

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 30.08.2022 10:44:40
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУнГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Органическая химия

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат химических наук, доцент		Сычев Виктор Алексеевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	25
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	42
7. Перечень образовательных технологий	44
8. Описание материально-технической базы	45

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Органическая химия» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 час.

1.3 Изучение дисциплины «Органическая химия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», при проведении следующих практик: «учебная практика (по химии)».

1.4 Дисциплина «Органическая химия» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Биологическая химия», «Биоорганическая химия», «Биотехнология как альтернатива химической технологии», «Органический синтез», «Химия высокомолекулярных соединений», «Прикладная химия», «Механизмы реакций в органической химии», для проведения следующих практик: «производственная практика (педагогическая)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Формирование фундаментальных знаний в области органической химии, касающихся познания живой материи и совершенствования синтеза, обеспечение выработки естественнонаучного мировоззрения обучающихся

1.6 Задачи дисциплины:

1) дать понятие о строении молекул органических соединений с привлечением новейших физико-химических данных;

2) привить знание о законах протекания химических реакций и их механизмах;

3) познакомить будущих учителей химии с практическими путями применения разнообразных химических реакций органических соединений.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
	ОПК.5.1 Знать требования ФГОС к результатам общего образования с учетом преподаваемого предмета и возраста обучающихся; принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов, обучающихся; технологии и методы, позволяющие оценивать образовательные результаты и проводить коррекционно- развивающую работу с обучающимися в том числе с использование ИКТ.
	ОПК.5.2 Уметь применять диагностический инструментарий для оценки сформированности образовательных результатов и динамики развития обучающихся.
	ОПК.5.3 Владеть методами контроля и оценки образовательных результатов обучающихся, приемами обучения позволяющими корректировать трудности обучающихся.
2	ОПК-6 способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями
	ОПК.6.1 Знать основные закономерности возрастного развития обучающихся, психолого-педагогические закономерности и принципы развития личности в процессе обучения и воспитания, психолого-педагогические технологии индивидуализации обучения, развития, воспитания; психолого-педагогические основы учебной деятельности с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.
	ОПК.6.2 Уметь применять психолого-педагогические технологии и методы в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.
	ОПК.6.3 Владеть методами разработки (совместно с другими специалистами) программ индивидуального развития обучающегося.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
-------	--	--

1	ОПК.5.1 Знать требования ФГОС к результатам общего образования с учетом преподаваемого предмета и возраста обучающихся; принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов, обучающихся; технологии и методы, позволяющие оценивать образовательные результаты и проводить коррекционно-развивающую работу с обучающимися в том числе с использованием ИКТ.	3.1 основные понятия и определения органической химии, а также строение и свойства важнейших классов для оценки результатов общего образования
2	ОПК.5.2 Уметь применять диагностический инструментарий для оценки сформированности образовательных результатов и динамики развития обучающихся.	У.1 применять теории и законы органической химии для оценки сформированности образовательных результатов
3	ОПК.5.3 Владеть методами контроля и оценки образовательных результатов обучающихся, приемами обучения позволяющими корректировать трудности обучающихся.	В.1 владеть навыками составления уравнений химических реакций с участием органических соединений, позволяющими корректировать трудности обучающихся
1	ОПК.6.1 Знать основные закономерности возрастного развития обучающихся, психолого-педагогические закономерности и принципы развития личности в процессе обучения и воспитания, психолого-педагогические технологии индивидуализации обучения, развития, воспитания; психолого-педагогические основы учебной деятельности с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.	3.2 основные приемы и методы синтеза органических соединений с учетом индивидуальных особенностей обучающихся
2	ОПК.6.2 Уметь применять психолого-педагогические технологии и методы в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.	У.2 выбирать оптимальные схемы синтеза органических соединений с целью индивидуализации обучения, развития и воспитания обучающихся
3	ОПК.6.3 Владеть методами разработки (совместно с другими специалистами) программ индивидуального развития обучающегося.	В.2 навыками конструирования индивидуальных путей синтеза органических соединений заданного строения, а также навыками безопасного обращения с веществами

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
Итого по дисциплине	48	80	160	288
Первый период контроля				
Теоретическое введение в органическую химию	4	8	16	28
Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Электронные представления. теория направленных валентностей	2	4	8	14
Теория электронных смещений. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект	2	4	8	14
Системы, содержащие σ - связи	8	12	24	44
Алканы	2	4	8	14
Галогенопроизводные алканов Алканола (спирты). Алкиламины	6	8	16	30
Итого по видам учебной работы	12	20	40	72
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				36
Итого за Первый период контроля				108
Второй период контроля				
Системы, содержащие π-связи	12	20	40	72
Алкены	4	4	8	16
Алкины	2	4	8	14
Алкадиены	2	4	8	14
Альдегиды и кетоны	2	4	8	14
Монокарбоновые кислоты, функциональные производные карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты	2	4	8	14
Гетерофункциональные системы	6	10	20	36
Базовые гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты. Оксокислоты	4	8	16	28
Циклоалканы. Моноциклические соединения. Полициклические соединения	2	2	4	8
Итого по видам учебной работы	18	30	60	108
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				36
Итого за Второй период контроля				144
Третий период контроля				
Ароматические и гетероциклические соединения	12	20	40	72
Моноядерные бензоидные системы. Понятие об ароматичности. Алкилбензолы. Арилгалогениды. Арилсульфокислоты. Нитроарены	4	4	8	16
Фенолы. Полиатомные фенолы	2	4	8	14
Ароматические амины. Ароматические диазосоединения	2	4	8	14
Полиядерные бензоидные системы	2	4	8	14
Гетероциклические вещества. Пяти- и шестичленные ароматические гетероциклы	2	4	8	14
Основные классы природных соединений	6	10	20	36
Аминокислоты, пептиды, белки.	2	4	8	14
Углеводы. Моносахариды. Олиго– и полисахариды	2	4	8	14
Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Липиды	2	2	4	8
Итого по видам учебной работы	18	30	60	108
Форма промежуточной аттестации				
Зачет				
Итого за Третий период контроля				108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретическое введение в органическую химию	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2)	
1.1. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Электронные представления. теория направленных валентностей Лекция 1 Предмет и задачи курса органической химии. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. 1. Предмет органической химии. Связь органической химии с другими науками. 2. Теория А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. 3. Влияние на развитие органической химии квантовохимических представлений. Ковалентная связь. 4. Теория гибридизации. Три валентных состояния атома углерода. Учебно-методическая литература: 1, 3, 5, 7	2
1.2. Теория электронных смещений. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект Лекция 2 Теория электронных смещений 1. Индуктивный эффект. Зависимость полярности σ -связей от электроотрицательности элементов. Два вида индуктивных эффектов. Влияние I - эффектов на физические и химические свойства. 2. Мезомерный эффект. электронной плотнос-ти в системе π -связей. Неполярный (M) и полярные (+M, -M) эффекты. Типы сопряжения. 3. Влияние мезомерного эффекта на физико-химические свойства. 4. Классификация органических реакций. Учебно-методическая литература: 1, 4, 7	2
2. Системы, содержащие σ - связи	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-6: В.2 (ОПК.6.3), 3.2 (ОПК.6.1) ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2)	
2.1. Алканы Лекция 3 Алканы 1. Гомологический ряд метана. Первичные, вторичные и третичные атомы углерода. 2. Номенклатура алканов: историческая, рациональная, систематическая (ИЮПАК). 3. Реакции замещения. Механизм реакций SR. 4. Сульфохлорирование и нитрование 5. Окисление. Горение. 6. Крекинг, пиролиз. Понятие о термическом и каталитическом крекинге. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 7	2

2.2. Галогенопроизводные алканов Алканола (спирты). Алкиламины Лекция 4. Галогенопроизводные алканов 1. Гомологические ряды галогеноалканов, историческая и систематическая номенклатуры. 2. Изомерия углеродной цепи, положения функциональной группы. 3. Электронное строение алкилгалогенидов, индукционный эффект, дипольные моменты, энергия, полярность и поляризуемость связей C — X. Физические свойства. 4. Механизм реакций SN2 и SN1: движущая сила реакций, кривые потенциальной энергии. 5. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования E1 и E2. Правило Зайцева. 6. Взаимодействие галогеноалканов с металлами. Получение реактива Гриньяра, его использование для синтезов. Лекция 5. Алканола (спирты). Химические свойства спиртов 1. Гомологические ряды спиртов. Номенклатура: историческая, рациональная, систематическая и карбинольная. 2. Физические свойства спиртов. Растворимость в воде. Межмолекулярная водородная связь в спиртах. 3. Кисотно-основные свойства спиртов. 4. Нуклеофильное замещение группы OH. Взаимодействие спиртов с галогеноводородными кислотами. Замена гидроксильной на галоген действием галогенопроизводных фосфора и серы, механизмы реакций. Сложные эфиры минеральных кислот. 5. Меж- и внутримолекулярная дегидратация спиртов. 6. Окисление спиртов. 7. Многоатомные спирты Лекция 6. Алкиламины 1. Изомерия, номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины, их электронное строение. 2. Получение аминов. 3. Химические свойства аминов. Кисотно-основные свойства. Реакции алкилирования и ацилирования аминов. Действие азотистой кислоты на первичные, вторичные и третичные амины. 4. Диамины. Аминоспирты. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7	6
3. Системы, содержащие π-связи	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-6: В.2 (ОПК.6.3), 3.2 (ОПК.6.1) ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3), У.1 (ОПК.5.2)	
3.1. Алкены Лекция 7. Алкены. 1. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Структурная изомерия. 2. Пространственная изомерия (цис и транс). Номенклатура: историческая, рациональная и систематическая. 3. Способы получения алкенов. 4. Электронное строение этилена и пропилена. Лекция 8. Химические свойства алкенов 1. Электрофильное присоединение к алкенам, двухстадийный механизм реакции АЕ. Гидрогалогенирование механизм. Правило Марковникова. 2. Гидратация алкенов. 3. Галогенирование алкенов (АЕ). Гипогалогенирование этиленовых углеводородов. 4. Полимеризация. 5. Окисление алкенов. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5	4

3.2. Алкины Лекция 9 Алкины 1. Гомологический ряд ацетилена, изомерия, номенклатура. 2. Электронное строение ацетилена. 3. Реакции присоединения к алкинам. Реакции АЕ и АN. 4. Кислотные свойства терминальных алкинов. 5. Олигомеризация алкинов Учебно-методическая литература: 1, 6	2
3.3. Алкадиены Лекция 10 Алкадиены 1. Классификация и номенклатура. Изомерия. Электронное строение 1,3-бутадиена. 2. неполярный мезомерный эффект (π π-сопряжение). Предельные структуры, мезоформулы с изогнутыми стрелками и выровненными связями, энергия мезомерии. 3. Химические свойства диенов с сопряженными связями. 4. Натуральный каучук, его строение. Синтетический каучук. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5	2
3.4. Альдегиды и кетоны Лекция 11 Альдегиды и кетоны 1. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Изомерия, номенклатура. 2. Электронное строение карбонильной группы (π-I-, π-M-эффекты). 3. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе, движущая сила реакции. Механизм (AN). Примеры реакций. 4. Окислительно-восстановительные реакции. Качественные реакции альдегидов. 5. Полимеризация альдегидов. Циклические тримеры, линейные полимеры. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5	2
3.5. Монокарбоновые кислоты, функциональные производные карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты Лекция 12 Монокарбоновые кислоты и их функциональные производные. Дикарбоновые кислоты (2 часа) 1. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. 2. Химические свойства. Кислотные и основные свойства карбоновых кислот. 3. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы. 4. Функциональные производные карбоновых кислот. Нуклеофильное замещение в ацильной группе. 5. Особые свойства дикарбоновых кислот 6. Малоновый эфир и его использование для синтеза моно- и дикарбоновых кислот. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4	2
4. Гетерофункциональные системы	6
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2), В.1 (ОПК.5.3) ОПК-6: У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	
4.1. Базовые гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты. Оксокислоты Лекция 13 Оксикарбоновые кислоты. Оптическая изомерия 1. Изомерия и номенклатура оксикарбоновых кислот. 2. Химические свойства оксикарбоновых кислот как бифункциональных производных. 3. Оптическая изомерия оксикислот. Стереохимическая гипотеза Вант-Гоффа и Ле-Беля. 4. Оптические изомеры, рацематы. Проекционные формулы Фишера, D, L - ряды. 5. Физические и химические свойства энантиомеров, рацематов и диастереомеров. Лекция 14 Оксокислоты. Ацетоуксусный эфир и синтезы на его основе 1. Особые свойства ацетоуксусной кислоты. 2. Получение ацетоуксусного эфира сложноэфирной конденсацией. 3. Ацетоуксусный эфир – смесь таутомеров. 4. Реакции кетонной и енольной форм. 5. Использование ацетоуксусного эфира для синтеза кетонов и карбоновых кислот. Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 7	4

4.2. Циклоалканы. Моноциклические соединения. Полициклические соединения Лекция 15 Алициклические соединения 1. Циклоалканы (циклопарафины). 2. Общая формула циклоалканов. Виды изомерии и стереоизомерии. 3. Понятие о напряжении Байера и Питцера. Электронное строение малых и средних циклов. 4. Химические свойства алициклов. 5. Синтез алициклов. 6. Реакция Дильса-Альдера.. Учебно-методическая литература: 2, 5, 7	2
5. Ароматические и гетероциклические соединения	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3) ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2)	
5.1. Моноядерные бензоидные системы. Понятие об ароматичности. Алкилбензолы. Арилгалогениды. Арилсульфокислоты. Нитроарены Лекция 16 Ароматические соединения. Электрофильное замещение в ароматических углеводородах 1. Бензол. Электронное строение бензола. Метод валентных связей. Метод МО. 2. Ароматичность. Правила ароматичности Хюккеля. 3. Пути химических превращений бензольного ядра. 4. Электрофильное замещение в молекуле бензола в общем виде (SE₂). Энергетический профиль. 5. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения. 6. Заместители первого рода и второго рода. Статический подход и динамический подход. . Лекция 17 Бензол и его алкилзамещенные 1. Бензол и его алкилзамещенные. Получение гомологов бензола (SE₂). 2. Арилгалогениды. Условия хлорирования толуола в ядро (SE₂) и боковую цепь (SR). 3. Нуклеофильное замещение атома галогена. Свойства атома галогена в боковой цепи. 4. Ароматические сульфокислоты. Сульфирование бензола и его производных. 5. Нитросоединения ароматического ряда. Нитрование (SE₂). Нитрующие реагенты. Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5	4
5.2. Фенолы. Полиатомные фенолы Лекция 18 Фенолы и ароматические спирты 1. Фенолы. Определение, номенклатура. Электронное строение фенола. 2. Получение фенола. 3. Реакции гидроксильной группы: кислотные свойства, алкилирование, ацилирование, Нуклеофильное замещение. 4. Реакции электрофильного замещения в ядре фенола: нитрование, галогенирование, С-алкилирование, реакция А. Кольбе. 5. Понятие о фенолформальдегидных смолах. 6. Двухатомные и трехатомные фенолы. Учебно-методическая литература: 2, 3, 5, 7	2
5.3. Ароматические амины. Ароматические диазосоединения Лекция 19 Ароматические амины. Ароматические диазо- и азосоединения 1. Классификация, изомерия, номенклатура. Электронное строение анилина. 2. Химические свойства ароматических аминов. Реакции аминогруппы: кислотнo-основные свойства. 3. Нуклеофильные свойства ароматических аминов. Реакции с азотистой кислотой первичных, вторичных и третичных ароматических аминов. 4. Реакции в ядре. 5. Соли арилдiazония. Получение солей diaзония: diaзотирование, условия. Механизм diaзотирования. Электронное строение катиона арилдiazония. 6. Химические свойства солей diaзония. Азосоединения. Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 7	2

5.4. Полиядерные бензоидные системы Лекция 20 Полиядерные бензоидные системы. Нафталин. 1. Соединения с изолированными бензольными ядрами. Дифенил. Фенилметаны, их свойства. 2. Оптическая активность динитродифеновой кислоты (атропоизомерия). 3. Ароматические соединения с конденсированными кольцами. Нафталин. 4. Доказательства строения нафталина, электронное строение. 5. Квазиароматические свойства. Реакции замещения. Реакции присоединения к нафталину. 6. Антрацен. Фенантрен. Ароматический и ненасыщенный характер (квазиароматичность). Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 6	2
5.5. Гетероциклические вещества. Пяти- и шестичленные ароматические гетероциклы Лекция 21 Пяти- и шестичленные ароматические гетероциклы 1. Пиррол, фуран, тиофен. 2. Электронное строение пятичленных гетероциклов. 3. Квазиароматические свойства гетероциклов. 4. Кислотные и основные свойства пиррола. 5. Пиридин. Предельные структуры, мезоформула. Дипольный момент. Энергия мезомерии. 6. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в ядре пиридина. 7. Основные свойства пиридина. Учебно-методическая литература: 2, 3, 5, 7	2
6. Основные классы природных соединений	6
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3), У.1 (ОПК.5.2)	
6.1. Аминокислоты, пептиды, белки. Лекция 22 Основные классы природных соединений. Аминокислоты, пептиды, белки. 1. Изомерия, номенклатура. Оптическая изомерия α-аминокислот. 2. Химические свойства аминокислот. Амфотерность и образование биполярных ионов. 3. Реакции по карбоксильной группе. 4. Реакции по аминогруппе. 5. Понятие о полипептидах. Белки. Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6	2
6.2. Углеводы. Моносахариды. Олиго- и полисахариды Лекция 23 Углеводы 1. Углеводы, общая формула состава. Классификация. Изомерия и номенклатура. 2. Структурные и проекционные формулы, антиподы, диастереомеры D- и L-ряда. 3. Кольчатоцепная таутомерия. Мутаротация, α- и β-формы (аномеры). 4. Реакции карбонильных цепных и циклических форм. 5. Два типа дисахаридов (восстанавливающие и невосстанавливающие), отличие их химических свойств. 6. Природные биополимеры. Крахмал. Амилоза и амилопектин. Учебно-методическая литература: 2, 3, 5, 6, 7	2
6.3. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Липиды Лекция 24 Липиды. Нуклеиновые кислоты 1. Основные определения. Классификация липидов. 2. Химические свойства липидов. 3. Биологические функции липидов. 4. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение и основные химические свойства. 5. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Особенности структуры. Учебно-методическая литература: 2, 4, 6, 7	2

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретическое введение в органическую химию	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2)	
1.1. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Электронные представления. теория направленных валентностей Лабораторное занятие 1. Электронная теория химической связи 1. Гибридизация – основа теории направленных валентностей. 2. Ковалентная связь, ее виды, способы образования, свойства. 3. Валентные состояния атома углерода. 4. Теория А.М. Бутлерова. Изомерия органических веществ. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 7	4
1.2. Теория электронных смещений. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект Лабораторное занятие 2. Концепция электронных смещений. 1. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. 2. Индукционный эффект. Два вида индукционных эффектов: +I, –I. Влияние индукционного эффекта на физические и химические свойства. 3. Мезомерный эффект. неполярный и полярный эффекты. Типы сопряжения: π, π ; p, π ; σ, π . Влияние мезомерного эффекта на физико–химические свойства. 4. Решение задач и упражнений по теоретическим вопросам органической химии. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 7	4
2. Системы, содержащие σ - связи	12
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-6: В.2 (ОПК.6.3), З.2 (ОПК.6.1) ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2)	
2.1. Алканы Лабораторное занятие 3. Алканы 1. Первое валентное состояние атома углерода. Природа С–С и С–Н связей в алканах. 2. Гомолитические реакции алканов. Механизм SR2. Кинетика цепных процессов. 3. Окисление алканов, полное и частичное. Степень окисления. 4. Элиминирование алканов. Крекинг алканов (термический и каталитический). 5. Правила номенклатуры IUPAC алканов. 6. Выполнение лабораторной работы: – Получение метана и его химические свойства (9; с.46) – Реакции с жидкими предельными углеводородами (9, с.48) Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 8	4

2.2. Галогенопроизводные алканов Алканолы (спирты). Алкиламины Лабораторное занятие 4 Галогенопроизводные алканов и спирты 1. Классификация, изомерия и номенклатура галогеналканов и алканолов. 2. Химические свойства: – нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Реакции SN2 и SN1 – типа; кинетика, механизм, стереохимия. – конкурирующие реакции дегидрогалогенирования E1 и E2. Энергетика и направленность процессов элиминирования; правило Зайцева. 3. Химические свойства одноатомных спиртов: - Кислотные свойства спиртов. Понятие о сопряженных кислотах и основаниях. - Спирты как основания и нуклеофилы. Проблема нуклеофильного замещения гидроксильной группы. - Дегидратация спиртов, ее направленность, катализ. - Окисление спиртов. Действие окислителей на первичные, вторичные и третичные спирты. 4. Многоатомные спирты. Особые химические свойства диолов. 5. Выполнение лабораторной работы: – Щелочной гидролиз алкилгалогенидов (реакции нуклеофильного замещения) (9, с.56) – Свойства хлороформа (9, с.56) – Растворимость спиртов в воде, их отношение к индикаторам и горение (9, с. 58). - Образование и свойства этилата натрия (9, с. 58). - Реакции окисления этилового спирта (9, с. 59). - Сложные эфиры минеральных кислот (9, с. 60). - Получение простого диэтилового эфира (9, с. 61). - Получение глицерата и гликолята меди (9, с. 62). Лабораторное занятие 5 Алкиламины (4 часа) 1. Изомерия. Номенклатура. 2. Химические свойства аминов: - кислотно-основные свойства; - реакции алкилирования и ацилирования аминов; - действие азотистой кислоты на первичные, вторичные и третичные амины. 3. Получение аминов. 4. Выполнение лабораторной работы - свойства аминов (9, с.91) Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 8	8
3. Системы, содержащие π-связи	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-6: В.2 (ОПК.6.3), 3.2 (ОПК.6.1) ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3), У.1 (ОПК.5.2)	
3.1. Алкены Лабораторное занятие 6. Алкены 1. Второе валентное состояние атома углерода. Природа двойной связи, способы ее синтеза. 2. Изомерия алкенов: структурная и геометрическая (цис–, транс–). Номенклатура алкенов. 3. Электрофильное присоединение к кратной связи (АЕ). Правило Марковникова. 4. Гомолитическое присоединение к алкенам (AR). Перекисный эффект Караша. 5. Окисление алкенов. Реакция Вагнера. Озолиз алкенов. 6. Полимеризация алкенов: катионная, анионная, координационная. Работы К. Циглера и Дж. Натты. 7. Выполнение лабораторной работы: – Получение и свойства этилена (9; с.49) – Реакция этилена с бромной водой (9, с.50) – Взаимодействие этилена с водным раствором перманганата калия (реакция Вагнера) (9, с.50) – Окисление этилена в кислой среде (9, с.51) – Горение этилена (9, с.51) Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 7, 8	4

3.2. Алкины Лабораторное занятие 7. Алкины 1. Электронное строение алкинов. Третье валентное состояние атома углерода (sp-гибридизация). 2. Гомолитическое и электрофильное присоединение к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций. Примеры. 3. Нуклеофильное присоединение к ацетилену (AN). Синтез простых и сложных виниловых эфиров. 4. Кислотные свойства терминальных алкинов. Получение их металлических производных. 5. Олиго- и полимеризация алкинов. 6. Способы синтеза тройной связи. Синтез гомологов ацетилена. Номенклатура алкинов. 7. Выполнение лабораторной работы: – Получение ацетилена и его химические свойства (9; с.53) – Взаимодействие ацетилена с бромной водой (9, с.53) – Реакция окисления ацетилена перманганатом калия (9, с.54). – Получение ацетиленидов серебра и меди (9, с.54) Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 8	4
3.3. Алкадиены Лабораторное занятие 8. Диеновые углеводороды 1. Классификация алкадиенов, номенклатура. 2. Современные представления о природе химической связи в сопряженных диенах. Метод ВС и МО. 3. Гомолитическое и электрофильное присоединение (1,2- и 1,4-присоединение). Термодинамический и кинетический контроль реакций. 4. Диеновый синтез (реакция Дильса–Альдера). 5. Полимеризация сопряженных диенов и синтез искусственных каучуков. 6. Решение задач и упражнений по теме «Непредельные углеводороды». Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 8	4
3.4. Альдегиды и кетоны Лабораторное занятие 9. Альдегиды и кетоны 1. π- электронная функциональная группа альдегидов и кетонов, ее строение (-I, -M-эффекты). Полярность и поляризуемость карбонильной группы. 2. Изомерия и номенклатура карбонильных соединений. Анализ методов синтеза. 3. Химические свойства: - Реакции с неполярными реагентами (гидрирование, восстановление по Клемменсену). - Нуклеофильное присоединение (AN), общие принципы, катализ. Примеры реакций. - Гетеролитические реакции альдегидов и кетонов с участием α-водородных атомов. - Окисление альдегидов и кетонов. Правила Попова. Качественные реакции альдегидов. - Олиго- и полимеризация альдегидов. 4. Важнейшие представители альдегидов и кетонов. Физические свойства. 5. Выполнение лабораторной работы. - Цветные реакции на карбонильные соединения (9, с. 63). - Получение альдегидов окислением спиртов оксидом меди (II) (9, с. 63). - Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта дихроматом калия (9, с. 64). - Реакция «серебряного зеркала» (9, с. 65). - Окисление формальдегида гидроксидом меди (II) (9, с. 65). - Альдольная и кротоновая конденсация уксусного альдегида (9, с. 66). - Реакция ацетона с гидросульфитом натрия (9, с. 68). Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 7	4

3.5. Монокарбоновые кислоты, функциональные производные карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты Лабораторное занятие 10. Моно- и дикарбоновые кислоты 1. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. 2. Электронное строение карбоксильной группы: –I-эффект, +M-эффект (p,π-сопряжение); предельные структуры и мезоформула 3. Химические свойства: – Кислотные и основные свойства карбоновых кислот. Соли, их свойства. – Нуклеофильное замещение гидроксильной группы, механизм реакций. – Замещение α-водородных атомов. 4. Функциональные производные карбоновых кислот. 5. Свойства дикарбоновых кислот. Химические особенности в термоллизе. 6. Малоновая кислота, малоновый эфир и синтезы на его основе. 7. Выполнение лабораторной работы: – Предельные одноосновные карбоновые кислоты (9, с.70-75). – Сложные эфиры предельных одноосновных кислот (9, с.75-76). – Ангидриды и хлорангидриды карбоновых кислот (9, с.77-78). Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 8	4
4. Гетерофункциональные системы	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2), В.1 (ОПК.5.3) ОПК-6: У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	
4.1. Базовые гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты. Оксокислоты Лабораторное занятие 11. Гетерофункциональные соединения. Оксокислоты 1. Изомерия и номенклатура оксокислот. 2. Особенности оксокислот в проявлении химических свойств. 3. Ацетоуксусный эфир. Таутомерия ацетоуксусного эфира. Реакции кетонной и енольной форм. 4. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира. 5. Выполнение лабораторной работы: – Свойства молочной кислоты (9, с.85-86). – Свойства винной кислоты (9, с.86-87). – Получение пировиноградной кислоты окислением молочной кислоты (9, с.88). – Свойства ацетоуксусного эфира (9, с.89-91). Лабораторное занятие 12. Оксикислоты. Оптическая изомерия. 1. Особенности оксикислот в проявлении химических свойств. 2. Понятие о хиральности. Асимметрический атом углерода, его конфигурация. 3. Эффект оптической активности органических соединений. Антиподы и рацематы. 4. Проекционные формулы Фишера. Принципы R, S-номенклатуры энантиомеров. 5. Соединения с несколькими асимметрическими атомами углерода. Диастереомеры, их мезоформы. 6. Решение задач и упражнений. Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 8	8
4.2. Циклоалканы. Моноциклические соединения. Полициклические соединения Лабораторное занятие 13. Алициклические соединения (2 часа) 1. Классификация алициклов. Малые, средние и макроциклические соединения. 2. Изомерия циклоалканов: – Структурная изомерия. –Stereoизомерия алициклов (геометрическая, оптическая и конформационная). 3. Электронное строение малых и средних циклов, их конформационные состояния. 4. Химические свойства алициклов, особенности малых циклов. 5. Решение задач и упражнений. Учебно-методическая литература: 2, 4, 6, 8	2
5. Ароматические и гетероциклические соединения	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3) ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2)	

5.1. Моноядерные бензоидные системы. Понятие об ароматичности. Алкилбензолы. Арилгалогениды. Арилсульфокислоты. Нитроарены Лабораторное занятие 14. Бензол и производные бензольного ряда. 1. Строение бензола. Методы ВС и МО. 2. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. 3. Электрофильное замещение в молекуле бензола (SE2). 4. Толуол, электронное строение (+I, +M-эффекты). Химические свойства алкилбензолов: 5. Арилгалогениды. Синтез, химические свойства. 6. Арилсульфокислоты. Методы получения, химические свойства. 7. Нитроарены. Реакция нитрования, нитрующие реагенты. 8. Выполнение лабораторной работы – Отношение ароматических углеводородов к окислителям (9, с.126). – Бромирование бензола и толуола (9, с.127-128). – Нитрование бензола (9, с.129). – Сульфирование бензола и толуола (9, с.129-130). Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 7, 8	4
5.2. Фенолы. Полиатомные фенолы Лабораторное занятие 15. Фенолы 1. Классификация, номенклатура фенолов. Физические свойства. 2. Электронное строение фенола. Предельные структуры, мезоформула. 3. Химические свойства фенолов: – Кислотные свойства (влияние заместителей). – Основные и нуклеофильные свойства; феноляты, их химические особенности. – Нуклеофильное замещение гидроксогруппы. – Электрофильное замещение в ароматическом ядре. – Окислительно–восстановительные реакции 4. Методы получения фенолов. 5. Полиатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон. 6. Выполнение лабораторной работы: – Образование и разложение фенолятов (9, с.130). – Взаимодействие фенола с бромной водой (9, с.131). – Окисление фенола (9, с.131). – Реакции фенола с азотистой кислотой (9, с.132). – Цветные реакции фенолов (9, с. 132). – Окисление многоатомных фенолов (9, с.133). Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 8	4
5.3. Ароматические амины. Ароматические диазосоединения Лабораторное занятие 16. Ароматические амины. Диазо– и азосоединения 1. Номенклатура. Электронное строение. 2. Кислотно–основные свойства ароматической аминогруппы. 3. Нуклеофильные свойства аминогруппы. Реакции с азотистой кислотой. Синтез солей диазония: диазотирование, условия. 4. Строение солей арилдиазония. Формы диазосоединений в зависимости от pH среды. 5. Химические свойства. Реакции диазосоединений с выделением азота. 6. Реакции солей диазония без выделения азота: – Восстановление солей диазония. – Реакция азосочетания. Механизм. Азокрасители, их синтез. Химические причины изменения цвета. 7. Выполнение лабораторной работы: – Растворимость анилина и его солей в воде. Основные свойства анилина (9, с.139). – Взаимодействие анилина с бромной водой (9, с.140). – Ацилирование анилина (9, с.141). – Образование шиффовых оснований (9, с.142, с.135). – Окисление анилина (9, с.142). – Реакция диазотирования анилина (получение соли диазония) (9, с.142). – Разложение солей диазония (реакция с выделением азота) (9, с.143). – Реакции солей диазония без выделения азота (реакции азосочетания) (9, с.144). – Крашение хлопчатобумажной ткани (ледяное крашение) (9, с.147). Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 8	4

5.4. Полиядерные бензоидные системы Лабораторное занятие 17. Полиядерные бензоидные системы 1. Соединения с изолированными бензольными ядрами: – Дифенил. Строение. Основные химические свойства. Атропоизомерия. – Полифенилметаны. Структурные особенности. Синтез. – Триарилметаны. Триарилметановые красители, их химические особенности. Фенолфталеин. 2. Ароматические углеводороды с конденсированными бензольными ядрами: – Нафталин. Строение. Квазиароматические свойства (реакции присоединения и электрофильного замещения). – Антрацен и фенантрен. Строение. Особенности химических свойств. – Канцерогенные углеводороды каменноугольной смолы. 3. Решение задач и упражнений 4. Выполнение лабораторной работы: – Получение фенолфталеина (9, с.149). – Получение аурин (9, с.150). – Нитрование нафталина (9, с.151). Учебно-методическая литература: 2, 5, 8	4
5.5. Гетероциклические вещества. Пяти- и шестичленные ароматические гетероциклы Лабораторное занятие 18. Гетероциклические соединения 1. Классификация гетероциклов. Многообразие этих систем. 2. Пятичленные ароматические гетероциклы: – Фуран, тиофен, пиррол. Электронное строение. Энергия мезомерии пятичленных гетероциклов. – Квазиароматические свойства гетероциклов (реакции присоединения и электрофильного замещения). Сравнение их реакционной способности в реакциях SE2. – Кислотные и основные свойства пиррола. – Природные соединения, содержащие ядро пиррола. Хлорофилл и гемм. 3. Шестичленные гетероциклы. – Пиридин. Электронное строение, предельные структуры, мезоформула. Энергия мезомерии. – Электрофильное и нуклеофильное замещение в ядре пиридина. Реакция Чичибабина. – Основные свойства пиридина. – Реакции гидрирования и окисления пиридина. – Природные соединения с пиридиновым кольцом. 4. Выполнение лабораторной работы: – Получение фурфурола и его свойства (9, с.153). – Пиридин и его свойства (9, с.154). Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 8	4
6. Основные классы природных соединений	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3), У.1 (ОПК.5.2)	
6.1. Аминокислоты, пептиды, белки. Лабораторное занятие 19. Аминокислоты и белки 1. Природные аминокислоты, их виды, номенклатура. 2. Кислотно-основные свойства. 3. Реакции по амино- и карбоксигруппам. 4. Пептидная связь. Номенклатура пептидов. 5. Понятие о белках. Уровни организации белковой молекулы. Ферменты и ферментативный катализ. 6. Выполнение лабораторной работы: – Свойства аминокислот (9, с.93 – 94). Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 8	4

6.2. Углеводы. Моносахариды. Олиго– и полисахариды Лабораторное занятие 20. Углеводы 1. Углеводы. Общая формула состава. Классификация. Номенклатура. 2. Изомерия моносахаридов: – Альдозы, кетозы. – Оптическая изомерия. – Таутомерные формы: открытые, фуранозные, пиранозные. – Конформационная изомерия. 3. Проекционные и перспективные формулы. Номенклатура моносахаридов. 4. Химические свойства моносахаридов: – Реакции карбонильных цепных форм. – Реакции циклических форм. Гликозиды. 5. Два типа дисахаридов (восстанавливающие и невосстанавливающие), их химические особенности. Инверсия сахарозы. 6. Высшие полисахариды: – Крахмал. Амилоза и амилопектин, строение цепей. – Целлюлоза. Отличие от строения крахмала. – Химические свойства полисахаридов. – Биологические функции и аспекты технического использования полисахаридов. Искусственные волокна. 7. Выполнение лабораторной работы: – Реакции моносахаридов по карбонильной группе (9, с.102 – 107). – Реакции на гидроксильные группы в моносахаридах (9, с.107 – 108). – Цветные реакции на моносахариды (9, с.109, с.101). – Реакции на гидроксильные группы дисахаридов (9, с.110). – Реакции дисахаридов по карбонильной группе. Сравнение свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов (9, с.112). – Гидролиз (инверсия) сахарозы (9, с.114). – Отношение полисахаридов к реактиву Фелинга (9, с.116). – Взаимодействие крахмала и гликогена с иодом (9, с.116). – Гидролиз крахмала (9, с.117). – Кислотный гидролиз клетчатки (9, с.119). Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 6, 8	4
6.3. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Липиды Лабораторное занятие 21. Липиды. 1. Липиды. Основные определения. Классификация липидов. 2. Жиры. Строение триглицеридов, номенклатура. 3. Основные химические свойства триглицеридов. 4. Аспекты практического использования липидов. Мыла, получение из жиров. 5. Выполнение лабораторной работы: – Растворимость жиров и масел в органических растворителях (9, с.79). – Определение неспределённости растительного масла реакцией с бромной водой (9, с.80). – Взаимодействие растительного масла с водным раствором перманганата калия (9, с.81). – Омыление жира (9, с.201). – Высаливание мыла (9, с.202). – Эмульгирование масла (9, с.202). Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 7	2

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретическое введение в органическую химию	16
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2)	

1.1. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Электронные представления. теория направленных валентностей Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Предмет органической химии. Изучение соединений углерода. 2. Связь органической химии с другими науками, ее значение для промышленности и культуры. 3. практическое использование органических соединений 4. Теория А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 7	8
1.2. Теория электронных смещений. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Ковалентная связь, ее характеристики, способы образования и разрыва 2. Гибридизация – основа теории направленных валентностей. 3. Три валентных состояния атома углерода.(sp³ -гибридизация, sp² -гибридизация, sp-гибридизация). 4. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. 5. Индукционный эффект. Два вида индукционных эффектов: +I, –I. 6. Мезомерный эффект. неполярный и полярный эффекты. Типы сопряжения: π,π; p,π; σ,π. 7. Влияние индукционного и мезомерного эффектов на физические и химические свойства Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Взаимное влияние атомов. Индукционный и мезомерный эффекты". Подготовка к контрольной работе "Теория электронных смещений. Индукционный и мезомерный эффект". Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 7	8
2. Системы, содержащие σ - связи	24
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-6: В.2 (ОПК.6.3), 3.2 (ОПК.6.1) ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2)	
2.1. Алканы Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Физические свойства. 2. Взаимосвязь между способностью соединений и их строением. 3. Важнейшие представители, свойства. 4. Загрязнение среды и трансформация в природе. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Алканы". Подготовка отчета по лабораторной работе по теме "Алканы" Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	8
2.2. Галогенопроизводные алканов Алканолы (спирты). Алкиламины Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Физические свойства. 2. Взаимосвязь между способностью соединений и их строением. 3. Важнейшие представители, свойства. 4. Загрязнение среды и трансформация в природе. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Галогенопроизводные алканов и спирты" Подготовка отчета по лабораторной работе "Спирты" Подготовка к контрольной работе «Спирты и галогенопроизводные алканов». Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16

3. Системы, содержащие π-связи	40
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-6: В.2 (ОПК.6.3), 3.2 (ОПК.6.1) ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3), У.1 (ОПК.5.2)	
3.1. Алкены Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Номенклатура. 2. Физические свойства алкенов. 3. Природа двойной связи. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия алкенов. 4. Электрофильное присоединение к кратной связи (АЕ). Механизм и стереохимия присоединения галогенов и воды по кратной связи. Правило Марковникова. 5. Окисление алкенов. Реакция Вагнера. Озонолиз алкенов. 6. Полимеризация алкенов. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Алкены". Подготовка отчета по лабораторной работе по теме "Алкены": Подготовка к контрольной работе «Этиленовые и ацетиленовые углеводороды» Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 7, 8	8
3.2. Алкины Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Номенклатура. 2. Изомерия. Электронное строение. 3. Физические свойства. Поляризуемость. 4. Химические свойства. Взрывообразный распад ацетилена до элементов. Техника безопасности работы с этим веществом. 5. Гомолитическое и электрофильное присоединение галогенов и галогенводородных кислот к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций. 6. Гидратация; работы М. Г. Кучерова; представления о механизме этой реакции. 7. Нуклеофильное присоединение к ацетилену. Кислотные свойства терминальных алкинов. Получение их металлических производных. 8. Олиго- и полимеризация алкинов. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Алкины". Подготовка отчета по лабораторной работе по теме "Алкины". Подготовка к контрольной работе «Этиленовые и ацетиленовые углеводороды» Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 7, 8	8
3.3. Алкадиены Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Классификация. Номенклатура. 2. Сопряженные диены. Электронное строение. 3. Электрофильное присоединение (галогенирование, гидрогалогенирование) - 1,2- и 1,4-присоединение; термодинамический и кинетический контроль реакций. 4. Диеновый синтез. 5. Полимеризация сопряженных диенов 6. Кумулированные диены. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Алкадиены". Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 8	8

3.4. Альдегиды и кетоны Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Новые функциональные π-электронные функциональные группы. Номенклатура. 2. Химические свойства. Нуклеофильное присоединение (AN: общие принципы, катализ. Реакция Канницаро. 3. Альдольная и кротоновая конденсации. 4. Особенности окисления кетонов. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Альдегиды и кетоны". Подготовка отчета по лабораторной работе по теме "Альдегиды и кетоны". Подготовка к контрольному тестированию «Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты». Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 8	8
3.5. Монокарбоновые кислоты, функциональные производные карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Номенклатура. 2. Кислотность, основность. 3. Нуклеофильное замещение у атома углерода карбоксильной группы (этерификация). Замещение α-водородных атомов. 4. Сложные эфиры; их свойства Сложноэфирная конденсация. 5. Амиды. 6. Ангидриды, хлорангидриды. 7. Двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. 8. Химические особенности в термолитизе. 9. Специфические свойства малоновой эфира. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Монокарбоновые кислоты. Двухосновные карбоновые кислоты". Подготовка отчета по лабораторной работе "Карбоновые кислоты и их функциональные производные". Подготовка к контрольному тестированию «Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты». Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 8	8
4. Гетерофункциональные системы	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), У.1 (ОПК.5.2), В.1 (ОПК.5.3) ОПК-6: У.2 (ОПК.6.2), В.2 (ОПК.6.3)	
4.1. Базовые гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты. Оксокислоты Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Оксокислоты, их химические особенности. 2. Ацетоуксусный эфир. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира. 3. Гидроксикислоты. Основные типы. 4. Оптическая изомерия; понятие о хиральности. 5. Проекционные формулы Фишера. Принципы R,S-номенклатуры энантиомеров. 6. Диастереомеры, их мезоформы. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Оксокислоты. Ацетоуксусный эфир". Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Оксикарбоновые кислоты". Подготовка отчета по лабораторной работе "Гетерофункциональные соединения. Карбоновые кислоты". Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 7, 8	16

4.2. Циклоалканы. Моноциклические соединения. Полициклические соединения Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Классификация алициклов. 2. Типы напряжения в алициклах: угловое, торсионное, не связевое. 3. Малые циклы. Циклопропан, циклобутан; их электронное строение. Конформации циклобутанов. 4. Химические свойства; раскрытие малых циклов. 5. Средние (обычные) циклы. Химические свойства. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Алициклические соединения". Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 8	4
5. Ароматические и гетероциклические соединения	40
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3) ОПК-6: 3.2 (ОПК.6.1), У.2 (ОПК.6.2)	
5.1. Моноядерные бензоидные системы. Понятие об ароматичности. Алкилбензолы. Арилгалогениды. Арилсульфокислоты. Нитроарены Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Бензол и алкилбензолы. Строение. Классическое и квантово-химическое описание. Изомерия алкилзамещенных 2. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. 3. Химические свойства бензола и алкилбензолов. 4. Правила ориентации при электрофильном замещении в бензольном ядре. Реакции, затрагивающие алкильные радикалы аренов. 5. Галогенирование бензола и алкилбензолов. Химические свойства. 6. Сульфирование аренов. Химические свойства. Нуклеофильное замещение сульфогруппы. 7. Нитроарены. Химические свойства. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Бензол и производные бензольного ряда". Подготовка отчета по лабораторной работе "Бензол и его алкилзамещенные". Подготовка к контрольной работе «Ароматические углеводороды и их производные». Подготовка к контрольной работе «Номенклатура ароматических углеводородов». Учебно-методическая литература: 2, 4, 6, 7, 8	8
5.2. Фенолы. Полиатомные фенолы Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Фенолы. Классификация, номенклатура. 2. Химические свойства. Кислотные свойства (влияние заместителей). 3. Электрофильные реакции по ароматическому ядру. 5. Окисление фенолов. Хиноны, их свойства. Полиатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Фенолы и их свойства". Подготовка отчета по лабораторной работе "Фенолы". Подготовка к контрольной работе "Номенклатура ароматических соединений". Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 8	8

5.3. Ароматические амины. Ароматические диазосоединения Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Ароматические амины. Номенклатура. Строение. 2. Кисотно-основные свойства ароматической аминогруппы. 3. Нуклеофильные свойства аминогруппы. 4. Синтез солей диазония. 5. Ароматические диазосоединения. Строение солей арилдиазония. 6. Реакция азосочетания как важный тип электрофильного замещения. 7. Синтез красителей. 8. Реакции диазосоединений с выделением азота. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Ароматические амины. Диазо- и азосоединения". Подготовка отчета по лабораторной работе "Ароматические амины. Диазо- и азосоединения". Подготовка к контрольной работе "Гетероциклические соединения". Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 8	8
5.4. Полиядерные бензоидные системы Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Полиядерные бензоидные системы. Соединения с изолированными бензольными ядрами. Дифенил. 2. Оптическая активность динитродифеновой кислоты и других атропэнантиомерных систем. 3. Полифенил метаны. 4. Нафталин. Строение. Особенности химических свойств. 5. Высшие конденсированные системы. Антрацен. Фенантрен. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Полиядерные бензоидные системы. Нафталин". Подготовка отчета по лабораторной работе "Полиядерные бензоидные системы. Нафталин" Подготовка к контрольной работе "Ароматические соединения". Учебно-методическая литература: 2, 5, 8	8
5.5. Гетероциклические вещества. Пяти- и шестичленные ароматические гетероциклы Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Гетероциклические вещества. Классификация гетероциклов. Многообразие этих систем. 2. Пятичленные ароматические гетероциклы. Фуран, тиофен, пиррол. Строение. 3. Кислотные свойства пиррола. 4. Различия гетероциклов в устойчивости и склонности вступать в электрофильное замещение. 5. Пиридин. Электронное строение. Химические особенности. 6. Электрофильное и нуклеофильное замещение, реакция Чичибабина. 7. Пиримидин. Пурины. Строение. Химические особенности. Распространение в природе. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Гетероциклические соединения". Подготовка отчета по лабораторной работе "Гетероциклические соединения". Подготовка к контрольной работе "Гетероциклические соединения". Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 7, 8	8
6. Основные классы природных соединений	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-5: 3.1 (ОПК.5.1), В.1 (ОПК.5.3), У.1 (ОПК.5.2)	

6.1. Аминокислоты, пептиды, белки. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: Теоретическая подготовка к лабораторному занятию "Аминокислоты и белки" по следующим вопросам: 1. Аминокислоты, пептиды, белки. Природные аминокислоты, их виды, номенклатура. 2. Кислотно-основные свойства. Реакции по амино- и карбоксигруппам. Пептидная связь. 3. Номенклатура пептидов. 4. Понятие о белках. Первичная и пространственная структуры белка. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Аминокислоты. Пептиды". Подготовка отчета по лабораторной работе "Аминокислоты и белки". Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8	8
6.2. Углеводы. Моносахариды. Олиго– и полисахариды Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Углеводы. Моносахариды. Альдозы, кетозы. 2. Таутомерные формы: открытые, фуранозные, пиранозные. Мутаротация. 3. Основные химические свойства, реакции по спиртовым гидроксилам, карбонильной группе, гликозилирование. Гликозиды. Важнейшие представители моносахаридов. 4. Олигосахариды. Важнейшие представители. 5. Полисахариды. Классификация. Биологические функции Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Углеводы". Подготовка отчета по лабораторной работе "Моно-, олиго- и полисахариды". Подготовка к контрольной работе "Углеводы". Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 7, 8	8
6.3. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. Липиды Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка к опросу по следующим вопросам: 1. Липиды. Основные определения. 2. Классификация липидов. Нейтральные липиды, их основные представители, биологические функции. 3. Фосфолипиды. Их строение, биологические функции. Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Липиды". Подготовка отчета по лабораторной работе "Липиды". Подготовка к контрольной работе "Липиды". Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 7, 8	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Горленко, В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 1 : учебное пособие / В. А. Горленко. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-4263-0211-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/70137.html
2	Горленко, В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 2 : учебное пособие / В. А. Горленко. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 332 с. — ISBN 978-5-4263-0212-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	http://www.iprbookshop.ru/70138.htm
3	Тимофеева, М. Н. Органическая химия. Химия кислородсодержащих соединений : учебное пособие / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	http://www.iprbookshop.ru/99354.html
Дополнительная литература		
4	Дроздов, А. А. Органическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1810-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/81036.html
5	Иванов В.Г. Органическая химия: учеб. пособие для вузов / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2009, 2010. — 621 с.	
6	Ким, А. М. Органическая химия : учебное пособие / А. М. Ким. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 844 с. — ISBN 978-5-379-02004-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/65281.html
7	Захарова, О. М. Органическая химия. Основы курса : учебное пособие / О. М. Захарова, И. И. Пестова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 89 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —	URL: http://www.iprbookshop.ru/30816.html
8	Иванов В.Г. Практикум по органической химии: учеб. пособие для пед. вузов / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. — М.: Академия, 2003.	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС						
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль					Промежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Отчет по лабораторной работе	Тест	Задача	Зачет/Экзамен
ОПК-5						
3.1 (ОПК.5.1)	+	+		+	+	+
У.1 (ОПК.5.2)	+	+	+		+	+
В.1 (ОПК.5.3)	+	+	+	+	+	+
ОПК-6						
3.2 (ОПК.6.1)	+	+	+		+	+
У.2 (ОПК.6.2)	+		+		+	+
В.2 (ОПК.6.3)	+		+		+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Теоретическое введение в органическую химию":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме "Взаимное влияние атомов. Индукционный и мезомерный эффекты"

1. Охарактеризуйте понятие «индукционный эффект». Как определяют знак индукционного эффекта? Приведите примеры веществ, в которых проявляется положительный и отрицательный индукционный эффект.

2. Расположите вещества, формулы которых приведены, в порядке усиления отрицательного индукционного эффекта заместителей:

- уксусная кислота;
- хлоруксусная кислота;
- фторуксусная кислота;
- бромуксусная кислота;
- иодуксусная кислота.

Как изменяются кислотные свойства веществ в этом ряду? Какие факторы определяет индукционный эффект?

3. Охарактеризуйте понятие «мезомерный эффект». Какие условия должны выполняться для возникновения мезомерного эффекта? Назовите виды мезомерного эффекта.

4. Какие орбитали перекрываются при σ , π -сопряжении? Изобразите, используя предельные структуры, строение молекулы пропена. Покажите направление смещения электронной плотности. Изобразите мезоформулу пропена.

Количество баллов: 12

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа «Теория электронных смещений. Индукционный и мезомерный эффект»

1. Расположите следующие соединения в порядке изменения их основности:

- а) метиламин;
- б) анилин;
- в) п-нитроанилин;
- г) N-метиланилин;

Дайте объяснение на основе электронной теории.

2. Определите, какое соединения имеет больший дипольный момент. Укажите направление дипольного момента:

- а) м-нитротолуол;
- б) п-нитротолуол;
- в) о-нитротолуол.

3. Длина C2–C3-связи в неразветвленном бутене равна 1,46 ангстрема. Установите его структуру.

Количество баллов: 15

3. Опрос

Опрос на лабораторных занятиях проводится по следующим вопросам.

Лабораторное занятие 1. Электронная теория химической связи

- 1. Гибридизация – основа теории направленных валентностей.
- 2. Ковалентная связь, ее виды, способы образования, свойства.
- 3. Валентные состояния атома углерода.
- 4. Теория А.М. Бутлерова. Изомерия органических веществ.

Лабораторное занятие 2. Концепция электронных смещений.

- 1. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.
- 2. Индукционный эффект. Два вида индукционных эффектов: +I, –I. Влияние индукционного эффекта на физические и химические свойства.
- 3. Мезомерный эффект. неполярный и полярный эффекты. Типы сопряжения: π, π ; p, π ; σ, π . Влияние мезомерного эффекта на физико–химические свойства.
- 4. Решение задач и упражнений по теоретическим вопросам органической химии.

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Системы, содержащие σ - связи":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме "Алканы"

1. Назовите согласно систематической номенклатуре следующие соединения:

- а) тетраметилметан;
- б) метилэтилпропилметан;
- в) метилдизопропилметан;
- г) ди-трет-бутилметан;
- д) диметиизопропилбутилметан;
- е) метилэтилди-втор-бутилметан.

2. Приведите формулу алкана, в молекуле которого кроме первичных имеется один вторичный и один третичный атом углерода.

3. Рассмотрите механизм монохлорирования метана; опишите отдельные стадии свободнорадикального цепного процесса.

4. Какие основные продукты реакции образуются при монохлорировании 2-метилбутана и 3-метилпентана? Ответ поясните с учетом устойчивости образующихся радикалов.

5. Напишите механизм реакции сульфохлорирования пропана и 2-метилбутана. Каково практическое значение реакции сульфохлорирования алканов? Укажите условия реакции сульфохлорирования.

Индивидуальное домашнее задание по теме "Галогенопроизводные алканов и спирты"

1. Составьте структурную формулу следующих спиртов:

- а) диметилкарбинол;
- б) триметилкарбинол;
- в) диметилэтилкарбинол;
- г) метилэтилдизопропилкарбинол;
- д) пропилизопропилкарбинол;
- е) метил-втор-бутил-трет-бутилкарбинол.

Дайте названия спиртам согласно систематической номенклатуре.

2. На примере реакции бромэтана с водным раствором щелочи рассмотрите механизм реакции нуклеофильного замещения (S_N2). Охарактеризуйте понятие «переходное состояние».

3. Какие органические вещества образуются из 1-пропанола при взаимодействии его с серной кислотой в различных условиях. Напишите уравнения реакций образования этих веществ.

4. Из каких спиртов, действуя на них соответствующим галогеноводородом, можно получить:

- а) 2-метил-3-хлорбутан;
- б) 2-иод-2-метилпропан;
- в) 1-бром-2-метилпропан?

Напишите уравнения реакций. Укажите механизм, по которому они протекают, их молекулярность.

5. Напишите уравнение реакций, которые позволяют различить следующие спирты: этанол, 2-бутанол, этиленгликоль.

6. Исходя из ацетилена и неорганических реактивов, получите 2-бутанол. Напишите уравнения реакций.

Количество баллов: 33

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа «Спирты и галогенопроизводные алканов»

1. Почему скорость гидролиза третичного бромистого бутила в 80%-ном этаноле при 55°C в 5000 раз больше, чем у бромистого изопропила? Объясните эти факты с точки зрения механизма реакции.
2. Какие органические вещества образуются из этилового спирта при взаимодействии его с серной кислотой в различных условиях? Напишите уравнение реакции их образования.
3. Расположите спирты: этанол; 1,3-пропандиол; 1,2-эандиол; 1,2,3-пропантриол – в порядке усиления кислотных свойств. Объясните взаимное влияние гидроксильных групп.
4. Напишите уравнения реакций этилового спирта со следующими реагентами:
 - а) натрий металлический;
 - б) амид натрия;
 - в) бромоводород;
 - г) хлорид метилмагния.

В каких реакциях спирты проявляют основные свойства, а в каких – кислотные?

Количество баллов: 20

3. Опрос

Опрос на лабораторных занятиях проводится по следующим вопросам.

Лабораторное занятие 3. Алканы

1. Первое валентное состояние атома углерода. Природа C–C и C–H связей в алканах.
2. Гомолитические реакции алканов. Механизм SR2. Кинетика цепных процессов.
3. Окисление алканов, полное и частичное. Степень окисления.
4. Элиминирование алканов. Крекинг алканов (термический и каталитический).
5. Правила номенклатуры IUPAC алканов.
6. Решение задач и упражнений по теме занятия

Лабораторное занятие 4. Галогенопроизводные алканов и спирты

1. Классификация, изомерия и номенклатура галогеналканов и алканолов.
2. Химические свойства:
 - нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Реакции SN2 и SN1 – типа; кинетика, механизм, стереохимия.
 - конкурирующие реакции дегидрогалогенирования E1 и E2. Энергетика и направленность процессов элиминирования; правило Зайцева.
3. Химические свойства одноатомных спиртов:
 - Кислотные свойства спиртов. Понятие о сопряженных кислотах и основаниях.
 - Спирты как основания и нуклеофилы. Проблема нуклеофильного замещения гидроксильной группы.
 - Дегидратация спиртов, ее направленность, катализ.
 - Окисление спиртов. Действие окислителей на первичные, вторичные и третичные спирты.
4. Многоатомные спирты. Особые химические свойства диолов.
5. Решение задач и упражнений по теме занятия

Количество баллов: 10

4. Отчет по лабораторной работе

Требования к Отчету по лабораторной работе

При подготовке к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета рекомендуется:

1. Внимательно изучить материал предстоящей лабораторной работы и составить план ее выполнения.
2. Уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, навыкам безопасного проведения эксперимента) и записать эту информацию в лабораторную тетрадь.
3. Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и в соответствии с требованиями охраны труда.
4. При подготовке к работе и до ее выполнения студенту необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у него затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.
7. Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы. Важно в лабораторную тетрадь заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе. Основные этапы проведения опытов и их результаты можно заносить в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками.

Лабораторное занятие 3. Алканы

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Получение метана и его химические свойства (8; с.46).
- Реакции с жидкими предельными углеводородами (8, с.48).

Лабораторное занятие 4. Галогенопроизводные алканов и спирты

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Щелочной гидролиз алкилгалогенидов (реакции нуклеофильного замещения) (8, с.56).
- Свойства хлороформа (8, с.56).
- Растворимость спиртов в воде, их отношение к индикаторам и горение (8, с. 58).
- Образование и свойства этилата натрия (8, с. 58).
- Реакции окисления этилового спирта (8, с. 59).
- Сложные эфиры минеральных кислот (8, с. 60).
- Получение простого диэтилового эфира (8, с. 61).
- Получение глицерата и гликолята меди (8, с. 62).

Лабораторное занятие 5. Алкиламины

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- свойства аминов (8, с.91)

Количество баллов: 20

Типовые задания к разделу "Системы, содержащие π -связи":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме «Алкены»

1. Правильно ли названы согласно систематической номенклатуре следующие алкены:

- а) гексен-5;
- б) 2-этилпентен-2;
- в) 5-метилпентен-3;
- г) 3,4,4-триметилпентен-2;
- д) 3-метилпентен-2;
- е) 2-этилгексен-4.
- ж) 2-втор-бутилгексен-3.

Неверные названия исправьте.

2. Охарактеризуйте механизм электрофильного присоединения брома к пропилену. Какая стадия определяет скорость этой реакции?

3. Какие вещества образуются при взаимодействии бромоводорода в присутствии перекиси ацетила (перекисный эффект Караша):

- а) с пропиленом;
- б) пентеном-1;
- в) 2-метилпропеном?

Опишите механизм реакций с участием пропилена и 2-метилпропена.

4. Напишите уравнения реакций пропилена и 2-метилбутена-2:

- а) с водородом в присутствии катализатора;
- б) бромоводородом;
- в) хлорноватистой кислотой;
- г) серной кислотой.

Для каких реакций присоединения справедливо правило Марковникова? Объясните это правило с точки зрения статического и динамического подходов.

5. Рассмотрите механизм гидратации изобутилена в условиях кислотного катализа. Почему гидратация изобутилена протекает легче, чем других изомерных алкенов состава C_4H_8 ?

6. Какие реакции нужно осуществить, чтобы различить изомерные гексены: гексен-3 и 2,4-диметилбутен-2.

Индивидуальное домашнее задание по теме «Алкины»

1. Напишите структурные формулы следующих ацетиленовых углеводородов и назовите их согласно рациональной номенклатуре:

- а) гептин-3;
- б) 3-метилбутин-1;
- в) 5,5-диметилгептин-3;
- г) 2,6-диметилоктин-4;
- д) 5-метилгексин-2;
- е) 4,4-диметилпентин-2.

2. Расположите следующие соединения в порядке возрастания их реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения:

- а) бутин-2;
- б) ацетилен;
- в) бутин-1;
- г) пропин.

Дайте объяснение.

3. Какие алкины необходимо использовать, чтобы получить следующие соединения:

- а) 1,1,2,2-тетрабромбутан;
- б) 2,2,3,3-тетрахлорбутан ?

Напишите уравнения реакций. Предложите их механизм.

4. Напишите уравнение реакции гидратации следующих углеводородов:

- а) ацетилена;
- б) пропина;
- в) 4-метилпентина-2;
- г) изопропилацетилена.

Укажите промежуточный продукт и условия реакции Кучерова. Каково ее практическое значение? Объясните механизм этой реакции.

5. Какие из следующих алкинов будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра:

- а) метилацетилен;
- б) метилизопропилацетилен;

Количество баллов: 102

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа «Этиленовые и ацетиленовые углеводороды»

1. Поясните правило Марковникова на примере реакции присоединения хлорида иода ICl к триметилэтилену. Объясните механизм.

2. Напишите уравнения взаимодействия ацетилена и бутин-1 со следующими веществами:

- а) метиловый спирт;
- б) вода в условиях реакции Кучерова;
- в) уксусная кислота.

Укажите условия и объясните механизм реакций.

3. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения:

3-метилбутен-1 $\rightarrow$ 2-метилбутен-2

4. Установите строение алкена, если известно, что в условиях жесткого окисления он превращается в ацетон и пропионовую кислоту. Напишите уравнение реакции.

Количество баллов: 20

3. Опрос

Опрос на лабораторных занятиях проводится по следующим вопросам.

Лабораторное занятие 6. Алкены

1. Второе валентное состояние атома углерода. Природа двойной связи, способы ее синтеза.
2. Изомерия алкенов: структурная и геометрическая (цис–, транс–). Номенклатура алкенов.
3. Электрофильное присоединение к кратной связи (АЕ). Правило Марковникова.
4. Гомолитическое присоединение к алкенам (АР). Перекисный эффект Караша.
5. Окисление алкенов. Реакция Вагнера. Озонолизалкенов.
6. Полимеризация алкенов: катионная, анионная, координационная. Работы К. Циглера и Дж. Натты.
7. Решение задач и упражнений по теме занятия

Лабораторное занятие 7. Алкины

1. Электронное строение алкинов. Третье валентное состояние атома углерода (sp–гибридизация).
2. Гомолитическое и электрофильное присоединение к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций. Примеры.
3. Нуклеофильное присоединение к ацетилену (АН). Синтез простых и сложных виниловых эфиров.
4. Кислотные свойства терминальных алкинов. Получение их металлических производных.
5. Олиго– и полимеризация алкинов.
6. Способы синтеза тройной связи. Синтез гомологов ацетилена. Номенклатура алкинов.
7. Решение задач и упражнений по теме занятия

Лабораторное занятие 8. Диеновые углеводороды

1. Классификация алкадиенов, номенклатура.
2. Современные представления о природе химической связи в сопряженных диенах. Метод ВС и МО.
3. Гомолитическое и электрофильное присоединение (1,2– и 1,4–присоединение). Термодинамический и кинетический контроль реакций.
4. Диеновый синтез (реакция Дильса–Альдера).
5. Полимеризация сопряженных диенов и синтез искусственных каучуков.
6. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Лабораторное занятие 9. Альдегиды и кетоны

1. π - электронная функциональная группа альдегидов и кетонов, ее строение (–I, –M-эффекты). Полярность и поляризуемость карбонильной группы.
2. Изомерия и номенклатура карбонильных соединений. Анализ методов синтеза.
3. Химические свойства:
 - Реакции с неполярными реагентами (гидрирование, восстановление по Клемменсену).
 - Нуклеофильное присоединение (АН), общие принципы, катализ. Примеры реакций.
 - Гетеролитические реакции альдегидов и кетонов с участием α -водородных атомов.
 - Окисление альдегидов и кетонов. Правила Попова. Качественные реакции альдегидов.
 - Олиго- и полимеризация альдегидов.
4. Важнейшие представители альдегидов и кетонов. Физические свойства.
7. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Лабораторное занятие 10. Монокарбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты

1. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура (историческая, рациональная, систематическая).
2. Анализ методов получения.
3. Электронное строение карбоксильной группы: –I-эффект, +M-эффект (p, π -сопряжение); предельные структуры и мезоформула
4. Химические свойства:
 - Кислотные и основные свойства карбоновых кислот. Соли, их свойства.
 - Нуклеофильное замещение гидроксильной группы, механизм реакций.
 - Замещение α -водородных атомов.
5. Функциональные производные карбоновых кислот.
 - Сложные эфиры. Получение, свойства.
 - Амиды и нитрилы, их свойства.
 - Ангидриды, хлорангидриды. Синтез, использование в качестве ацилирующих реагентов.
6. Муравьиная, уксусная и высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая), их физические свойства, применение.
7. Решение задач и упражнений по теме занятия.
8. Номенклатура дикарбоновых кислот. Распространение в природе.
9. Первая и вторая константы кислотности. Влияние структуры радикала на диссоциацию кислоты.
10. Свойства дикарбоновых кислот. Химические особенности в термоллизе.
11. Малоновая кислота, малоновый эфир и синтезы на его основе.
12. Янтарная и адипиновая кислоты, их производные, аспекты практического использования.

Количество баллов: 30

4. Отчет по лабораторной работе

Требования к Отчету по лабораторной работе

При подготовке к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета рекомендуется:

1. Внимательно изучить материал предстоящей лабораторной работы и составить план ее выполнения.
2. Уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, навыкам безопасного проведения эксперимента) и записать эту информацию в лабораторную тетрадь.
3. Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и в соответствии с требованиями охраны труда.
4. При подготовке к работе и до ее выполнения студенту необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у него затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.
7. Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы. Важно в лабораторную тетрадь заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе. Основные этапы проведения опытов и их результаты можно заносить в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками.

Лабораторное занятие 6. Алкены

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Получение и свойства этилена (8; с.49).
- Реакция этилена с бромной водой (8, с.50.)
- Взаимодействие этилена с водным раствором перманганата калия (реакция Вагнера) (10, с.50).
- Окисление этилена в кислой среде (8, с.51).
- Горение этилена (8, с.51).

Лабораторное занятие 7. Алкины.

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Получение ацетилена и его химические свойства (8; с.53).
- Взаимодействие ацетилена с бромной водой (8, с.53).
- Реакция окисления ацетилена перманганатом калия (8, с.54).
- Получение ацетиленидов серебра и меди (8, с.54).

Лабораторное занятие 9. Альдегиды и кетоны

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Цветные реакции на карбонильные соединения (8, с. 63).
- Получение альдегидов окислением спиртов оксидом меди (II) (8, с. 63).
- Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта дихроматом калия (8, с. 64).
- Реакция «серебряного зеркала» (8, с. 65).
- Окисление формальдегида гидроксидом меди (II) (8, с. 65).
- Альдольная и кротоновая конденсация уксусного альдегида (8, с. 66).
- Реакция ацетона с гидросульфитом натрия (8, с. 68).

Лабораторное занятие 10. Монокарбоновые кислоты Дикарбоновые кислоты

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Предельные одноосновные карбоновые кислоты (8, с.70-75).
- Сложные эфиры предельных одноосновных кислот (8, с.75-76).
- Ангидриды и хлорангидриды карбоновых кислот (8, с.77-78).
- Получение щавелевой кислоты и ее свойства (8, с.81-83).
- Малоновая кислота. Малоновый эфир (8, с.83-84).

Количество баллов: 40

5. Тест

1. Какое из перечисленных веществ не относится к карбонильным соединениям?

- а) бутаналь
- б) фенолформальдегидная смола
- в) бензофенон
- г) бромацетофенон

2. Из представленных соединений изомерами являются:

- 1) бутаналь;
 - 2) триметилбутаналь;
 - 3) 2-метилпропаналь;
 - 4) 2-пропеналь;
 - 5) 3,3-диметилбутаналь
- а) 1 и 4 б) 3 и 4 в) 1 и 3 г) 3 и 5

3. Какое из приведенных соединений проявляет наибольшую активность в реакциях нуклеофильного присоединения:

- а) уксусный альдегид
- б) ацетон
- в) муравьиный альдегид
- г) диэтилкетон
- д) пропионовый альдегид

4. Какое из приведенных соединений не вступает в альдольную конденсацию:

- а) уксусный альдегид
- б) пропаналь
- в) хлорэтаналь
- г) ацетон
- д) 2,2-диметилпропаналь

5. Определите степень окисления атома углерода карбонильной группы в кетонах:

- а) 0
- б) +2
- в) -2
- г) зависит от состава кетона

6. Какие альдегиды можно получить по реакции Кучерова из алкинов?

- а) только формальдегид
- б) бензальдегид
- в) только уксусный альдегид
- г) любой альдегид, кроме формальдегида

7. Альдегиды и кетоны можно получить прокаливанием кальциевых солей карбоновых кислот. Что получится кроме карбоната кальция, если прокалить смесь ацетата и формиата кальция?

- а) ацетон
- б) формальдегид
- в) смесь ацетона и формальдегида
- г) смесь ацетона, ацетальдегида и формальдегида

8. В трех пробирках находятся глицерин, формальдегид, этанол. Какой реагент можно использовать для распознавания этих веществ:

- а) гидроксид меди (II)
- б) аммиачный раствор оксида серебра
- в) натрий металлический
- г) гидроксид натрия

9. Определите промежуточное вещество X в двухстадийном синтезе ацетона по схеме:

пропен $\rightarrow$ X $\rightarrow$ ацетон

- а) пропанол-1
- б) пропин
- в) 1,2-дибромпропан
- г) пропанол-2

10. Выберите правильное определение. Карбоновая кислота – это ...

- а) органическое вещество, которое при диссоциации в водном растворе образует ионы H^+
- б) вещество, молекула которого содержит одну или несколько групп $-COOH$
- в) производное углеводорода, в котором атом углерода находится в максимальной степени окисления
- г) конечный продукт окисления первичных спиртов и альдегидов

Количество баллов: 18

Типовые задания к разделу "Гетерофункциональные системы":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме «Оксокислоты. Ацетоуксусный эфир»

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) α -хлор- β -кетовалериановая кислота;
- б) γ -кетокапроновая кислота;
- в) α , α -диметил- β -кетомасляная кислота;
- г) диметилацетоуксусный эфир.

Назовите их согласно номенклатуре IUPAC.

2. Дайте определение кето-енольной таутомерии. Напишите формулы кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира. Объясните причину устойчивости енольной формы.

3. Напишите уравнение реакции синтеза на основе ацетоуксусного эфира следующих веществ:

- а) метиизопропилкетон;
- б) метилпропилкетон;
- в) 3-метил-2-пентанон;
- г) 4-метил-2-пентанон.

4. Составьте схему получения из ацетоуксусного эфира следующих кислот:

- а) масляная;
- б) изовалериановая;
- в) янтарная;
- г) диметилуксусная;
- д) пропионовая.

Напишите уравнения реакций.

Индивидуальное домашнее задание по теме «Оксикарбоновые кислоты»

1. Приведите проекционные формулы следующих стереоизомерных кислот:

- а) 2,3-диоксипропановая кислота;
- б) яблочная (оксиянтарная) кислота;

Отметьте число асимметрических атомов углерода, а также основность и атомность этих соединений.

2. Какие вещества называют оптическими антиподами (энантиомерами)? Укажите различия в свойствах этих изомеров. Дайте определение понятия «рацемат».

3. В молекулах 2-гидрокси-3-хлорбутандиовой (хлорьяблочной) и 2,3-дигидроксибутандиовой (винной) кислоты имеются по два асимметрических атома углерода. Напишите их проекционные формулы и объясните:

- а) почему хлорьяблочная кислота имеет четыре оптически активных изомера, а винная – только два;
- б) почему некоторые стереоизомеры (мезовинная кислота) не обладают оптической активностью.

4. Рассмотрите строение уксусной, гликолевой и молочной кислот. Стрелками укажите смещение электронов в молекулах указанных веществ. Как влияют различные заместители на кислотные свойства карбоксильной группы?

5. Напишите схемы реакций молочной кислоты со следующими реагентами:

- а) уксусный ангидрид;
- б) этиловый спирт (в присутствии серной кислоты);
- в) металлический натрий;
- г) гидроксид натрия;
- д) бромоводородная кислота (конц.);
- е) хлорид фосфора (V).

Индивидуальное домашнее задание по теме «Алициклические соединения»

1. Изобразите структурные формулы следующих веществ:

- а) 1,1,2-триметилциклопентан;
- б) 1,3-циклопентадиен;
- в) изопропилциклогексан;
- г) 3,5-диметил-1,3-циклогексадиен;
- д) 1,3,5,7-циклооктатетраен;
- е) 1,3-диметил-2-этилциклопентан.

2. Сравните отношение циклопропана и пропилена к действию следующих реагентов:

- а) бром;
- б) бромоводород;
- в) концентрированная серная кислота;
- г) озон;
- д) водный раствор перманганата калия.

Напишите уравнения реакций. Назовите полученные соединения

Количество баллов: 48

2. Опрос

Опрос на лабораторных занятиях проводится по следующим вопросам.

Лабораторное занятие 11. Гетерофункциональные соединения. Оксокислоты

1. Изомерия и номенклатура оксокислот.
2. Особенности оксокислот в проявлении химических свойств.
3. Ацетоуксусный эфир. Таутомерия ацетоуксусного эфира. Реакции кетонной и енольной форм.
4. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.
5. Решение задач и упражнений по теме занятия

Лабораторное занятие 12. Оксикислоты. Оптическая изомерия. (4 часа)

1. Особенности оксикислот в проявлении химических свойств.
2. Понятие о хиральности. Асимметрический атом углерода, его конфигурация.
3. Эффект оптической активности органических соединений. Антиподы и рацематы.
4. Проекционные формулы Фишера. Принципы R, S-номенклатуры энантиомеров.
5. Соединения с несколькими асимметрическими атомами углерода. Диастереомеры, их мезоформы.
6. Решение задач и упражнений по теме занятия

Лабораторное занятие 13. Алициклические соединения

1. Классификация алициклов; моно- и полиядерные системы. Малые, средние и макроциклические соединения.
2. Изомерия циклоалканов:
 - Структурная изомерия.
 - Stereoизомерия алициклов (геометрическая, оптическая и конформационная).
3. Электронное строение малых и средних циклов, их конформационные состояния. Типы напряжения в алициклах: угловое, торсионное, несвязевое.
4. Химические свойства алициклов, особенности малых циклов.
5. Методы синтеза моноциклических соединений.
6. Полициклические соединения.
 - Классификация, принципы номенклатуры.
 - Химические особенности каркасных углеводородов.
7. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Количество баллов: 15

3. Отчет по лабораторной работе

Требования к Отчету по лабораторной работе

При подготовке к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета рекомендуется:

1. Внимательно изучить материал предстоящей лабораторной работы и составить план ее выполнения.
2. Уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, навыкам безопасного проведения эксперимента) и записать эту информацию в лабораторную тетрадь.
3. Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и в соответствии с требованиями охраны труда.
4. При подготовке к работе и до ее выполнения студенту необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у него затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.
7. Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы. Важно в лабораторную тетрадь заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе. Основные этапы проведения опытов и их результаты можно заносить в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками.

Лабораторное занятие 12. Гетерофункциональные соединения. Оксокислоты

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Свойства молочной кислоты (8, с.85-86).
- Свойства винной кислоты (8, с.86-87).
- Получение пировиноградной кислоты окислением молочной кислоты (8, с.88).
- Свойства ацетоуксусного эфира (8, с.89-91).

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Ароматические и гетероциклические соединения":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме «Бензол и производные бензольного ряда»

1. Каковы современные представления о строении бензола? На каких физико-химических исследованиях они базируются? Какими способами можно описать делокализацию π -электронов в молекуле бензола? Изобразите строение бензола с точки зрения метода ВС и метода МО.

2. Какие свойства бензола, его гомологов и производных подразумевают под термином «ароматические свойства»? Объясните особенности химического поведения этих соединений с точки зрения квантово-химических представлений. Сформулируйте правило ароматичности Хюккеля.

3. Какие вещества образуются при действии на бензол:

- а) хлора при облучении ультрафиолетом;
- б) брома в присутствии бромида железа (III).

Напишите уравнения реакций. Объясните их механизм.в);

4. На примере реакций этилена и бензола с бромом сравните механизм электрофильного присоединения у алкенов с механизмом электрофильного замещения в ароматическом ряду. На какой стадии наблюдается различие и почему?

5. Опираясь на общий механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду, объясните следующие факты:

- а) при хлорировании бензола в присутствии бромида алюминия не образуется бромбензол;
- б) при действии на бензол хлорида иода в присутствии солей серебра продуктом реакции является иодбензол.

6. На примере взаимодействия бензола с бромистым пропилом в присутствии бромида алюминия рассмотрите особенности алкилирования ароматических углеводородов по Фриделю-Крафтсу. Какова роль катализатора? Объясните механизм реакции.

7. Напишите реакции толуола с указанными реагентами:

- а) водород в присутствии никелевого катализатора при температуре 200°C и давлении 9806 кПа;
 - б) водный раствор перманганата калия;
 - в) хлор в условиях фотохимической инициации;
 - г) хлор в присутствии железного катализатора;
 - д) хлористый метил в присутствии хлорида алюминия;
 - е) азотная концентрированная кислота в присутствии концентрированной серной кислоты.
- Для реакций в), г), д) приведите механизмы.

8. Опираясь на механизм S_N2 (A_r) объясните, почему при нагревании с водным раствором аммиака:

- а) пара-нитрохлорбензол превращается в пара-нитроанилин, а мета-нитрохлорбензол в химическую реакцию не вступает;
- б) у 1-нитро-3,4-дихлорбензола избирательно замещается аминогруппой только один атом хлора (какой?).

9. Объясните результаты следующих превращений:

- а) пара-хлортолуол (в присутствии NaOH, H_2O ; $t=340^\circ C$) ☐
☐ пара-крезол (50 %) + мета-крезол (50 %);
- б) мета-хлортолуол (в присутствии $NaNH_2$; NH_3 (жид.)) ☐
☐ орто-, мета-, пара-толуидины;
- в) орто-броманизол (в присутствии $NaNH_2$; NH_3 (жид.)) ☐
☐ мета-анизидин;
- г) 2-бром-3-метиланизол (в присутствии $NaNH_2$; NH_3 (жид.)) ☐ не реагирует мета-анизидин.

Индивидуальное домашнее задание по теме «Фенолы и их свойства»

1. Приведите структурные формулы соединений:

- а) фенола;
 - б) о-крезола (о-метилфенола);
 - в) гидрохинона (1,4-дигидроксибензола);
 - г) пирокатехина (1,2-дигидроксибензола);
 - д) резорцина (1,3-дигидроксибензола);
 - е) флороглюцина (1,3,5-тригидроксибензола);
 - ж) бензилового спирта;
 - з) β -фенилэтилового спирта.
- Отметьте фенолы и ароматические спирты.

2. Рассмотрите строение молекулы фенола. С помощью электронных эффектов опишите взаимное влияние бензольного кольца и гидроксильной группы. Напишите уравнение диссоциации фенола в воде.

Количество баллов: 93

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа «Ароматические углеводороды»

1. Объясните, почему нитрование толуола протекает с большей скоростью, чем нитрование бензола, а продукт реакции представляет собой смесь орто-, мета- и пара-нитротолуолов, в которой преобладают орто- и пара-изомеры.
2. Следующие соединения расположите в ряд по увеличению реакционной способности при бромировании их в бензольное кольцо:
а) бензол;
б) фенол;
в) бензальдегид;
г) этилбензол.
Дайте объяснения.
3. Образование каких продуктов следует ожидать при моносulфировании толуола? Объясните результат реакции с точки зрения статического и динамического подходов.
4. Исходя из бензола и любых других реагентов, получите пара-бромбензойную кислоту. Составьте уравнения реакций.

Контрольная работа «Номенклатура ароматических соединений»

1. Назвать следующие ароматические соединения по номенклатуре IUPAC: (см. вариант, выданный преподавателем)

Контрольная работа «Гетероциклические соединения»

1. Расположите в порядке ослабления основных свойств следующие соединения:
а) пиридин;
б) циановодород;
в) анилин;
г) аммиак;
д) пиперидин.
Ответ обоснуйте.
2. Приведите формулы предельных структур и напишите мезоформулу молекулы пиридина. Укажите, по каким атомам углерода электрофильные и нуклеофильные реагенты вступают в пиридиновое кольцо. Приведите примеры реакций. :
3. Напишите уравнения реакций хлорирования, нитрования и сульфирования пиридина, укажите условия их протекания. Рассмотрите механизм этих реакций и объясните, почему реакции электрофильного замещения в молекуле пиридина протекают только в жестких условиях с образованием бета-производных пиридина.
4. Предложите способы получения всех изомерных аминопиридинов. Объясните механизмы их образования:

Количество баллов: 55

3. Опрос

Опрос на лабораторных занятиях проводится по следующим вопросам.

Лабораторное занятие 14.. Бензол. Производные бензольного ряда

1. Строение бензола. Классическое и квантово-химическое описание (методы ВС и МО).
2. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля.
3. Электрофильное замещение в молекуле бензола, механизм (SE₂), энергетический профиль реакции.
4. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения в бензольном кольце (заместители первого и второго рода). Статический и динамический подход.
5. Небензольные системы. Структурные особенности и своеобразие поведения.
6. Получение гомологов бензола:
 - Реакция Вюрца-Фиттига.
 - Алкилирование бензола по Фриделю-Крафтсу, механизм реакции (SE₂).
7. Толуол, электронное строение (+I, +M-эффекты), предельные структуры и мезоформула толуола.
8. Химические свойства алкилбензолов:
 - Электрофильное замещение в бензольном кольце.
 - Реакции, затрагивающие алкильные радикалы.
9. Арилгалогениды:
 - Синтез. Условия галогенирования в бензольное ядро (SE₂) и боковую цепь (SR).
 - Электронное строение арилгалогенидов.
 - Химические свойства. Гомолитическое и нуклеофильное замещение галогена (кинезамещение и SN₂ механизмы).
10. Арилсульфокислоты:
 - Методы получения. Электрофильные реагенты сульфирования. Особенность реакции сульфирования (изотопный эффект).
 - Электронное строение бензолсульфокислоты.
 - Химические свойства сульфокислот (кислотные свойства, электрофильное и нуклеофильное замещение сульфогруппы).
11. Нитроарены:
 - нитрование аренов в ядро и боковую цепь. Нитрующие реагенты.
 - Электронное строение нитроаренов.
 - Химические свойства (восстановление нитрогруппы, электрофильное и нуклеофильное замещение атомов водорода).
4. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Лабораторное занятие 15. Фенолы

1. Классификация, номенклатура фенолов. Физические свойства.
2. Электронное строение фенола. Предельные структуры, мезоформула.
3. Химические свойства фенолов:
 - Кислотные свойства (влияние заместителей).
 - Основные и нуклеофильные свойства; феноляты, их химические особенности.
 - Нуклеофильное замещение гидроксогруппы.
 - Электрофильное замещение в ароматическом ядре.
 - Окислительно-восстановительные реакции
4. Методы получения фенолов.
5. Полиатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон.
6. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Лабораторное занятие 16. Ароматические амины. Диазо- и азосоединения

1. Номенклатура. Электронное строение.
2. Кисотно-основные свойства ароматической аминогруппы.
3. Нуклеофильные свойства аминогруппы. Реакции с азотистой кислотой. Синтез солей диазония: диазотирование, условия.
4. Строение солей арилдазония. Формы диазосоединений в зависимости от pH среды.
5. Химические свойства. Реакции диазосоединений с выделением азота.
6. Реакции солей диазония без выделения азота:
 - Восстановление солей диазония.
 - Реакция азосочетания. Механизм. Азокрасители, их синтез. Химические причины изменения цвета.
7. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Лабораторное занятие 17. Полиядерные бензоидные системы

1. Соединения с изолированными бензольными ядрами:
 - Дифенил. Строение. Основные химические свойства. Атропоизомерия.
 - Полифенилметаны. Структурные особенности. Синтез.
 - Триарилметаны. Триарилметановые красители, их химические особенности. Фенолфталеин.
2. Ароматические углеводороды с конденсированными бензольными ядрами:
 - Нафталин. Строение. Квазиароматические свойства (реакции присоединения и электрофильного замещения).
 - Антрацен и фенантрен. Строение. Особенности химических свойств.
 - Канцерогенные углеводороды каменноугольной смолы.
3. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Количество баллов: 40

4. Отчет по лабораторной работе

Требования к Отчету по лабораторной работе

При подготовке к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета рекомендуется:

1. Внимательно изучить материал предстоящей лабораторной работы и составить план ее выполнения.
2. Уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, навыкам безопасного проведения эксперимента) и записать эту информацию в лабораторную тетрадь.
3. Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и в соответствии с требованиями охраны труда.
4. При подготовке к работе и до ее выполнения студенту необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у него затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.
7. Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы. Важно в лабораторную тетрадь заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе. Основные этапы проведения опытов и их результаты можно заносить в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками.

Лабораторное занятие 14. Бензол и его алкилзамещенные

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Отношение ароматических углеводородов к окислителям (8, с.126).
- Бромирование бензола и толуола (8, с.127-128).
- Нитрование бензола (8, с.129).
- Сульфирование бензола и толуола (8, с.129-130).

Лабораторное занятие 15. Фенолы

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Образование и разложение фенолятов (8, с.130).
- Взаимодействие фенола с бромной водой (8, с.131).
- Окисление фенола (8, с.131).
- Реакции фенола с азотистой кислотой (8, с.132).
- Цветные реакции фенолов (8, с. 132).
- Окисление многоатомных фенолов (8, с.133).

Лабораторное занятие 16. Ароматические амины. Диазо- и азосоединения

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Растворимость анилина и его солей в воде. Основные свойства анилина (8, с.139).
- Взаимодействие анилина с бромной водой (8, с.140).
- Ацилирование анилина (8, с.141).
- Образование шиффовых оснований (8, с.142, с.135).
- Окисление анилина (8, с.142).
- Реакция диазотирования анилина (получение соли диазония) (8, с.142).
- Разложение солей диазония (реакция с выделением азота) (8, с.143).
- Реакции солей диазония без выделения азота (реакции азосочетания) (8, с.144).
- Крашение хлопчатобумажной ткани (ледяное крашение) (8, с.147).

Лабораторное занятие 17. Полиядерныебензоидные системы

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Получение фенолфталеина (8, с.149).
- Получение аурина (8, с.150).
- Нитрование нафталина (8, с.151).

Лабораторное занятие 18. Гетероциклические соединения

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Получение фурфурола и его свойства (8, с.153).
- Пиридин и его свойства (8, с.154).

Количество баллов: 50

Типовые задания к разделу "Основные классы природных соединений":

1. Задача

Индивидуальное домашнее задание по теме «Аминокислоты. Пептиды»

1. Приведите структурные формулы аминокислот :

- а) аминоуксусной (глицина);
- б) альфа-аминопропионовой (аланина);
- в) 2-амино-3-метилбутановой (валина);
- г) 2-амино-4-метилпентановой (лейцина);
- д) 2-амино-3-фенилпропановой (фенилаланина);
- е) 2-амино-3-гидроксипропановой (серина);
- ж) 2-амино-3-меркаптопропановой (цистеина).

2. Напишите уравнения реакций аланина со следующими реагентами:

- а) гидроксид натрия (водный раствор);
- б) соляная кислота;
- в) метиловый спирт(катализатор-серная кислота);
- г) хлорангидрид уксусной кислоты;
- д) уксусный ангидрид;
- е) йодистый метил;
- ж) азотистая кислота.

Назовите образующиеся соединения.

3. Приведите структурные формулы пептидов:

- а) глицил-глицина;
- б) глицил-аланина;
- в) аланил-глицина;
- г) глицил-аланил-фенилаланина;
- д) аланил-серил-глицил-валина;

В каждом пептиде назовите N- и C-концевые аминокислоты. Дайте определение пептидной связи. Объясните, почему её длина (0,132 нм) меньше длины связи C-N в аминах (0,147 нм). Приведите предельные(резонансные) структуры амидной связи.

4. Какие аминокислоты можно получить при полном гидролизе изомерных трипептидов:

- а) глицил-валил-фенилаланина;
- б) валил-фенилаланил-глицина.

Напишите уравнения гидролиза этих трипептидов(учтите, что гидролиз пептидов – это реакция обратная реакции их образования, т.е. реакции поликонденсации).

5. Какие соединения называют белками? Что понимают под первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурами белка?

Индивидуальное домашнее задание по теме «Углеводы»

1. Изобразите фуранозные и пиранозные циклы D-глюкозы при помощи формул Колли-Толленса и перспективных формул Хеуорса. Какой атом углерода называют аномерным? Охарактеризуйте понятия «α-аномер», «β-аномер». При помощи формул Хеуорса изобразите схемы таутомерных превращений D-глюкозы в водном растворе. Какой процесс называется «мутаротация»?

2. Используя перспективные формулы Хеуорса, составьте формулы следующих соединений:

- а) α-метил-D-глюкопиранозид;
- б) 2,3,4,6-тетраметил-β-метил-D-глюкопиранозид;
- в) 2,3,4,6-тетраметил-α-D-глюкопираноза;
- г) 3,4,6-триметил-β-D-фруктофураноза;
- д) 1,6-диметил-β-этил-D-фруктофуранозид;
- е) β-D-глюкопираноза-1,6-дифосфат.

3. Осуществите превращения по схеме (см. предложенную цепочку превращений в карточке, предложенной преподавателем). Назовите все полученные соединения:

4. Напишите уравнения реакций D-глюкозы со следующими соединениями:

- а) $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$
- б) HNO_3
- в) NaBH_4
- г) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- д) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$
- е) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$
- ж) $\text{CH}_3\text{OH} (\text{HCl})$

В какой форме реагирует глюкоза в каждой реакции?

Количество баллов: 51

2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа «Углеводы».

1. При помощи формул Хеуорса изобразите схемы таутомерных превращений D-глюкозы в водном растворе. Назовите все формы. Какой процесс называется «мутаротация»?
2. На альфа-D-глюкопиранозу последовательно действовали этиловым спиртом в присутствии хлороводорода, затем диметилсульфатом. Продукт реакции нагрели с разбавленной соляной кислотой. Напишите уравнения реакций, назовите образующиеся вещества.
3. В целлобиозе два остатка бета-D- глюкопиранозы соединены 1,4-гликозидными связями. Приведите формулу этого дисахарида.
4. Составьте уравнения реакций лактозы:
 - а) с избытком уксусного ангидрида;
 - б) диметилсульфатом в щелочной среде;
 - в) гидроксиламином.Назовите продукты реакции.

Контрольная работа «Липиды».

1. Жиры – это _____.
2. Напишите структурные формулы двух возможных изомеров жира, в состав которого входит один остаток пальмитиновой и два остатка стеариновой кислоты
3. Напишите структурные формулы триглицеридов:
 - а) тристеарина;
 - б) триолеина;
 - в) олеодистеарина.
4. Природные жиры бывают _____ и _____. Это зависит от состава _____. Жидкие жиры содержат главным образом _____ высшие карбоновые кислоты, например _____. В состав твердых жиров входят _____ карбоновые кислоты, такие как _____.
5. Жиры – это природные _____ соединения, которые наряду с белками и углеводами входят в состав _____ и _____ организмов. Жиры играют важную роль в жизнедеятельности организмов, т.к. при их _____ выделяется большое количество _____.
6. В настоящее время практическое значение имеет получение жиров из _____. Синтез жиров пока экономически _____.
7. Важной особенностью жиров является то, что они в воде образуют на поверхности воды тонкие _____. При сильном взбалтывании жиар с водой образуется _____, которая быстро _____. Примером эмульсии жира в воде является _____. Жиры хорошо растворяются в органических _____, таких как _____.
8. Реакции омыления жиров являются частным случаем реакции _____ и отличаются тем, что проводятся в присутствии _____. В результате образуются _____ или _____ соли высших жирных кислот, которые называются _____.
9. При добавлении к раствору мыла фенолфталеина раствор приобретает характерную малиновую окраску. Объясните это явление на примере стеарата натрия: _____.
10. Объясните потерю моющей способности мыла в жесткой воде:
 - а) в жесткой воде происходит гидролиз мыла и высшие жирные кислоты выпадают в осадок;
 - б) образуются нерастворимые кальциевые или магниевые соли высших жирных кислот;
 - в) в щелочной среде, образующейся в результате гидролиза мыла, гидрокарбонаты кальция и магния превращаются в нерастворимые карбонаты и выпадают в осадок.
11. При действии на раствор мыла серной кислотой наблюдается образование на поверхности раствора твердого нерастворимого в воде вещества. Это
 - а) сульфопроизводные высших жирных кислот;
 - б) высшие жирные кислоты;
 - в) нерастворимая соль серной кислоты.
12. В результате неаккуратно проведенного эксперимента при гидролизе жира были обнаружены следующие вещества:

Количество баллов: 35

3. Опрос

Опрос на лабораторных занятиях проводится по следующим вопросам.

Лабораторное занятие 19. Аминокислоты и белки (4 часа)

1. Природные аминокислоты, их виды, номенклатура.
2. Кислотно-основные свойства.
3. Реакции по амино- и карбоксигруппам.
4. Пептидная связь. Номенклатура пептидов.
5. Понятие о белках. Уровни организации белковой молекулы. Ферменты и ферментативный катализ.
6. Решение задач и упражнений по теме занятия.

Лабораторное занятие 20. Углеводы

1. Углеводы. Общая формула состава. Классификация. Номенклатура.
2. Изомерия моносахаридов:
 - Альдозы, кетозы.
 - Оптическая изомерия.
 - Таутомерные формы: открытые, фуранозные, пиранозные.
 - Конформационная изомерия.
3. Проекционные и перспективные формулы. Номенклатура моносахаридов.
4. Химические свойства моносахаридов:
 - Реакции карбонильных цепных форм.
 - Реакции циклических форм. Гликозиды.
5. Важнейшие представители и природные источники моносахаридов.
6. Решение задач и упражнений по теме занятия.
7. Общая формула дисахаридов. Проекционные и перспективные формулы.
8. Два типа дисахаридов (восстанавливающие и невосстанавливающие), их химические особенности. Инверсия сахарозы.
9. Важнейшие представители дисахаридов (мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза). Биологическое значение дисахаридов.
10. Высшие полисахариды:
 - Крахмал. Амилоза и амилопектин, строение цепей.
 - Целлюлоза. Отличие от строения крахмала.
 - Химические свойства полисахаридов.
 - Биологические функции и аспекты технического использования полисахаридов. Искусственные волокна.

Лабораторное занятие 21. Липиды.

1. Липиды. Основные определения. Классификация липидов.
2. Жиры. Строение триглицеридов, номенклатура.
3. Основные химические свойства триглицеридов.
4. Аспекты практического использования липидов. Мыла, получение из жиров.

Количество баллов: 20

4. Отчет по лабораторной работе

Требования к Отчету по лабораторной работе

При подготовке к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета рекомендуется:

1. Внимательно изучить материал предстоящей лабораторной работы и составить план ее выполнения.
2. Уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, навыкам безопасного проведения эксперимента) и записать эту информацию в лабораторную тетрадь.
3. Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и в соответствии с требованиями охраны труда.
4. При подготовке к работе и до ее выполнения студенту необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у него затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.
7. Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы. Важно в лабораторную тетрадь заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе. Основные этапы проведения опытов и их результаты можно заносить в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками.

Лабораторное занятие 19. Аминокислоты и белки

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Свойства аминокислот (8, с.93-94).

Лабораторное занятие 20. Углеводы

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Реакции моносахаридов по карбонильной группе (8, с.102-107).
- Реакции на гидроксильные группы в моносахаридах (8, с.107-108).
- Цветные реакции на моносахариды (8, с.109, с.101).
- Реакции на гидроксильные группы дисахаридов (8, с.110).
- Реакции дисахаридов по карбонильной группе. Сравнение свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов (8, с.112).
- Гидролиз (инверсия) сахарозы (8, с.114).
- Отношение полисахаридов к реактиву Фелинга (8, с.116).
- Взаимодействие крахмала и гликогена с иодом (8, с.116).
- Гидролиз крахмала (8, с.117).
- Кислотный гидролиз клетчатки (8, с.119).

Лабораторное занятие 21. Липиды.

Подготовка отчета по лабораторной работе:

- Растворимость жиров и масел в органических растворителях (8, с.79).
- Определение неспределенности растительного масла реакцией с бромной водой (8, с.80).
- Взаимодействие растительного масла с водным раствором перманганата калия (8, с.81).
- Омыление жира (8, с.201).
- Высаливание мыла (8, с.202).
- Эмульгирование масла (8, с.202).

Количество баллов: 30

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и объекты органической химии. Возникновение теоретических представлений в органической химии. Учение о типах и радикалах.
2. Учение А.М. Бутлерова о химическом строении веществ. Значение учения.
3. Классификация органических реакций.
4. Взаимные влияния атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты.
5. Электронная теория химической связи. Метод валентных связей.
6. Электронная теория химической связи. Метод МО.
7. Теория гибридизации. Три валентных состояния атома углерода.
8. Индуктивный эффект. Два вида индуктивных эффектов.
9. Индуктивный эффект. Влияние I-эффектов на физические и химические свойства.
10. Мезомерный эффект. Типы сопряжений.
11. Мезомерный эффект. Влияние мезомерного эффекта на физико-химические свойства.

12. Гомологический ряд метана. Изомерия, номенклатура. Изомеризация алканов.
13. Гомолитические реакции алканов. Кинетика цепных процессов.
14. Окисление алканов полное и частичное. Механизм. Степень окисления.
15. Окисление алканов. Реакции горения. Значение этих процессов.
16. Галогенирование алканов. Механизм реакций.
17. Термический и каталитический крекинг алканов, значение этих процессов.
18. Галогенопроизводные алканов. Изомерия, номенклатура.
19. Галогенопроизводные алканов. Способы получения моно- и полигалогидпроизводных.
20. Химические свойства галогеналканов. Реакции SN2-типа, кинетика, механизм, стереохимия.
21. Нуклеофильное замещение в галогеналканах. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования.
22. Химические свойства галогеналканов. Реакции SN1-типа; кинетика, механизм, стереохимия. Конкурирующие реакции дегидрогалогенирования.
23. Элиминирование элементов галогенводородных кислот при превращении галогеналканов. Энергетика и направленность процессов элиминирования; правило Зайцева.
24. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия, номенклатура.
25. Физические свойства спиртов. Токсикологическое и наркологическое действие спиртов.
26. Способы получения спиртов.
27. Кислотно-основные свойства спиртов. Реакция спиртов с активными металлами.
28. Алкоголяты. Получение, их основные химические характеристики.
29. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
30. Межмолекулярная дегидратация спиртов, ее направленность, катализ.
31. Внутримолекулярная дегидратация спиртов, механизм.
32. Окисление спиртов, изменение степени окисления углерода в процессе реакции.
33. Окисление спиртов. Действие окислителей на первичные, вторичные и третичные спирты.
34. Многоатомные спирты. Их свойства. Индукционное влияние функциональных групп друг на друга.
35. Химические свойства многоатомных спиртов.
36. Амины алифатического ряда. Особенности изомерии, номенклатура.
37. Синтез аминов по Гофману.
38. Химические свойства алкиламинов.
39. Структурная изомерия органических соединений.
40. Стереосомерия органических соединений: конфигурационная и конформационная.

Второй период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Изомерия, номенклатура. Алкены как основания Льюиса.
2. Электрофильное присоединение к алкенам (АЕ). Правило Марковникова.
3. Радикальное присоединение к алкенам. Перекисный эффект Караша.
4. Полимеризация алкенов. Механизм радикальной и ионной полимеризации.
5. Координационная полимеризация алкенов. Работы К. Циглера и Дж. Натты.
6. Окисление алкенов. Реакция Вагнера.
7. Озонолиз алкенов. Значение реакций окисления для установления строения алкенов.
8. Гомологический ряд ацетиленов, изомерия, номенклатура. Кислотные свойства терминальных алкинов.
9. Гомолитическое и электрофильное присоединение к алкинам. Стереохимический ракурс этих реакций.
10. Гидратация алкинов. Работы М.Г. Кучерова. Представления о механизме этой реакции.
11. Нуклеофильное присоединение к тройной связи (АН). Олигомеризация алкинов.
12. Классификация и номенклатура алкадиенов. Изомерия.
13. Электронное строение 1,3-бутадиена (метод ВС и МО).
14. Химические свойства диенов с сопряженными связями. Механизмы АЕ и АR.
15. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Изомерия, номенклатура. Электронное строение карбонильной группы.
16. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе. Движущая сила реакции, механизм АН.
17. Окислительно-восстановительные реакции карбонильных соединений. Качественные реакции альдегидов.
18. Окислительно-восстановительные реакции карбонильных соединений. Реакции Канницаро и Тищенко.
19. Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы.
20. Кислотные и основные свойства карбоновых кислот. Влияние строения радикала и заместителей в цепи на кислотные свойства.
21. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы карбоновых кислот.
22. Реакция этерификации. Механизм реакции, катализ.

23. Сложные эфиры карбоновых кислот. Реакция этерификации, доказательство механизма с использованием меченых атомов.
24. Химические свойства сложных эфиров.
25. Оксикарбоновые кислоты, особенности их свойств. Оптическая изомерия оксикислот. Принципы R, S-номенклатуры энантиомеров.
26. Оксокислоты. Ацетоуксусный эфир, получение, свойства.
27. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.
28. Структурная изомерия органических соединений.
29. Стереои́зомерия органических соединений: конфигурационная и конформационная.
30. Классификация органических реакций.
31. Двухосновные карбоновые кислоты.
32. Натуральный каучук, его строение. Химическая характеристика каучуков и резины.
33. Ангидриды и хлорангидриды карбоновых кислот. Синтез, использование в качестве ацилирующих реагентов.
34. Малоновый эфир. Синтезы на основе малонового эфира.
35. Полимеризация сопряженных диенов и синтез искусственных каучуков.
36. Методы получения монокарбоновых кислот.
37. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода, его конфигурация. Антиподы и рацематы. Диастереомеры, их мезоформы.
38. Алициклические соединения, классификация алициклов, их химическое своеобразие. Типы напряжения в алициклах.
39. Малые циклы, их электронное строение. Химические свойства.
40. Методы синтеза циклоалканов. Электроциклические реакции сопряженных диенов. Правила Вудворда-Хоффмана.

Третий период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Бензол. Электронное строение бензола (метод ВС и МО). Правило ароматичности Хюккеля.
2. Химические свойства бензола. Электрофильное замещение в молекуле бензола. Энергетический профиль реакции SE₂.
3. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения в бензольном кольце. Статический и динамический подход.
4. Галогенирование бензола и алкилбензолов. Электронное строение хлорбензола, ориентирующее действие галогена.
5. Химические свойства арилгалогенидов. Реакционная способность галогенов в реакциях нуклеофильного замещения.
6. Сульфирование бензола и его производных. Электрофильные реагенты сульфирования. Изотопный эффект.
7. Химические свойства сульфокислот. Электрофильное и нуклеофильное замещение сульфогруппы.
8. Нитроарены. Химические свойства нитроаренов. Электрофильное и нуклеофильное замещение атомов водорода.
9. Алкилирование бензола по Фриделю–Крафтсу. Толуол, электронное строение. Свойства алкилбензолов.
10. Фенол, его электронное строение. Влияние заместителей на кислотные свойства фенола. Феноляты, их химические особенности.
11. Химические свойства фенолов.
12. Ароматические амины. Строение. Химические свойства ароматических аминов. Нуклеофильные свойства аминогруппы.
13. Реакции в бензольное ядро ароматических аминов. Проблема защиты аминогруппы.
14. Ароматические диазосоединения. Строение солей арилдiazония, их получение. Механизм диазотирования.
15. Химические свойства диазосоединений.
16. Реакции солей diaзония без выделения азота. Реакции азосочетания как важный тип электрофильного замещения.
17. Азокрасители, их синтез. Кислотные индикаторы.
18. Соединения с изолированными бензольными кольцами. Дифенил. Строение, основные химические свойства. Атропио́изомерия.
19. Триарилметановые красители, их химические особенности. Фенолфталеин, использование его в качестве pH - индикатора.
20. Нафталин. Квазиароматические свойства нафталина. Реакции присоединения к нафталину.
21. Реакции замещения в нафталине. Галогенирование и нитрование нафталина.
22. Сульфирование нафталина. Кинетика реакций сульфирования нафталина в α- и β-положениях.
23. Высшие конденсированные системы (антрацен, фенантрен). Строение. Химические особенности.

24. Пятичленные гетероциклы, их электронное строение. Реакции электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах, сравнение их реакционной способности.
25. Шестичленные гетероциклы. Электронное строение пиридина. Электрофильное замещение в пиридине. Статический и динамический подходы в объяснении ориентации.
26. Реакции нуклеофильного замещения в ядре пиридина. Основные свойства пиридина.
27. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиримидин. Пиримидиновые основания.
28. Природные аминокислоты, их виды, номенклатура. Основные химические свойства.
29. Углеводы. Классификация, номенклатура. Изомерия моносахаридов.
30. Химические свойства моносахаридов. Реакции циклических и карбонильных цепных форм.
31. Олигосахариды. Отличие химических свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Мутаротация.
32. Крахмал, его строение, химические свойства. Роль углеводов в процессах жизнедеятельности.
33. Целлюлоза, строение, химические свойства. Применение целлюлозы и ее производных.
34. Липиды. Нейтральные липиды, их строение, основные химические свойства.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	- дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	- дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	- неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величины, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

4. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

5. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

6. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

7. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

8. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

9. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Развивающее обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. лаборатория
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC