной углерод-углеродной связи (длина, знергия, полярность и поляризуемость).  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеновдородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, слиртов.  Механизмы главнейших реакций злектрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилени ака кажнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех., четырех., пяти- и шестичленных циклок. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Придрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола и него гомологов: ароматических углеводородов Получение бензола и его гомологов: причиный в особый ряд. Понятие об ароматических углеводородов и методы ее определения о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э Хюкксяя, Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, зозна. Окисление бензола и согомологов. Ремсиний. Правило Э Хюкксяя, Небензоидные карбо- и гетероциклыы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, зозна. Окисление бензола но гот отмологов. Реакции присоединения водорода, галогенов, зозна. Окисление бензола но гот отмологов. Реакция присоединения водорода, галогенов, зозна.					
ройной углерод-углеродной связи (длина, знергия, полярность и поляризуемость).  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов, механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетиленида в акк важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Носительная прочность циклопа в зависимости от их размера. Гидириоравание, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Относительная прочность циклопа в зависимости от их размера. Гидириоравание, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Носитенов и каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов: ароматичаском характере. Формула Кекуле. Современные в особый ряд. Понятие об ароматическии среденения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическим характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Апергия сопряжения бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоларничной: Правило Э.Хюккеля. Небензоларничной: Правило Э.Хюккеля. Небензоларничной: Системы: циклопоренилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола не го гомологов. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона.	Гибридизация. Квантовомеханическая				
энергия, полярность и поляризуемость).  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетилендов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех. пяти- и шестиленных циклох химических сеойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводорододо. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолон, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объясненне особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы. Реакция присоединений враволо Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы Реакция присоединений правило Э Хюккеля, Небензолинье карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы. Реакция присоединений правило Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы. Реакция присоединения водорода, галогенов, зозна. Окисление бензола и гот гомологов. Реакция	трактовка тройной связи. Характеристика				
энергия, полярность и поляризуемость).  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетилендов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех. пяти- и шестиленных циклох химических сеойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводорододо. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолон, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объясненне особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы. Реакция присоединений враволо Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы Реакция присоединений правило Э Хюккеля, Небензолинье карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы. Реакция присоединений правило Э Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклыны. Кимические свойствы. Реакция присоединения водорода, галогенов, зозна. Окисление бензола и гот гомологов. Реакция	тройной углерод-углеродной связи (длина,				
Димические свойства Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, матнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопролила.  Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строжног трех., четырех., пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, аткилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения воделения ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматическии органических соединений. Правило 3. Хюкселя, Небензоидные карбо- и гетероциклических соединений. Правило 3. Хюкселя, Небензоидные карбо- и гетероциклических циклопоренилий-катион, щиклопентадиенлий-катион, дотогенье озона. Окисление бензола и гетероциклы. Кимические свойства. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и от готомологов. Реакция					
присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, карбоновых кислот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза. Технологические расчеты синтеза. Структурная изомерия циклопарафинов. Строение трех. четырех. пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидирирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенкатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, акилирование бензола. Аймяческие и токсикологические свойства бензола и его гомологов: Причины выделения из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, акилирование бензола. Аймяческие и токсикологические свойства бензола и его гомологов: Причины выделения остроении бензола. Экизические и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматическии органических соединений. В особый ряд. Понятие об ароматически представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматических осединений. Правило Э.Хюкеля. Небензоидные карбо- и гетероциклических циклопоропенитий-катион, ферроцен, фролиропенитий-катион, ферроцен, тропилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, просейшие гетероциклы. Кимические свойства. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
кислот, синильной кислоты, спиртов.  Механизмы главнейших реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилен как важнейшего сырья промышленного органических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопролила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклопа. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенкатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматические и токсикологические собый ряд. Понятие об ароматические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматических срединений. Правило Э. Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклы. Объяснение особых свойств. Реакция присоединений. Правило Э. Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклы. Кимические свойства. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
мистот, синильной кислоты, спиртов. Механизмы главнейших реакций запектрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, аликлирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматические ообых свойств бензола, критерии ароматические циклопропенилий-катион, ферофиклы. Коковоля. Небензоидные карбо- и гетероциклы. Чиклопропенилий-катион, ферофинания. Правило Э.Хюкеля. Небензоидные карбо- и гетероциклы. Циклопропенилий-катион, ферофинание спероциклы. Циклопропенилий-катион, ферофинание петероциклы. Кимические свойства. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Ооколение бензола и его гомологов. Реакция					
механизмы главнейших реакций залектрофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование как важнейшего сырья промышленного органических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого тозопролила.  Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеривация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов: Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объзснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклы- кумитерие доматические системы: циклопропенилий-катион, феророцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы- кимпопентадиенилий-катион, феророцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы- Кимические свойства. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Обисление бензола и его гомологов. Реакция					
ялектрофильного и нуклеофильного присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистог изогропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомериация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола, критерии ароматические тоределения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Кюксяя. Небензоидные карбо- и гетероциклы- ициклопропенилий-катион, феророцен, тропилий-катион, феророцен, тропилий-катион, феророцен, тропилий-катион, постейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Оскисление бензола и его гомологов. Реакция	· ·				
присоединения. Реакции замещения терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических утлеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля, Небензоидные карбо- и гетероциклические циклопренилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	· ·				
терминального атома водорода: образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления остроении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э. Хюкжеля, Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические циклопропенилий-катион, циклопропенилий-катион, циклопропенилий-катион, циклопренний-катион, циклопренний-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
образование ацетиленидов, магнийорганических соединений. Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноутольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомежанические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения, Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э Хкокеля, Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	·				
магнийорганических соединений.Роль ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех. четырех. пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклопарафинов. Относительная прочность циклопарафинов. Относительная прочность и имперальных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Кюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические и системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	_ ·				
ацетилена как важнейшего сырья промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения, Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, щиклопорпенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
промышленного органического синтеза. Технологические расчеты синтеза органические расучеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех., четырех., пяти и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение сосбых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Кюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклынеские ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	магнийорганических соединений.Роль				
промышленного органического синтеза Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Кюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклынеские ароматические системы: циклопропенилий-катион, щиклоперитациения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	ацетилена как важнейшего сырья				
Технологические расчеты синтеза органических соединений на примере получения бромистого изопропила.  Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические ииклопропенилий-катион, щиклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и ого гомологов. Реакция	промышленного органического синтеза.				
органических соединений на примере получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов. Причины выделения ароматические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматические схом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э. Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
получения бромистого изопропила. Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	·				
Структурная изомерия циклопарафинов. Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические дроматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Нефть как источник получения нафтенов. Строение трех., четырех., пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циктопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Строение трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	1				
шестичленных циклов. Химические свойства циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
циклопарафинов. Относительная прочность циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
циклов в зависимости от их размера. Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола и его гомологов.Причины выделения ароматические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	■ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1 1	2	30	
Гидрирование, действие галогенов и минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция		•	_	00	
минеральных кислот, окисление, изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические поредставления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
изомеризация циклопарафинов. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов. Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	минеральных кислот, окисление,				
углеводородов. Получение бензола и его гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопропенилий-катион, циклоперпенилий-катион, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	изомеризация циклопарафинов.				
гомологов: ароматизация нефти (риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	Номенклатура и изомерия ароматических				
(риформинг), выделение из каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	углеводородов. Получение бензола и его				
каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	гомологов: ароматизация нефти				
каменноугольной смолы, коксового газа, нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	(риформинг), выделение из				
нефти, алкилирование бензола. Физические и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
и токсикологические свойства бензола и его гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
гомологов.Причины выделения ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
ароматических соединений в особый ряд. Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Понятие об ароматическом характере. Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	<u> </u>				
Формула Кекуле. Современные электронные и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
и квантовомеханические представления о строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
строении бензола. Энергия сопряжения бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
бензола и методы ее определения. Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Объяснение особых свойств бензола, критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
критерии ароматичности органических соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
соединений. Правило Э.Хюккеля. Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Небензоидные карбо- и гетероциклические ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	1				
ароматические системы: циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
циклопропенилий-катион, циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	Небензоидные карбо- и гетероциклические				
циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	ароматические системы:				
циклопентадиенилий-катион, ферроцен, тропилий-катион, простейшие гетероциклы. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	циклопропенилий-катион,				
тропилий-катион, простейшие гетероциклы.  Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция	циклопентадиенилий-катион, ферроцен,				
Химические свойства. Реакции присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
присоединения водорода, галогенов, озона. Окисление бензола и его гомологов. Реакция					
Окисление бензола и его гомологов. Реакция	·				
галогенирование, нитрование,					
	The state of the s				
ацилирование по Фриделю-Крафтсу.	ацилирование по фриделю-крафтсу.				

Раздел 3. Функциональные производные			
углеводородов			

Тема 5. Галогенпроизводные				
кетоны.				
Моногалогенопроизводные предельных				
углеводородов, номенклатура. Первичные,				
вторичные, третичныв галогеналканы.				
Структурная изомерия. Стереоизомерия (на				
примере 2-хлорбутана). Антиподы				
1 ' ' '				
(энантиомеры), рацемат. Проекционные				
формулы Фишера. Отнесение изомеров к D-,				
L- и R-, S-конфигурации. Вращение				
плоскости поляризованного света, методы				
· ·				
разделения энантиомеров. Получение				
галогеналканов из предельных				
углеводородов, олефинов и спиртов.				
Физические и токсикологические свойства				
галогеналканов, их зависимость от природы				
галогена и углеводородного радикала.				
Характеристика связей углерод- галоген:				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
длина, энергия, полярность,				
поляризуемость. Индукционный эффект		I		
атома галогена. Химические свойства.				
Механизм реакций нуклеофильного				
замещения (SN1 и SN2). Реакция				
галогеналканов с водой, аммиаком,				
алкоголятами, солями синильной кислоты,				
солями карбоновых кислот. Факторы,				
1				
влияющие на ход нуклеофильного				
замещения (строение галогеналкана,				
характер уходящей группы, сила				
, , ,				
нуклеофильного реагента, природа				
растворителя). Стереохимия реакций				
нуклеофильного замещения, реакции				
оптически активных соединений,				
эттин торин,	1 1	3	33	ГД
протекающие с сохранением конфигурации,				
с обращением конфигурации,				
рацемизацией. Понятие о				
стереоспецифических и стереоселективных				
1 ' 5				
реакциях. Реакции отщепления.				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность".				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность".				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента,				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя).				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя).				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген.				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула.				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов.				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных соединений, восстановлением				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений. Физические и				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений. Физические и токсикологические свойства. Водородная				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений. Физические и токсикологические свойства. Водородная связь. Ее влияние на температуры кипения				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений. Физические и токсикологические свойства. Водородная связь. Ее влияние на температуры кипения спиртов. Характеристика связей С-О и О-Н в				
Альфа-элиминирование. Взаимоотношение понятий "нуклеофильность" и "основность". Правило Зайцева, его объяснение. Понятие о региоселективных реакциях. Конкуренция реакций элиминирования и нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на скорость отщепления и соотношение продуктов отщепления и замещения (структура галогеналкана, основность реагента, температура, полярность растворителя). Ароматические галогенопроизводные углеводородов. Причина инертности арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения. Два типа реакций ароматических галогенопроизводных: с участием кольца и связи углерод-галоген. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Общая формула. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов: гидролизом галогеналканов, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений. Физические и токсикологические свойства. Водородная связь. Ее влияние на температуры кипения				

механизм важнейших превращений спиртов. Кислотные свойства: реакции со щелочными металлами. Основные свойства: оксония. Реакции с галогеноводородными галогенидами кислотами, фосфора, тионилхлоридом. Дегидратация спиртов: получение алкенов (внутримолекулярная дегидратация) и простых эфиров (межмолекулярная дегидратация). эфиров Получение сложных при взаимодействии с органическими минеральными кислотами (этерификация). Окисление и дегидрирование спиртов. Метиловый, этиловый и высшие спирты. Способы их технического получения и применение. Двухатомные спирты, или гликоли. Получение гидролизом дигалогенопроизводных гидратацией эпоксисоединений. Физические и токсикологические свойства. Особенности химических свойств гликолей: образование внутрикомплексных соединений с металлами переменной внутримолекулярная валентности, межмолекулярная дегидратация. Этиленгликоль, его техническое получение и применение. Глицерин. Получение из жиров. пропилена, ацетилена. Физические свойства свойства: глицерина. Химические образование глицератов, сложных эфиров, дегидратация, окисление. Применение глицерина в промышленности. Одно- и многоатомные фенолы. Изомерия номенклатура фенолов. Получение фенолов выделением из каменноугольной смолы, из сульфокислот, галогенопроизводных, ароматических аминов и окислением гомологов бензола. Химические свойства. фенольного Реакции гидроксила: образование фенолятов (кислотные свойства), алкилирование, ацилирование. Отличие свойств фенолов и спиртов. Особенности реакций электрофильного замещения у фенолов: галогенирование, нитрование, сульфирование. Фенол, его получение и применение. Фенолоформальдегидные смолы. Крезолы. изомерия и номенклатура Строение, Получение альдегидов и кетонов. альдегидов и кетонов окислением гидролизом дегидрированием спиртов, дигалогенопроизводных, гидратацией ацетилена его гомологов. Оксосинтез. Специфические методы получения ароматических альдегидов и кетонов: формилирования (Гаттерманареакции Коха) и ацилирования (Фриделя-рафтса). Физические и токсикологические свойства. Строение и характеристика карбонильной группы. Отличие связи С=О от связи С=С. Химические свойства. Присоединение водорода. Реакции с нуклеофильными реагентами и их механизм: взаимодействие с синильной кислотой, магнийорганическими соединениями (реактивы Гриньяра), бисульфитом натрия. аммиаком. гидроксиламином. гидразином.

фенилгидразином. Взаимодействие со			
спиртами – образование полуацеталей и			
ацеталей. Полимеризация альдегидов.			
Таутомерия карбонильных соединений.			
Подвижность атомов водорода при □-			
углеродном атоме карбонильных			
соединений. Альдольная и кротоновая			
конденсация. Окисление альдегидов и			
кетонов. Реакция серебряного зеркала -			
качественная реакция на альдегиды.			
Муравьиный альдегид (формальдегид).			
формальдегида. Уксусный альдегид. Его			
получение и применение. Ацетон,			
технические методы получения и			
применение.			
Лабораторная работа №4 Изоамилацетат.			

		_		
Тема 6. Карбоновые кислоты и их				
производные. Углеводы.				
Номенклатура и изомерия. Гомологический				
ряд предельных одноосновных кислот. Их				
получение окислением первичных спиртов и				
альдегидов, из галогенопроизводных через				
нитрилы и через металлоорганическяе				
соединения, омылением сложных эфиров.				
Промышленные методы получения				
карбоновых кислот окислением				
парафиновых углеводородов, оксосинтезом.				
Физические и токсикологические свойства				
одноосновных кислот. Строение				
карбоксильной группы и карбоксилат-ионов.				
Химические свойства. Константы				
кислотности. Образование солей,				
ангидридов, галогенангидридов, амидов,				
нитрилов, сложных эфиров. Изучение				
механизма реакций с помощью меченых				
атомов. Главнейшие особенности				
производных кислот и их применение.				
Муравьиная и уксусная кислоты. Их				
техническое получение и применение.				
Высшие жирные кислоты. Мыла.				
Поверхностно-активные вещества (ПАВ).				
Проблема биоразлагаемости ПАВ.				
Непредельные одноосновные кислоты.				
Акриловая и метакриловая кислоты, их				
эфиры и нитрилы. Технические методы				
1				
получения и применение. Химические				
свойства. Полимеризация и				
сополимеризация. Кротоновая и олеиновая				
кислоты.				
кислоты. Двухосновные насыщенные кислоты.			25	
	1	1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление,		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином,		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное),		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение:		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды.		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение:		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение: восстанавливающие (мальтоза,		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение: восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза), невосстанавливающие		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение: восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза), невосстанавливающие (сахароза, трегалоза). Инвертный сахар. Свойства восстанавливающих дисахаридов:		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение: восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза), невосстанавливающие (сахароза, трегалоза). Инвертный сахар. Свойства восстанавливающих дисахаридов: реакции с участием карбонильной группы,		1	25	
Двухосновные насыщенные кислоты. Особенности физических и химических свойств. Щавелевая, малоновая, янтарная и адипиновая кислоты. Технические способы их получения, свойства и применение. Ароматические карбоновые кислоты. Их получение окислением ароматических углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: реакции с участием карбоксильной группы и бензольного кольца. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Моносахариды. Классификация. Генетический D-ряд сахаров. Энантиомеры, диастереомеры и эпимеры. Таутомерия и стереохимия моносахаридов. Стереохимия гликозидного центра, аномеры. Явление мутаротации. Получение моносахаридов гидролизом ди- и полисахаридов. Химические свойства. Реакции открытых форм: окисление, восстановление, взаимодействие с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, эпимеризация под действием щелочей. Реакции циклических форм: алкилирование (частичное и полное), образование N-гликозидов, ацилирование. Брожение моносахаридов. Дисахариды. Классификация и строение: восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза), невосстанавливающие (сахароза, трегалоза). Инвертный сахар. Свойства восстанавливающих дисахаридов:		1	25	

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	10	155	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2	,5	6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	18	3,5	161,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	1. Имеет понятие о классификации органических соединений, строении, способах получения и химических свойствах различных органических соединений, основных механизмах протекания органических реакций.  2. Способен применять химические законы и справочные данные органических реагентов в органических реакциях для решения профессиональных задач.  3. Синтезирует, очищает, определяет физико-химические свойства органических соединений и устанавливает их структуры.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико- ориентированные задания
ОПК-2	1. Имеет представление о теоретических основах современной органической химии, строении и свойствах основных классов органических соединений и закономерностях их химических превращений.  2. Анализирует теоретические основы современной органической химии, знания о свойствах органических реагентов и особенностях органических реакций при решении профессиональных задач  3. Осуществляет синтез и очистку органических соединений, определяет физико-химических свойства и дает метрологическую оценку результатов химического анализа в профессиональной деятельности	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико- ориентированные задания

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сф	оормированности компетенций		
шкала оценивания	Устное собеседование	Письменная работа		
5 (отлично)	Обучающийся показывает хороший уровень знаний в пределах основного учебного материала в области органической химии, выполняет предусмотренные программой задания; отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.	Правильное решение предложенного задания. Написаны все промежуточные и конечный продукты предложенной схемы реакций.		
4 (хорошо)	выполняет предусмотренные в программе задания; Допускает	Правильное решение предложенного задания с несущественными ошибками. Написань основные промежуточные и конечный продукты предложенной схемы реакций.		
3 (удовлетворительно)		Неправильное решение задания. Получено несколько промежуточных продуктов реакции		

	погрешности в ответе и при выполнении заданий.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не отвечает на вопросы билета (или не раскрывает сути вопросов), не может выполнить предложенные задания.	Задание не решено.

# 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
	Kypc 2
1	Получение предельных углеводородов из природного сырья. Строение алканов.
2	Свойства ацетиленовых углеводородов на примере 1-бутина
3	Свойства предельных углеводородов на примере пропана
4	Способы получения ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилолы и др.)
5	Получение и строение алкенов на примере 2-бутена
6	Свойства циклопарафинов (циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан)
7	Свойства этиленовых углеводородов на примере 2-метил-2-бутена
8	Механизм радикального хлорирования изобутана
9	Строение, способы получения и химические свойства ацетилена
10	Химические свойства толуола
11	Строение и химические свойства пропина
12	Получение ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилолы и др.)
13	Строение и химические свойства 1,3-алкадиенов на примере 1,3-бутадиена
14	Химические свойства этилбензола
15	Строение и химические свойства 1,3-алкадиенов на примере 2-метил-1,3-бутадиена
16	Способы получения бензола и его гомологов
17	Строение и химические свойства циклопропана, циклопентана и циклогексана
18	Химические свойства изобутана
19	Свойства ароматических углеводородов на примере изопропилбензола.
20	Химические превращения 1-бутина.
21	Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере толуола. Представить механизм алкилирования толуола.
22	Строение и свойства ацетилена.
23	Свойства предельных углеводородов на примере 2-метилбутана.
24	Получение и строение этиленовых углеводородов на примере 2-бутена.
25	Строение и химические свойства циклопропана и циклогексана.
26	Химические свойства алкенов на примере пропена.
27	Строение, пространственная изомерия и химические свойства 2-бутена.
28	Получение и практическое применение этилена.
29	Строение и химические свойства бензола.
30	Получение и химические свойства алкенов напримере 1-бутена.
31	Строение и химические свойства 1,3-бутадиена.
32	Получение и практическое применение ацетилена.
33	Получение предельных углеводородов из природного сырья. Строение алканов.
34	Свойства ацетиленовых углеводородов на примере 1-бутина.
35	Свойства предельных углеводородов на примере пропана.
36	Свойства сопряженных диеновых углеводородов на примере 2-метил-1,3-бутадиена.
37	Способы получения и свойства спиртов на примере этилового спирта.
38	Свойства карбоновых кислот на примере пропионовой кислоты.
39	Свойства карбоновых кислот на примере масляной кислоты.
40	Свойства галогенопроизводных предельных углеводородов на примере бромэтана.
41	Химические свойства альдегидов на примере бензойного альдегида.

42	Важнейшие свойства спиртов на примере втор-бутанола. Возможна ли для этого соединения стереоизомерия?
43	Свойства непредельных карбоновых кислот на примере акриловой (пропеновой) кислоты.
44	Получение и химические свойства фенола.
45	Свойства спиртов на примере пропилового спирта.
46	Химические свойства карбоновых кислот на примере масляной (бутановой) кислоты.
47	Пространственная изомерия и химические свойства 2-хлорпентана.
48	Свойства карбоновых кислот на примере пропионовой кислоты.
49	Свойства альдегидов на примере уксусного альдегида.
50	Свойства спиртов на примере изопропилового спирта.
51	Свойства фенолов на примере о-метилфенола (о-крезола).
52	Химические свойства хлорбензола как представителя ароматических галогенопроизводных.
53	Свойства галогеналканов на примере 1-бромбутана. Характерна ли для этого соединения стереоизомерия
54	Свойства альдегидов на примере изомасляного альдегида (метилпропаналя)
55	Получение и свойства ароматических карбоновых кислот на примере бензойной кислоты.
56	Получение и важнейшие химические свойства этантиола (этилмеркаптана).
57	Свойства альдегидов на примере уксусного альдегида.
58	Особенности химических свойств хлорвинила (хлорэтена), хлористого аллила и хлорбензола.
59	Свойства фенолов на примере о-метилфенола (о-крезола).
60	Химические свойства ацетона.
61	Способы получения и свойства спиртов на примере изопропилового спирта.
62	Свойства галогенопроизводных предельных углеводородов на примере 1-бромпропана.
63	Свойства карбоновых кислот на примере пропионовой кислоты.
64	Получение и свойства фенолов на примере п-крезола (п-метилфенола).
65	Химические свойства кетонов на примере бутанона.
66	Получение и свойства этантиола.
67	Свойства карбоновых кислот на примере масляной (бутановой) кислоты.
68	Получение и свойства бензойного альдегида.
69	Получение и свойства фенола.
70	Получение и свойства альдегидов на примере пропионового альдегида (пропаналя).
71	Химические свойства галогенопроизводных на примере 2-бромбутана. Стереоизомерия этого соединения.
72	Способы получения и свойства спиртов на примере вторбутилового спирта
73	Свойства ароматических альдегидов на примере о-толуилового альдегида.
74	Свойства карбоновых кислот на примере масляной (бутановой) кислоты.
75	Свойства спиртов на примере изобутилового спирта.
76	Способы получения и свойства ароматических галогенопроизводных на примере хлорбензола.

#### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

#### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1.

Получите бутан из соединений с тем же числом, с меньшим числом и с большим числом углеродных атомов. Исходные вещества и продукты реакции назовите по всем номенклатурам.

Задание 2.

Назовите и напишите структурные формулы этиленового углеводорода, озонид которого при расщеплении водой образует формальдегид CH2O и метилуксусный альдегид CH3CH2CHO.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

	~ -					
h '4 '	ソのへい	иа проведения і	MOHIOTVWOMONT	attortaii	ии по л	
J.J.	2 400	ча проведения :		аттестац		TAICHAILITIAILIC

Устная	×	Письменная	×	Компьютерное тестирование		Иная	
--------	---	------------	---	---------------------------	--	------	--

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа по билету 45 минут. В течение семестра выполняются контрольные работы

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

Автор Заглавие		Издательство	Год издания	Ссылка		
6.1.1 Основная учебы	6.1.1 Основная учебная литература					
Травень В. Ф.	Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. III. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	москва. Лаооратория	2020	https://ibooks.ru/read ing.php? short=1&productid=3 72725		
Травень В. Ф.	Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. II. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	москва. Лаооратория	2020	https://ibooks.ru/read ing.php? short=1&productid=3 72724		
Травень В. Ф.	Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. І. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/read ing.php? short=1&productid=3 72723		
6.1.2 Дополнительна	я учебная литература					
Гаршин А. П.	Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbooksh op.ru/67352.html		
А.В. Де Векки, А.В. Курзин	Оптическая активность и химия углеводов [Текст]: учеб. пособие	М-во образования РФ, СПбГТУРП. – СПб. : СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/o ptichactivn.htm		
· '		М-во образования и науки, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2018	http://nizrp.narod.ru/ metod/kaforgchem/2 018_07_15_02.pdf		

#### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/ Электронная библиотека ВШТЭ СПБ ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://nizrp.narod.ru Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: https://www.ibooks.ru/

#### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Б-339	Рефрактометры, весы лабораторные, приборы для определения температуры плавления, сушильный шкаф, плитки электрические, мешалки магнитные, мешалки механические, вакуумный насос, водоструйные насосы, вытяжные шкафы, испаритель роторный LABOROTA-4000, спектрофотометр СФ-2000.