

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Естественно-географический факультет
Кафедра химии и методики преподавания химии

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЕГФ,
доцент  С.И. Филипенко
15.09 2017 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
для набора 2015 года

Учебной дисциплины
Б1.Б.14 «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Специальности
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Специализации
«Фармацевтическая химия»
«Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»
«Химическая технология»

квалификация (специалист)
«Химик»

Форма обучения:
очная

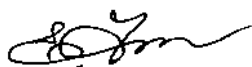
Тирасполь – 2017

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» /сост. Е.Н. Филипенко – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2017. - 88 с.

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.14 «Органическая химия» предназначена для преподавания дисциплины базовой часть образовательной программы студентам очной формы обучения по направлению подготовки специальности **04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»**. Дисциплина реализуется на естественно-географическом факультете кафедрой химии и МПХ.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования **по специальности 04.05.01. "Фундаментальная и прикладная химия"**, утвержденного *приказом № 1174 от 12.09.2016г Министерством образования и науки РФ*.

Составитель: Е.Н. Филипенко,
доцент кафедры химии и МПХ



1. Цели и задачи дисциплины.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными положениями теоретической органической химии, со строением органических веществ, номенклатурой, с физическими и химическими свойствами, распространением в природе и применением. Знакомство с основными направлениями развития теоретической и практической органической химии, механизмами химических процессов, принципами планирования органического синтеза, методами выделения, очистки и идентификации органических соединений, знакомство с современными технологиями получения органических соединений, проблемами рационального использования природных богатств и охране окружающей среды, вопросы обеспечения человечества новыми полезными веществами и материалами.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

- общекультурные компетенции ОК-1,2,6,7;
- общеобразовательных профессиональных ОПК-1,2,5,6,7;
- профессиональные компетенции ПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,11.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена

Органическая химия, являясь естественнонаучной дисциплиной, представляет собой одну из самых обширных областей естествознания и техники. Она является наиболее крупным разделом химической науки. Изучение органической химии оказывает определяющее влияние на уровень фундаментальной химической подготовки будущих специалистов.

Цель дисциплины - дать знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений), формировать целостную систему химического мышления.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов представлений о генетических связях между отдельными классами соединений;
- помочь студентам освоить методы и приемы работы с органическими веществами;
- освоить современные методы разделения;
- определение констант и доказательство строения органических соединений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б1.Б.14 “Органическая химия” входит в базовую часть образовательной программы по специальности 04.05.01 – «Фундаментальная и прикладная химия». Осуществляется на третьем году обучения, в пятом и шестом семестрах.

Дисциплина «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» представляет собой дисциплину

базовой части цикла математического и естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины “Органическая химия” студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин базовой части профильной подготовки на основе фактического материала предшествующих курсов: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Дисциплина «Органическая химия» изучается в пятом и шестом семестрах студентами третьего курса специальности 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия». Наряду с неорганической, аналитической и физической химиями, органическая химия представляет фундаментальную химическую дисциплину, которая формирует базовый профессиональный уровень специалиста в области химии. Для продуктивного усвоения материала органической химии необходимо знание основ неорганической, физической, аналитической и квантовой химий, так как многие понятия и представления этих дисциплин используются в курсе органической химии. Неорганическая химия: строение атомов, типы химических связей, состав, строение и свойства простых веществ и химических соединений, описание свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы элементов. Аналитическая химия: аналитические реагенты, качественные реакции на наличие определенных элементов и функциональных групп, физико-химические методы анализа. Физическая химия: термодинамика и кинетика химических реакций, катализ. Квантовая химия: уравнение Шредингера, атомные и молекулярные орбитали, квантово-химические расчеты. В свою очередь, органическая химия является основой для изучения таких общих профессиональных дисциплин, как высокомолекулярные соединения, химические основы биологических процессов, а также специальных дисциплин по профилю «органическая и биоорганическая химия»: теоретические основы органической химии, химия хинонов, методы органического синтеза, физические методы исследования органических соединений, химия природных соединений, процессы образования и превращения органических молекул и макромолекул.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины «Органическая химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11,

- владение практическими способностями поиска научной и профессиональной информации с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний;

- владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи. Уметь создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, а так же принимать участие в профессиональных дискуссиях и

обсуждениях, логически аргументировать свою точку зрения;

- способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценить его результаты, использовать современные технологии в практической деятельности, а так же готовностью к работе над междисциплинарными и инновационными проектами;

- способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, а так же иметь склонность к осуществлению просветительской и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни. Владеть методами пропаганды научных достижений;

- владением навыками проведения научных исследований как в составе группы, так и самостоятельно, реализуя при этом специальные средства и методы получения нового знания;

- способностью и готовностью интерпретировать и оценивать результаты лабораторных исследований;

- способностью проводить определение физико-химических характеристик отдельных органических соединений и т.д.;

- способностью и готовностью работать с научной литературой, анализировать информацию, вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения профессиональных задач (выделять основные положения, следствия из них и предложения);

- способностью и готовностью к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации.

В результате освоения дисциплины «Органическая химия» обучающийся должен:

Знать:

- принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений;

- типы изомерии органических веществ;

- способы получения и реакционную способность представителей важнейших классов органических соединений;

- химические и физические методы идентификации органических соединений;

- правила работы с органическими веществами.

Уметь:

- на основании строения веществ относить их к определенным классам;

- составлять названия органических соединений с использованием номенклатурных правил ИЮПАК, строить структурные формулы веществ по их названиям;

- изображать структурные и пространственные формулы изомеров, называть последние с использованием D,L-, R,S- и E,-Z номенклатурных систем;

- определять характер распределения электронной плотности в молекулах с учетом действия электронных эффектов;

- предсказывать способы получения и химические свойства соединений, исходя из их строения;

- устанавливать строение веществ исходя из химических свойств и спектральных характеристик;
- описывать в общем виде и на конкретных примерах механизмы радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения; присоединения; элиминирования;
- выполнять качественные реакции на функциональные группы; Выделять и очищать органические вещества, определять их чистоту.

Владеть:

- прогнозировать физико-химические превращения органических веществ в процессе их обращения и хранения;
- интерпретировать результаты анализа;
- проводить экспериментальные работы с применением химической посуды и оборудования;
- выбирать оптимальные пути синтеза заданных органических соединений;
- находить и использовать синтетическую информацию для решения синтетических задач;
- обеспечивать экологическую безопасность производства и применения органических соединений.

В результате изучения дисциплины «Органическая химия» по программе специалитет направления подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ОК) компетенциями.

Код компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК -1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес Уметь. Владеть: студент изучает химическую литературу и современные научные разработки в области будущей профессии.
ОК-2	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать: организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество Уметь: решает профессиональную задачу, с использованием типовых методов и способов. Владеть: анализирует полученные результаты деятельности, оценивая эффективность и качество профессиональной задачи.

ОК-6	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями Уметь: выбирает правильный и лояльный подход для работы всей команды/бригады Умеет рассказывать и записывать химические вещества, истолковывать для всех на понятном химическом языке Умеет прислушиваться к каждому члену команды и руководителю, вовремя реагировать на работу с потенциальными потребителями, исходя из целей коллег.
ОК-7	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий Уметь: студент проводит всесторонний анализ и делает вывод по результатам деятельности. Владеть: осознает степень персональной ответственности за результат заданий, прогнозирует последствия принятого решения.
ОПК-1	способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы, проблемы развития органической химии. Уметь: использовать системы фундаментальных химических понятий и закономерностей и методологических аспектов органической химии в профессиональной деятельности. Владеть: формами и методами научного познания, необходимыми в органической химии.
ОПК-2	владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: правила хранения химических реактивов, правило безопасности работы с ними, принципы органического синтеза, свойства химических соединений, методы количественного химического анализа, физикохимические методы анализа, методы отделения, концентрирования и очистки химических веществ. Уметь: планировать химический эксперимент в органической химии, прогнозировать результаты эксперимента и анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полу-

		ченные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать методы исследования, методики выполнения эксперимента в соответствии с поставленными задачами. Владеть: техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе.
ОПК-5	способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировки на их основе выводов и предложени	Знать: основные направления научно-исследовательской работы, методы поиска научной информации. Уметь: находить и собрать научную информацию, обрабатывать и анализировать научные статьи и использовать в своей исследовательской работе. Владеть: теоретическими знаниями тематики научноисследовательской работы, методами поиска научной информации, навыками работы с компьютером с целью привлечения информационных баз данных.
ОПК-6	владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: правила техники безопасности при работе в лаборатории. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков. Владеть: техникой эксперимента
ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий при решении профессиональных задач; готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основные естественно- научные понятия; теорию строения органических соединений; научные основы классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений; основы стереохимии; особенности реакционной способности органических соединений; Уметь: использовать знания в профессиональной деятельности; ориентироваться в решении основных проблем; Владеть: навыками аргументированного решения проблемных вопросов; статистическими методами анализа
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: методы экспериментальных исследований в химии, метод регрессионного анализа; методы оптимизации экспериментальных исследований; спо-

		собы планирования эксперимента; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения исследований. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование; планировать химический эксперимент; обрабатывать экспериментальные данные. Владеть: навыками работы с современной аппаратурой и методиками обработки экспериментальных результатов
ПК-2	владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современных физико-химических приборов при исследовании органических соединений. Уметь: воспроизвести методические рекомендации и выполнить инструкции по работе с химической аппаратурой. Владеть: навыками работы с простейшими лабораторными химическими установками и оборудованием.
ПК-3	владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Знать: основные фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии Уметь: использовать знания теоретических основ химии на практике при решении конкретных профессиональных задач. Владеть: формами и методами научного познания
ПК-4	способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Знать: способы формулирования и определения связей абстрактных объектов; способы создания суждений, основанных на внутренних свойствах или внешних критериях; методы критического анализа данных; Уметь: использовать эмпирические знания в предметной области; использовать изученный материал в различных ситуациях. Комбинировать части в структуру с новыми свойствами; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на стандартах, точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях. Владеть: способами применения математических методов для решения задач, способностью различения между фактами и следствием; синтезом гипотез,

		предсказаний, заключений; методами, процедурами, технологиями; навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.
ПК -5	способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать: основы современных теорий в области органической химии, биорганической химии, физической химии, кинетики и катализа; способы их применения для решения практических задач органической химии и химической технологии. Уметь: применять основные законы органической и физической химии, выбирать оптимальные пути и методы решения экспериментальных и теоретических задач; ориентироваться в современной литературе по органической химии. Владеть: - методикой проведения стандартных операций синтеза и исследования органических соединений, методикой выполнения физико-химических расчетов, методикой проведения стандартных физико-химических измерений, навыками оценки химического производства как химико-технологической системы
ПК-6	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: основы современных теорий в области органической химии, биорганической химии, физической химии, кинетики и катализа; способы графического представления химической информации с учетом специфики строения органических соединений; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; Уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; Владеть: методами и технологиями межличностной коммуникации; навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии
ПК-7	готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной	Знать: требования и правила представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций

	печати)	Уметь: представлять результаты, полученные при изучении механизмов органических реакций, в виде отчетов и научных публикаций Владеть: навыками представления результатов, полученных при изучении механизмов органических реакций в виде отчетов и научных публикаций
ПК-8	владением основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат	Уметь: пользоваться биохимической литературой, справочниками; Знать: основные технические показатели технологического процесса. Владеть: навыками планирования физико-химического эксперимента; способами физико-химической идентификации веществ.
ПК-9	владением базовыми понятиями экологической химии, методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков	Знать: свои профессиональные функции в отраслях экономики, связанных с химией (управление высокотехнологичным химическим оборудованием, работа с информационными системами, подготовка отчетов о выполненной работе). Уметь: использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач. Владеть: способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению.
ПК-11	владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях	Знать: строение содержания базового курса химии в общеобразовательной школе; современные цели и задачи преподавания химии в средней общеобразовательной школе; методы решения расчётных и экспериментальных задач. Уметь: планировать учебный процесс; использовать специфические методы, характерные для самой науки химии; проектировать уроки. Владеть: техникой и методикой химического эксперимента; навыками руководства процессом обучения учащихся; методиками обучения решению задач, предусмотренных школьной программой.

4. Структура и содержание дисциплины «Органическая химия»

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам по направлению 04.05.01 – «Фундаментальная и прикладная химия»:

Се- мestr	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифферен- цированный зачет, экзамен
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
	Все го	из них					
Лек- ции		Лаборатор- но-практиче- ские занятия	КСР	консультации			
5	396	72	108	-	-	180+36	Зачет, экзамен
6	252	70	106	-	-	40+36	Зачет, экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Органическая химия» для студентов по направлению 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»:

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные занятия			Самост. работа	
			лекции	Практ. занятия, семинары	Лабор. работы		
	1. Введение в органическую химию						
1	Особенности органических соединений. Классификация органических соединений	5	4		11	12	
	2. Предельные углеводороды						
2	Изомерия и номенклатура алканов. Способы получения алканов	5	1		6	3	
3	Химические свойства алканов. Механизм S _R	5	1		6	3	
	Итого		2	-	12	6	
	3. Непредельные углеводороды						
1	Алкены. Изомерия и номенклатура. Способы получения алкенов.	5	2		2	3	

2	Алкены. Химические свойства. Механизм A_E	5	2		2	3	
3	Алкины. Изомерия и номенклатура. Способы получения.	5	2		2	3	
4	Алкины. Химические свойства.	5	2		2	3	
5	Алкадиены. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.	5	2		3	3	
	Итого		10	-	11	15	
	4. Циклические углеводороды						
1	Изомерия и номенклатура циклов. Стереохимия.	5	2		2	6	
2	Способы получения и химические свойства циклов.	5	2		2	8	
3	Стереохимия циклогексана.	5	2		2	10	
	Итого		6	-	6	24	
	5. Ароматические углеводороды						
1	Изомерия и номенклатура Аренов. Строение бензола.	5	2		4	5	
2	Реакция электрофильного замещения (S_E) бензола их механизмы.	5	2		4	5	
3	Правило ориентации бензольного ядра. Ориентанты 1-го и 2-го рода.	5	3		6	5	
4	Многоядерные ароматические углеводороды.	5	2		4	5	
	Итого		9	-	18	20	
	6. Галоидалканы						
1	Способы получения галоидалканов. Химические свойства.	5	2		4	6	
2	Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения S_N^2 . Их механизмы.	5	2		6	6	
3	Реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения S_N^1 . Реакции отщепления $E1$, $E2$.	5	5		6	6	
	Итого		9	-	16	18	
	7. Элементорганические соединения						
1	Получение элементарганических соединений. Строение реактива Гриньяра. Металлоорганические соединения I, II и III групп ПС.	5	4		3	9	
2	Использование реактива Гриньяра в синтезе органических соединений. Металлоорганические соединения бора, кремния, фос-	5	4		3	10	

	фора.						
	Итого		8	-	6	19	
	8. Спирты. Фенолы. Хиноны.						
1	Изомерия и номенклатура спиртов. Способы получения.	5	2		2	4	
2	Химические свойства одноатомных спиртов. Кислотность и основность спиртов.	5	3		4	6	
3	Изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения.	5	2		4	4	
4	Химические свойства фенолов. Двух- и трехатомные фенолы. Хиноны.	5	4		4	4	
	Итого		11	-	14	18	
	9. Карбонильные соединения. Альдегиды						
1	Изомерия и номенклатура альдегидов. Способы получения. Химические свойства альдегидов	5	4		4	12	
2	Ароматические альдегиды. Дикарбонильные соединения. Непредельные альдегиды	5	4		6	12	
	Итого		8	-	10	24	
	10. Карбонильные соединения. Кетоны.						
1	Изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения. Химические свойства кетонов	5	3		2	12	
2	Ароматические кетоны. Непредельные кетоны.	5	2		2	12	
	Итого		5		4	24	
	Модуль. Подготовка к экзамену		-	-	-	36	Зачет
	Всего за 5 семестр	360 +36	72	-	108	180 +36	Экзамен
	6 семестр						
	11. Карбоновые кислоты						
1	Изомерия и номенклатура монокарбоновых кислот. Способы получения.	6	2		1	1	
2	Химические свойства карбоновых кислот.	6	4		4	1	
3	Производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, сложные эфиры.	6	6	-	4	3	
4	Алифатические и ароматические дикарбоновые кислоты.	6	2			1	
5	Липиды, жиры. Липиды омыляемые и неомыляемые	6	2		2	1	
6	Непредельные замещенные	6	2			1	

	карбоновые кислоты.						
	Итого		18	-	11	8	
	12. Нитросоединения и амины						
1	Нитросоединения. Способы получения и химические свойства.	6	2		4	1	
2	Амины. Изомерия и номенклатура. Способы получения.	6	2		4	1	
3	Химические свойства алифатических и ароматических аминов. Реакции S _E	6	4		4	2	
	Итого		8		12	4	
	13. Диазосоединения						
1	Реакции диазотирования. Реакции диазосоединений с выделением азота.	6	2		8	2	
2	Реакции диазосоединений без выделения азота. Реакции азосочетания. Красители.	6	2		8	1	
	Итого		4	-	16	3	
	14. Оксикислоты и Аминокислоты						
1	Оптическая изомерия.	6	4		2	2	
2	Гидроксикислоты. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства.	6	4		8	1	
3	Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства.	6	6		6	2	
4	Аминокислоты и белки. Пептидная связь.				2		
	Итого		14	-	18	5	
	15. Углеводы						
1	Моносахариды. Stereo-химия моносахаридов.	6	2		2	3	
2	Химические свойства моносахаридов.	6	4		4	3	
3	Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Их строение.	6	2		4	3	
4	Полисахариды: крахмал, клетчатка, гликоген. Их строение и значение.	6	2		4	3	
	Итого		10	-	14	12	
	16. Гетероциклы						
1	Пятичленные гетероциклы. фурана, тиофена и пиррола Реакции S _E A _E . Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами: имидазол, пиразол. Гетероциклы с конденсиро-	6	2		8		

	ванными ядрами индол, триптофан							
2	Шестичленные гетероциклы Реакции S _E S _N .	6		2		8	1	
3	Способы получения и химические свойства пи- ридина.	6		4		1	1	
4	Способы получения и хи- мические свойства пири- мидина. Пиримидиновые основания.	6		4		2	2	
	Итого			12	-	19	4	
17. Бициклические гетероциклы								
1	Хинолин. Изохинолин. Получение и свойства.	6		2		8	2	
2	Пурин. Пуриновые осно- вания. Понятие о нуклеи- новых кислотах.	6		2		8	2	
	Итого			4	-	16	4	
	Модуль 18. Подготовка к экзамену		-	-	-	-	36	Зачет
	Всего за 6 семестр		216 +36	70	-	106	40 +36	Экзамен
	Итого		576 +72	142	-	212	220 +72	

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности:

4.3.1. Тематический план ЛЕКЦИЙ для студентов по направлению 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»:

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела дисциплины (модуля)
1	Введение в органическую химию	Предмет органической химии и ее значение. Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Значение органической химии для промышленности, сельского хозяйства, медицины. Органический синтез. Сырье: нефть, уголь, природный газ, растительные и животные организмы. Методы выделения и очистки органических веществ. Элементный анализ. Эмпирическая и молекулярная формулы. Структурные формулы. Теория химического строения. Зависимость свойств соединений от их строения и направления реакций от условий. Явления изомерии и гомологии. Углеводороды и их производные. Углеводородный радикал и функциональная группа. Классификация органических соединений. Номенклатура: тривиальные названия, рациональная номенклатура, систематическая номенклатура. Химические и физические методы установления структуры органических соединений. Типы химических связей. Качественная картина квантово- химического описания химических связей. Атомные и молекулярные орбитали. Химическая связь: физическая природа, типы образования. Электроотрицательность химических элементов. Характеристика ковалентной связи: энергия, длина, полярность, поляризуемость, направленность. Теория гибридизации. Типа разрыва ковалентной связи: гомолиз и гетеролиз. Общие принципы механизмов органических реакций. Реакции радикальные, ионные (электрофильные и нуклеофильные), мономолекулярные, бимолекулярные и полимолекулярные. Индукционный и мезомерный эффекты в линейных и циклических соединениях, их влияние на химические свойства и направление реакций. Сопряженные циклические системы. Правило Хьюккеля. Ароматичность аренов, небензоидных

		систем (гетероциклы и металлоцены). Виды и типы изомерии. Изомерия строения, положения функциональной группы, геометрическая, конформации и конфигурации. Классификация органических реакций по направлению и характеру реагирующих частиц.
2	Алканы	Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение. Природные источники и методы синтеза алканов. Электронное строение алканов. Модели, базирующиеся на локализованных и делокализованных молекулярных орбиталях. Локализованные молекулярные орбитали; sp^3 - гибридизация атомных орбиталей. Стереохимия алканов. Химические свойства. Реакции алканов, включающие гомолитический разрыв ковалентной связи: галогенирование, сульфохлорирование, нитрование. Радикальный механизм реакции замещения (S_R). Реакции алканов, включающие гетеролитический разрыв ковалентной связи: изомеризация, нитрование солями нитрония, хлоролиз. Протонирование метана суперкислотами. Метоний-катион. Реакции окисления и расщепления. Крекинг.
3	Алкены	Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение. Природные источники и методы синтеза алкенов. Способы образования двойной связи $C=C$. Описание электронного строения алкенов в рамках модели локализованных молекулярных орбиталей: sp^2 - гибридизация атомных орбиталей, образование π -связи. Геометрическая изомерия в ряду алкенов. Химические свойства. Реакции присоединения как основной тип реакций алкенов. Реакции электрофильного присоединения, их механизм (A_E). Правило Марковникова. Антимарковниковское присоединение. Обобщенное правило электрофильного присоединения. Свободнорадикальное присоединение (A_R) к алкенам. Полимеризация алкенов и способы ее осуществления. Окислительные превращения алкенов: вакер-процесс, озонлиз, реакции Вагнера и Прилежаева. Реакции алкенов с сохранением двойной связи.
3	Алкадиены	Классификация (типы) диеновых углеводородов. Номенклатура. Получение, строение (эффект сопряжения) и химические свойства диенов алленового типа. Присоединение кислот, воды, циклодимеризация. Стереои́зомерия в ряду алленов. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Способы их получения. Делокализация π - электронов в сопряженных системах (π,π - и π,r -сопряжение) и влияние этого эффекта на свойства алкадиенов. Реакции присоединения к сопряженным алкадиенам и ориентация присоединения в условиях кинетического и термодинамического контроля. Диеновый синтез. Диены и диенофилы. Согласованный механизм этой реакции. Полимеризация сопряженных диенов. Получение бутадиена и изопрена. Синтетический и натуральный каучук.
3	Алкины	Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение. Природные источники и методы синтеза алкинов. Способы образования тройной углерод-углеродной связи. Синтез ацетилена. Электронное строение алкинов в рамках представлений о локализованных молекулярных орбиталях; sp -гибридизация атомных орбиталей. Химические свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения (A_E A_N) к алкинам. Реакция Кучерова. Реакции замещения. Реакции ацетилена и терминальных алкинов за счет подвижного ацетиленового Н-атома. Конденсация ацетилена и терминальных алкинов с альдегидами и кетонами. Реакции ди-, три-, тетра- и полимеризация ацетилена.
4	Алициклические соединения	Классификация и номенклатура алициклов. Циклоалканы: строение и конформационная изомерия. Теория напряжения циклов Байера. Малые циклы: методы их образования, физические и химические особенности строения и свойств циклоалканов. Взаимные переходы трех- и четырехчленных циклов. Пяти- и шестичленные циклы: природные источники и методы их синтеза, строение и химические свойства. Конформации циклогексана. Реакции сужения и расширения циклов. Ненасыщенные пяти- и шестичленные циклы. Средние циклы: синтез, особенности строения и свойств. Трансаннулярный эффект и его проявление в свойствах. Би- и полициклические соединения: нахождение в природе. Терпены, изопрены, стероиды, терпеноиды: линейные, циклические, бициклические предельные и непредельные; их производные, синтез, особенности строения, свойства и биологическое значение. Спираны, декалин, соединения группы камфана, каркасные структуры.
5	Арены	Природные источники ароматических углеводородов. Особенности их строения. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Бензоидные и

		небензоидные ароматические системы. Ароматичность по Дьюару: ароматические, неароматические и антиароматические системы. Бензол и его гомологи: строение и свойства. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце (нитрования, галогенирования, сульфирования, алкилирования и ацилирования), механизм, π - и σ -комплексы, влияние заместителей на скорость и ориентацию замещения. Заместители I и II рода в бензольном кольце. Согласованное и несогласованное влияние заместителей. Реакции в кольце и боковую цепь. Реакции бензола с потерей ароматичности. Алкилбензолы: способы получения, реакции за счет ароматического кольца и алкильной группы. Окисление и дегидрирование алкилбензолов. Ароматические многоядерные конденсированные соединения: нафталин, антрацен, фенантрен, их строение, свойства и биологическое значение их производные. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Реакции восстановления и окисления. Гетероциклические ароматические углеводороды: фуран, тиофен, пиррол, пиридин, индол и их производные. Особенности строения и химические свойства.
5	Галогенопроизводные аренов	Способы получения галогеноаренов. Реакции нуклеофильного замещения атомов галогенов. Механизм нуклеофильного присоединения-элиминирования. Анионные σ -комплексы. Механизм элиминирования-присоединения. Дегидробензол, кин-замещение. Нуклеофильное замещение с промежуточным образованием анион-радикалов. Взаимодействие галогеноаренов с металлами. Реакции электрофильного замещения в ряду галогеноаренов.
5	Аренсульфоновые кислоты	Сульфирование аренов. Кинетический изотопный эффект. Влияние заместителей на протекание реакции сульфирования. Кинетический и термодинамический контроль. Свойства аренсульфоновых кислот.
6	Галогенопроизводные ациклических углеводов	Способы образования связи углерод-галоген. Моногалогеноалканы. Характеристика связи углерод-галоген. Реакции нуклеофильного замещения атома галогена. Механизмы S_N^1 и S_N^2 . Влияние на механизм и скорость замещения структуры субстрата, реагента, уходящей группы, растворителя. Стереохимия реакций. Амбидентные нуклеофилы и трактовка особенностей их поведения в реакциях с позиций представлений о жестких и мягких кислотах и основаниях. Реакции элиминирования. Механизмы E1 и E2. Стереохимия и направление элиминирования. Правило Зайцева. Конкуренция между элиминированием и нуклеофильным замещением. Реакции галогеноалканов с металлами. Ди- и полигалогеноалканы, фреоны. Ароматические галогенопроизводные. Галогенирование в ядро и боковую цепь. Вицинальные и геминальные дигалогениды. Особенности их химического поведения. Галогенопроизводные непредельных углеводов. Винил- и аллилгалогениды. Особенности строения и свойств. Аллильный катион.
7	Элементарорганические соединения	Получение элементарорганических соединений. Строение реактива Гриньяра. Использование элементарорганических соединений в органическом синтезе.
8	Спирты	Классификация, изомерия и номенклатура спиртов. Предельные одноатомные спирты. Основные методы их синтеза. Кислотность и основность спиртов. Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы. Внутримолекулярная дегидратация спиртов, механизмы E1 и E2. Реакции спиртов как O-нуклеофилов. Окисление и дегидрирование спиртов. Двух- и многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин и их производные). Методы их синтеза. Общие свойства двух- и многоатомных спиртов. Особые свойства 1,2-диолю: образование комплексов, окисление иодной кислотой и тетраацетатом свинца, пинаколиновая перегруппировка. Непредельные спирты. Енолы, их нестабильность. Факторы, стабилизирующие енольную форму. Эфиры винилового спирта и полимеры на их основе. Аллиловый и пропаргильный спирты. Природные непредельные спирты. Тиолы и их производные.
8	Фенолы	Получение фенола и его гомологов. Строение, применение и кислотные свойства фенолов. Реакции гидроксильной группы и бензольного кольца фенолов. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов. Особенности протекания этих реакций. Реакции фенолятов как соединений с повышенной реакционно способностью. Конденсация фенолов с карбонильными соединениями. Фенолформальдегидные смолы. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы. Производные фенола. Крезолы. Тимол. Двух- и трехатомные фенолы: строение, свойства, производные. Катехоламины (адреналин), гваякол. Простые эфиры. Номенклатура, строение, свойства, Диэтиловый эфир. Винилбутиловый эфир – «бальзам Шостаковского»

8	Хиноны	Распределение, классификация, номенклатура хинонов. Бензохиноны, методы их синтеза, электронное строение. Реакции карбонильных групп хинонов. Хиноны как окислители. Реакции 1,4- и 1,2-присоединения к хинонам. Фотохимические реакции бензохинонов.
9	Альдегиды и кетоны	Строение, изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения и замещения к карбонильной группе. Реакции с участием α -водородных атомов. Альдольно-кетоновая конденсация. Неенолизирующиеся альдегиды. Реакция Канницаро. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов. Непредельные карбонильные соединения: кетены, α,β -непредельные альдегиды и кетоны. Их получение и свойства. Дикарбонильные соединения: синтез, свойства. Ацетон и полуацетали. Реакции конденсации: альдольная, кетоновая и сложнэфирная. Реакция Канницаро и Тищенко. Альдегиды и их производные, как физиологически активные вещества.
10	Ароматические альдегиды и кетоны	Способы получения ароматических альдегидов и кетонов. Электронное строение. Общие и специфические свойства ароматических альдегидов. Бензоиновая конденсация. Реакция Перкина. Свойства жирно-ароматических кетонов. Свойства чисто ароматических кетонов. Оксимы кетонов, стереоизомерия, перегруппировка Бекмана.
11	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	Строение, изомерия, классификация и номенклатура карбоновых кислот. Методы их синтеза. Строение карбоксильной и карбоксилатной групп. Кислотность и основность карбоновых кислот (влияние радикала на свойства кислот). Реакции карбоновых кислот: замещение в углеводородном радикале, распад карбоксильной группы, образование функциональных производных. Соли, галогенангидриды и ангидриды кислот, амиды, нитрилы, сложные эфиры (механизм реакции этерификации). Способы их получения и характерные свойства. Двухосновные карбоновые кислоты. Непредельные карбоновые кислоты. Реакции по карбоксильной группе и по двойной связи. Липиды, жиры, особенности их строения. Липиды омыляемые и неомыляемые. Липиды и жиры, как сложные эфиры высших одно-, двухатомных спиртов и глицерина. Омыление и биологическое значение жиров и липидов.
11	Ароматические карбоновые кислоты	Классификация и номенклатура. Способы образования карбоксильной группы в ароматическом кольце: окисление аренов, алкиларенов, ариальдегидов и других ароматических соединений, карбоксилирование фенолятов и ароматических металлоорганических соединений, гидролиз тригалогенметильных производных аренов и нитрилов ароматических карбоновых кислот, способы, основанные на реакции Фриделя-Крафтса. Кислотность, ее связь с электронным строением анионов карбоновых кислот и зависимость от характера и положения заместителей в бензольном кольце. Понятие о корреляционных уравнениях. Уравнение Гаммета. Константы Гамета как количественная характеристика влияния заместителей. Применение уравнения Гамета для расчета скоростей химических реакций. Бензойная кислота и ее производные. Бензоилхлорид, его получение, реакционная способность при взаимодействии с нуклеофилами и использование в качестве реагента бензоилирования. Перекись бензоила, ее получение и применение в качестве инициатора свободнорадикальных реакций. Надбензойная кислота, ее получение и применение в качестве окислителя. Аминобензойные кислоты. Биологическая активность п-аминобензойной кислоты и ее производных. Получение, свойства и применение антралиновой кислоты. Диазотирование антралиновой кислоты, использование этой реакции для получения азокрасителей и дегидробензола. Оксibenзойные кислоты. Образование производных по гидроксильной и карбоксильной группам. Лекарственные препараты на основе салициловой кислоты и ее производных. Галловая кислота. Понятие о дубильных веществах. Коричная кислота, ее получение и свойства. Ароматические дикарбоновые кислоты: фталевая, изофталевая, терефталевая. Фталевый ангидрид, его получение и применения для синтеза диалкилфталатов (репелленты, пластификаторы), антрахинона и его производных, глифталевой смолы, фенолфталеина и флуоресцеина. Фталимид, его получение и использование для синтеза аминов (реакция Габриэля) и антралиновой кислоты. Получение и синтетическое использование фталида. Гидразид 3-аминофталевой кислоты (люминол) как реактив для обнаружения следов крови. Терефталевая кислота, диметилтерефталат, полиэтилентерефталат (лавсан).
12	Алифатические	Способы получения нитро-алканов. Электронное строение нитрогруппы.

	нитросоединения	Химические свойства нитроалканов. Таутомерия нитросоединений и реакции аци-формы.
12	Ароматические нитросоединения	Нитрование аренов и их производных. Механизм нитрования, ориентация, ипсозамещение. Строение нитрогруппы и ее влияние на ароматическое кольцо. Реакции нитроаренов. Восстановление нитроаренов в кислой, нейтральной и щелочной средах. Полинитроароматические соединений, особенности их свойств. Продукты неполного восстановления нитроаренов: нитрозосоединения, фенилгидроксиламин, азоксибензол, гидразобензол. Бензидиновая и семидиновая перегруппировки.
12	Алифатические амина-, диазо- и азо-соединения Амины.	Амины: классификация, номенклатура, изомерия, основность, способы получения. Электронное и пространственное строение аминов. Химические свойства аминов. Реакции окисления. Диамины, аминспирты и их производные. Алифатические diaзосоединения, причины их нестабильности. Диазометан, диазоуксусный эфир: получение, химические свойства. Алифатические азосоединения: представление о синтезе, строении и свойствах.
12	Ароматические амины	Методы синтеза ариламинов. Электронное строение, сопряжение аминогруппы с ароматическим кольцом. Свойства ароматических аминов. Реакции за счет ароматического кольца и за счет аминогруппы. Анилин: строение, получение, свойства аминогруппы, свойства бензольного кольца. Реакция электрофильного замещения. Взаимодействие ароматических аминов с азотистой кислотой. Ацилирование аминогруппы как способ ее временной защиты. Сульфаниловая кислота, сульфамидные лекарственные препараты.
13	Ароматические диазо- и азосоединения	Диазотирование ароматических аминов. Строение diaзосоединений. Соли diaзония, diaзогидроксиды, diaзотаты. Реакция diaзотирования. Реакции diaзосоединений, протекающие с выделением азота. Реакции diaзосоединений, протекающие без выделения азота. Механизмы этих реакций и их практическое использование. Азокрасители. Производные аминов. Сульфамиды. Сульфамидные препараты.
13	Полиядерные ароматические соединения	Соединения ряда дифенила. Методы синтеза: пиролиз бензола, реакция Гриньяра-Вюрца, реакция Гомберга-Бахмана-Хей, биарильная конденсация Ульмана, бензидиновая перегруппировка. Реакции электрофильного замещения в дифениле (сравнить с бензолом). Атропоизомерия производных дифенила и условия ее появления. Дифенилметан, трифенилметан и их производные. Получение их с помощью реакции Фриделя-Крафтса и другими методами. Кислотные свойства углеводородов, шкала СН- кислотности. Карбанионы и факторы, определяющие их относительную стабильность. Свойства дифенилметана: реакции за счет метиленовой группы и ароматических колец. Пиролиз дифенилметана. Флуорен. Реакции у центрального атома углерода трифенилметана. Высокая подвижность атома хлора в трифенилхлорметане и причины такой подвижности. Трифенилметильный катион, влияние заместителей в бензольных кольцах на его стабильность и распределение электронной плотности. Трифенилметановые красители: парафуксин, малахитовый зеленый, кристаллический фиолетовый. Синтез красителей. Лейкооснования, карбинольные основания, триарилметильные катионы. Фенолфталеин как представитель гидроксилсодержащих трифенилметановых красителей. Индикаторные свойства фенолфталеина. Трифенилметильный радикал, его образование, стабильность (сравнить с метильным радикалом), характерные свойства. Влияние заместителей в бензольных кольцах на стабильность триарилметильных радикалов. Нафталин. Получение его из каменноугольной смолы, из нефти, диеновым синтезом и синтезом Хеуорса. Электронное строение и ароматичность нафталина. Химические свойства: гидрирование, окисление, электрофильное замещение в нафталиновом ядре. Факторы, влияющие на ориентацию электрофильного замещения. Теоретическая оценка реакционной способности различных положений в молекуле нафталина. Энергия локализации, индексы реакционной способности. Нафтолы и нафтиламины, их получение. Замещение гидроксильной группу на аминогруппу: реакция Бухерера. Нафтохиноны, их получение и нахождение в природе. Витамины группы К. Антрацен. Изомерия и номенклатура производных антрацена. Промышленные и лабораторные способы получения. Электронное строение и ароматичность антрацена. Химические свойства. Повышенная активность мезо- положений. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного присоединения и замещения. Фотоокисление и фотодимеризация. Антрацен в диеновом синтезе. Фенантрен. Изомерия и

		номенклатура производных фенантрена. Электронное строение и ароматичность фенантрена. Получение фенантрена. Синтез Пшорра. Синтез Хеуорса. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного замещения. Фенантренхинон, его свойства: превращение в дифеновую кислоту, бензиловая перегруппировка. Антрахинон и его производные. Способы получения антрахинона (из антрацена, из фталевого ангидрида, из стирола). Восстановление антрахинона в антрагидрохинон, антрон, антрацен. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Расщепление антрахинонового ядра. Реакции электрофильного замещения в ядре: сульфирование, нитрование, галогенирование. Окси- и аминопроизводные антрахинона, их получение и использование в синтезе красителей. Антрахиноновые красители.
14	Окси- и оксокислоты	Оксикислоты: классификация, оптическая изомерия, строение, номенклатура, способы получения, химические свойства, отношение к нагреванию. Стереои́зомерия в ряду оксикислот. Энанти́омеры, диастереомеры, абсолютная и относительная конфигурация, стереохимическая номенклатура. Рацематы. Расщепление рацематов на оптические антиподы. Понятие об асимметрическом синтезе. Ароматические оксикислоты и их производные (анестезин, новокаин...). Многоосновные гидроксикислоты: яблочная, лимонная, винная, особенности их строения, свойства, биологическая активность. Ароматические аминокислоты (ПАСК). Оксокислоты: важнейшие представители, способы их получения и свойства. Альдегидо- и кетокислоты, особенности их строения, получение и свойства. Образование ацетоуксусной кислоты при метаболизме высших кислот. Ацетоуксусный эфир, его получение, свойства. Кетонное и кислотное расщепление ацетоуксусного эфира, применение этих реакций в органическом синтезе.
14	Аминокислоты и белки	Классификация и способы получения аминокислот. Природные аминокислоты. Стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Существование аминокислот в виде диполярных ионов. Химические свойства аминокислот. Заменяемые и незаменимые протеиногенные аминокислоты. Ди-, олиго- и полипептиды. Пептидная связь. Принципы пептидного синтеза. Белки. Первичная, вторичная и третичная структура белковых молекул. Аминокислотный состав белков. Значение белков. Производные аминокислот, синтетические волокна.
15	Углеводы	Определение, классификация, нахождение в природе. Моносахариды: альдозы, кетозы, стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Открытые и циклические формы моносахаридов, кольчато-цепная таутомерия, мутаротация. Свойства циклической и линейной форм. Реакции моносахаридов. Простые и сложные эфиры моносахаридов. Дисахариды: восстанавливающие дисахариды (мальтоза, циллобиоза), свойства циклической и линейной форм. Невосстанавливающие дисахариды. Свойства циклической и линейной форм. Простые и сложные эфиры дисахаридов. Природные гликозиды. Стрептомицин. Полисахариды: крахмал, целлюлоза, гликоген, мальтоза, сахароза, биологическое значение. Представление о строении и свойствах. Гидролиз крахмала и целлюлозы. Аналоги – гликоген, декстраны, хитин. Производные целлюлозы. Искусственные волокна.
16	Пятичленные гетероциклы	Общие представления о гетероциклических соединениях. Ароматические гетероциклические соединения (гетарены). Классификация и номенклатура гетероциклов. Тривиальные названия, систематическая номенклатура, заместительная номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Строение. Общие методы синтеза: циклизация ациклических предшественников, 1,3-диполярное циклоприсоединение, трансформация одной гетероциклической системы в другую (реакция Юрьева). Ароматический характер пиррола, фурана и тиофена. Реакции электрофильного замещения, присоединения, биологическое значение. Зависимость ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с электрофильными реагентами. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, ацилирования. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезах. Реакции гидрирования и окисления. Взаимодействие с диенофилами. Свойства замещенных в кольце пирролов, фуранов и тиофенов (сходство и отличия от соответствующих производных бензола). Природные соединения с пиррольным и фурановым циклами. Порфин, порфирины, протопорфин, гем, гемоглобин, хлорофилл, коррин, витамин В12, рибоза, дезоксирибоза, аскорбиновая кислота. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами – имидазол, пиразол, амидопи-

		рин. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Индол (бензопиррол) и его производные. Нахождение в природе биологическое значение. Триптофан, гетероауксин. Синтез по Фишеру. Химические свойства индола как аналога пиррола. Реакции электрофильного замещения. Получение и реакции металлических производных индола (индолнитрил, индолмагнийбромид). Оксипроизводные индола: оксииндолы, индоксил, изатин. Индиго, его строение, получение, применение. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: пиразол, имидазол, оксазолы, тиазолы, триазолы, тетразол. Методы их синтеза и химические свойства. Влияние дополнительных гетероатомов на кислотно-основные свойства и взаимодействие с электрофильными реагентами. Лекарственные препараты на основе пиразола: антипирин, пирамидон. Важнейшие производные тиазола: 2-меркаптобензотиазол (каптакс), пенициллины.
16	Шестичленные гетероциклы	Шестичленные <i>кислородсодержащие</i> гетероциклы с одним гетероатомом: пираны, пироны, хромон, кумарин, флаван. Причина крайней неустойчивости α - и γ -пиранов. Получение α - и γ -пиранов, превращение их в соли пирилия. Катион пирилия как ароматическая система. Взаимодействие солей пирилия с нуклеофилами. Катион флавилия как система, лежащая в основе красящих веществ полевых цветов – антоцианов. Шестичленные <i>азотсодержащие</i> гетероциклы с одним гетероатомом: пиридин, хинолин, изохинолин. Пиридин и его гомологи. Изомерия, строение, номенклатура. Получение пиридиновых соединений из каменноугольной смолы и синтезом из ациклических предшественников. Ароматический характер пиридина, распределение электронной плотности в молекуле (сравнение с бензолом). Основность пиридина. Реакции пиридина как основания: образование солей с кислотами, алкилирование и ацилирование по атому азота, образование N-сульфотриоксида и Ноксида. Влияние гетероатома на реакционную способность пиридинового кольца. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Реакции электрофильного замещения в пиридине и его Ноксиде. Реакции нуклеофильного замещения водорода и атомов галогенов в пиридиновом кольце. Реакции гидрирования: восстановление по Берчу, каталитическое гидрирование, химическое восстановление. СН-кислотность метильной группы в зависимости от ее расположения в пиридиновом кольце и проявление этого влияния в химических свойствах пиколинов. Зависимость свойств гидроксильной и аминогруппы от положения в пиридиновом кольце: таутомерия α - и γ -замещенных пиридинов, поведение аминопиридинов в реакции диазотирования. Производные пиридина. Представление о природных соединениях с пиридиновым кольцом. Никотиновые кислоты. Синтез противотуберкулезных средств (тубазид, фтивазид). Амид никотиновой кислоты, никотин, витамин В6. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Группа пиримидин (диазины). Пиридазин, пиридин, пиразин: особенности строения и свойства. Производные пиримидина: урацил, тимин, цитозин. Особенности строения, таутомерия. Барбируровая кислота и ее производные. Фенотиазин и пурин, их производные, особенности строения, свойств и биологическая активность. Понятия об алкалоидах: хинин, морфин, героин. Хинолин. Изохинолин и его производные. Получение изохинолина из каменноугольной смолы. Природные вещества, содержащие ядро изохинолина: папаверин, морфин. Синтез папаверина по Бишлеру-Напиральскому. Сравнение химических свойств изохинолина и хинолина. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: диазины, триазины, тетразины, пурин. Пиридазин (1,2-диазин), пиримидин (1,3- диазин), пиразин (1,4-диазин). Природные соединения, содержащие диазиновое кольцо: пиримидиновые основания (урацил, тимин, цитозин), витамины В1 и В2 и другие соединения. Методы синтеза диазинов. Получение пиридазинов конденсацией 1,4-дикетонов с гидразином. Получение производных пиразина путем самопроизвольной димеризации α - аминокетонильных соединений и последующего окисления димеров. Синтезы пиримидинов, основанные на конденсации реагентов типа N-C-N (мочевина, тиомочевина, гуанидин) с β - diketонами, β -кетозфирами, малоновым эфиром и т.п. (реагенты типа C-C-C). Синтезы пиримидиновых оснований. Барбитуровая кислота и ее превращение в пиримидин. Барбитураты. Химические свойства диазинов (сравнить со свойствами пиридина): основность, реакции по атомам азота, взаимодействие с

		электрофильными и нуклеофильными реагентами. Склонность диазинов к образованию продуктов 1,2- присоединения. Триазины. Синтез 1,3,5-триазина и его 2,4,6- трихлорпроизводного (цианурхлорида) и использование цианурхлорида для получения активных красителей и гербицидов. Пурин и его производные. Пурин как конденсированная система пиримидина и имидазола. Пуриновые основания: аденин, гуанин. Пуриновые алкалоиды (ксантин, теofilлин, теобромин, кофеин). Лекарственные препараты на основе пурина (тиогуанин, меркаптопурин, азатиоприн). Синтезы пуринов из пиримидинов через промежуточное образование мочевой кислоты (синтезы Фишера и Траубе). Превращение мочевой кислоты в 2,6,8- трихлорпурин и превращение последнего в пуриновые основания. Представления о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.
17	Бициклические гетероциклы	Хинолин и его производные. Методы построения хинолинового ядра, основанные на реакции первичных ароматических аминов с глицерином и карбонильными соединениями (реакции Скраупа и Дебнера-Миллера, синтез Комба). Основность хинолина и реакции его как основания. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в хинолиновом ядре. Сходство и различия в химическом поведении хинолина и пиридина. Окисление и гидрирование хинолина. Применение хинолина в синтезе красителей и лекарственных веществ. Производные хинолина: хиназол (8-гидроксихинолинсульфат) как антисептическое средство; 5-НОК (8-гидрокси-5-нитрохинолин). Хелатные комплексы анионами неактивных металлов. Энтеросептол.

4.3.2. Тематический план ПРАКТИЧЕСКИХ (СЕМИНАРСКИХ) ЗАНЯТИЙ для студентов по направлению 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (5 семестр, 18 недель, 108 часов; 6 семестр, 18 недель, 106 часов):

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического (семинарского) занятия	Учебно-наглядные пособия
5 семестр				
1	1	1	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Основы теории химических процессов. Теория строения А.М. Бутлерова. Модуль 0	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		2	Лабораторная работа (ЛР): Методы очистки веществ. Определение чистоты веществ. Качественные реакции органических соединений (ОС).	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		2	Виды изомерии. Классификация ОС. Графические и структурные формулы. Номенклатура.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		2	Типы химических связей. Химическая связь в молекуле ОС. Электронное строение вещества. sp^3 sp^2 sp – гибридизации. Электроотрицательность. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный).	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		1	Классификация органических реакций и реагентов. Кислотность и основность ОС.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		1	Коллоквиум	
		2	Модуль 1 «Строение органических соединений»	
	2	4	Углеводороды алифатического ряда. Алканы: строение, получение, свойства, изомерия. Механизм S_R	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.

	3	4	Алкены: строение, получение, свойства, изомерия. Механизм A_E .	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		4	Алкины: строение, получение, свойства, изомерия. Механизм A_E .	
		3	Алкадиены: строение, получение, свойства, применение. 1,2 и 1,4 - присоединение	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
	4	3	Циклические углеводороды: строение, получение, свойства, применение, конформационная изомерия. Малые, средние и большие циклы.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		6	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства алифатических углеводородов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
		3	Коллоквиум	
		2	Модуль 2 «Предельные и непредельные углеводороды»	
	5	8	Углеводороды ароматического ряда. Механизм реакции электрофильного замещения S_E . Правило Хьюккеля. Заместители I и II рода.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Многоядерные ароматические углеводороды.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		4	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства ароматических углеводородов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Коллоквиум	
		2	Модуль 2 «Арены»	
	6	4	Монофункциональные органические соединения. Галогеналканы: строение, получение, свойства.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		5	Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения S_N^2 и мономолекулярного нуклеофильного замещения S_N^1 .	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		3	Механизм реакции отщепления $E1$, $E2$.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		4	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства галогеналканов. Синтез этилбромид	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
	7	2	Элементарорганические соединения: получение, строение, типы, применение. Реактив Гриньяра в органическом синтезе.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Коллоквиум	
		2	Модуль 3	
	8	2	Спирты: строение, получение, свойства, получение. Одноатомные спирты. Кислотность и основность спиртов. Реакции S_N^1 и S_N^2 .	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Внутримолекулярная дегидратация спиртов,	Методические рекоменда-

			механизмы E1 и E2. Окисление и дегидрирование спиртов. Двух- и многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин и их производные). Методы их синтеза.	дации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства спиртов. Качественные реакции.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Фенолы: строение, применение и кислотные свойства фенолов. Получение. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов. Фенолформальдегидные смолы. Гидрирование и окисление фенолов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		1	Производные фенола. Крезолы. Тимол. Двух- и трехатомные фенолы: строение, свойства, производные. Катехоламины (адреналин), гваякол. Простые эфиры. Хиноны.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства фенолов и простых эфиров. Качественные реакции.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		1	Коллоквиум	
		2	Модуль 4 «Спирты. Фенолы. Простые эфиры»	
	9 10	4	Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны: строение, изомерия, свойства, получение. Реакции нуклеофильного присоединения и замещения к карбонильной группе. Реакция Канниццаро. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		4	Непредельные альдегиды и кетоны. Ароматические альдегиды и кетоны. Их получение и свойства. Дикарбонильные соединения: синтез, свойства. Ацетон и полуацетали. Реакции конденсации: альдольная, кротоновая и сложноэфирная. Реакция Канниццаро и Тищенко.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства карбонильных соединений (альдегиды и кетоны)	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Коллоквиум	
		2	Модуль 5 «Карбонильные соединения»	
	ИТОГО	108 ч		
6 семестр				
	11	3	Карбоксильные соединения. Карбоновые кислоты: строение, изомерия, классификация и номенклатура. Методы их синтеза. Строение карбоксильной групп. Кислотность и основность карбоновых кислот.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		1	Реакции карбоновых кислот: замещение в углеводородном радикале, распад карбоксильной группы, образование функциональных производных. Соли, галогенангидриды и ангидриды кислот, амиды, нитрилы, сложные эфиры (механизм реакции этерификации). Способы их получения и характерные свойства. Двухосновные карбоновые кислоты. Непредельные карбоновые кислоты. Ре-	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование

			акции по карбоксильной группе и по двойной связи.	
		4	Липиды, жиры, особенности их строения. Липиды омыляемые и неомыляемые. Липиды и жиры, как сложные эфиры высших одно-, двухатомных спиртов и глицерина. Омыление и биологическое значение жиров и липидов. Синтез муравьиной, уксусной и предельных высших кислот. Синтез щавелевой кислоты.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		1	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства жиров и липидов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		1	Коллоквиум	
		1	Модуль 6 «Карбоновые кислоты»	
	12	3	Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Способы получения. Химические свойства. Таутомерия нитросоединений и реакции аци-формы. Механизм нитрования ароматов и их производных, ориентация, ипсо-замещение. Строение нитрогруппы и ее влияние на ароматическое кольцо. Реакции нитроаренов. Восстановление нитроаренов в кислой, нейтральной и щелочной средах.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		3	Амины: классификация, номенклатура, изомерия, основность, способы получения. Химические свойства алифатических аминов. Реакции окисления. Диамины, аминоспирты и их производные. Реакции S _E . Алифатические diaзосоединения, diaзометан, diaзоуксусный эфир: получение, химические свойства. Алифатические азосоединения: представление о синтезе, строении и свойствах.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Свойства ароматических аминов. Реакции за счет ароматического кольца и за счет аминогруппы. Анилин: строение, получение, свойства аминогруппы, свойства бензольного кольца. Реакция электрофильного замещения. Взаимодействие ароматических аминов с азотистой кислотой. Ацилирование аминогруппы как способ ее временной защиты. Сульфаниловая кислота, сульфамидные лекарственные препараты.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		4	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства аминов. Синтез метиламина, этиламина, анилина.	
	13	8	Строение diaзосоединений. Соли diaзония, diaзогидроксиды, diaзотаты. Реакция diaзотирования. Механизм реакции diaзосоединений, протекающие с выделением азота. Азокрасители. Производные аминов. Сульфамиды. Сульфамидные препараты. Синтез соли фенил diaзо-	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование

			ния, диазоаминобензола.	
		4	Реакции диазосоединений без выделения азота. Реакции азосочетания. Красители. Полиядерные ароматические соединения.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Коллоквиум	
		2	Модуль 6 «Нитросоединения. Амины»	
	14	2	Оксикислоты: классификация, оптическая изомерия, строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. Стереои́зомерия Ароматические оксикислоты и их производные (анестезин, новокаин...). Многоосновные гидроксикислоты: яблочная, лимонная, винная, особенности их строения, свойства, биологическая активность. Ароматические аминокислоты (ПАСК). Синтез бензойной кислоты.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		5	Оксокислоты: важнейшие представители, способы их получения и свойства. Альдегидо- и кетокислоты, особенности их строения, получение и свойства. Образование ацетоуксусной кислоты при метаболизме высших кислот. Ацетоуксусный эфир, его получение, свойства. Кетонное и кислотное расщепление ацетоуксусного эфира, применение этих реакций в органическом синтезе. Синтез пировиноградной кислоты.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		5	Классификация и способы получения аминокислот. Природные аминокислоты. Стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Существование аминокислот в виде диполярных ионов. Химические свойства аминокислот. Заменяемые и незаменимые протеиногенные аминокислоты. Ди-, олиго- и полипептиды. Пептидная связь. Принципы пептидного синтеза. Белки. Первичная, вторичная и третичная структура белковых молекул. Аминокислотный состав белков. Значение белков. Производные аминокислот, синтетические волокна.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства аминов и белков	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Коллоквиум.	
		2	Модуль 7 «Аминокислоты. Белки»	
	15	2	Определение, классификация, нахождение в природе. Моносахариды: альдозы, кетозы, стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Открытые и циклические формы моносахаридов, кольчато-цепная таутомерия, мутаротация.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		3	Химические свойства циклической и линейной форм. Реакции моносахаридов. Простые и сложные эфиры моносахаридов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		3	Дисахариды: восстанавливающие дисахари-	Методические рекомен-

			ды (мальтоза, циллобиоза), свойства циклической и линейной форм. Невосстанавливающие дисахарида. Свойства циклической и линейной форм. Простые и сложные эфиры дисахаридов. Природные гликозиды. Стрептомицин.	дации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Полисахариды: крахмал, целлюлоза, гликоген, мальтоза, сахароза, биологическое значение. Представление о строении и свойствах. Гидролиз крахмала и целлюлозы. Аналоги – гликоген, декстрогены, хитин. Производные целлюлозы. Искусственные волокна.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Лабораторная работа (ЛР): получение и химические свойства углеводов.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		1	Коллоквиум	
		1	Модуль 7 «Углеводы»	
	16	7	Пятичленные гетероциклы. фурана, тиофена и пиррола. Реакции $S_E A_E$. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами: имидазол, пирразол. Гетероциклы с конденсированными ядрами индол, триптофан	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		7	Шестичленные гетероциклы Реакции $S_E S_N$.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		3	Способы получения и химические свойства пиридина. Способы получения и химические свойства пиримидина. Пиримидиновые основания.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
	17	7	Бициклические гетероциклы. Хинолин. Изохинолин. Получение и свойства.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		7	Пурин. Пуриновые основания. Понятие о нуклеиновых кислотах.	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование
		2	Коллоквиум	
		2	Модуль 8 «Гетероциклы»	
	ИТОГО	106 ч		

4.3.3. Тематический план САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ студентов по направлению 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы Вид СРС	Трудоемкость (в часах)
	1	Особенности органических соединений. Зависимость свойств от строения. Номенклатура. Индуктивный эффект в системе σ - и мезомерный эффект по π -связей. Влияние эффектов на химические свойства.	12
	2 3	Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ, каменный уголь, горючие сланцы, переработка нефти, коксового угля. Биологическая активность углеводородов. Озокерит (гор-	19

		ный воск)	
	3	Диеновые углеводороды. Каучуки, силоксановые каучуки. Полисилоксаны. Аналоги диеновых углеводородов – линейные терпены. Применение в медицине.	3
	4	Циклопарафины. Терпены. Моноциклические и бициклические терпены. Терпеноиды. Каротиноиды и их производные, как биологически активные препараты. Витамины группы К.	24
	5	Ароматические углеводороды. Ароматичность. Правило Хьюккеля. Ароматические производные – физиологически активные вещества. Сульфамиды как сульфамидные лекарственные препараты.	15
	5	Ароматические углеводороды с конденсированными бензольными кольцами. Антрацен, фенантрен, строение, особенности свойств. Восстановленные формы. Стероиды.	5
	6	Галогенопроизводные алифатического и ароматического рядов. Реакции нуклеофильного замещения. Замещение в ядре и боковой цепи.	18
	7	Элементарорганические соединения металлами I-V групп периодической системы.	19
	8	Спирты.	10
	8	Фенолы.	8
	9	Альдегиды. Производные альдегидов и кетонов, как физиологически активные вещества.	24
	10	Кетоны.	24
			ИТОГО
			180 часов
	11	Карбоновые кислоты и их производные. Ароматические кислоты. Производные кислот, как физиологически активные соединения.	6
	11	Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Жиры. Липиды их строение, свойства, биологическое значение.	2
	12 13	Нитро – и diaзосоединения	7
	14	Оксикислоты. Ароматические оксикислоты и их производные. Лекарственные препараты.	3
	14	Аминокислоты, особенности их строения, Понятие о строении белков. Понятие о нуклеиновых кислотах. Биологическое значение.	2
	15	Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды.	12
	16	Гетероциклические соединения, Фуран, тиофен, пиррол и их производные. Лекарственные препараты. Биологическое значение.	2
	16	Шестичленные гетероциклы. Пиридин и его производные. Лекарственные препараты.	2
	17	Гетероциклы с конденсированными ядрами. Индол, хинолин, изохинолин, их производные. Пиридин и его производные. Биологическое значение.	2
		Алкалоиды, особенности их строения, физиологическая активность, применение.	2
			ИТОГО
			40 часов

Виды самостоятельной работы студентов (СРС): реферативное исследование (РИ), выполнение домашнего задания теоретического или практического характера (ДЗ), составление кроссворда или теста (КТ), выполнение контрольной работы заочником (КР).

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

1.	Электронные эффекты – предводители свойств органических соединений.
2.	Радикальный механизм реакций в органической химии.
3.	Реакции электрофильного замещения в ряду аренов.
4.	Реакции нуклеофильного замещения и их стереохимия.
5.	Химическая связь в органических соединениях. Гибридизация АО.
6.	Структура органических соединений – основа свойств. Изомерия.
7.	Зависимость направления химического процесса от внешних факторов.
8.	Кислотно – основные свойства органических соединений.
9.	Номенклатура органических соединений.
10.	Полимеры в нашей жизни.
11.	Композиты.
12.	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.
13.	Качественные реакции в органической химии.
14.	Расчетные и экспериментальные задачи в органической химии и методика их решения.
15.	Генетическая связь органических соединений.
16.	Элементоорганические соединения.
17.	Тетрапиррольные комплексные соединения и их биологическая роль.
18.	«Ароматичность», ее научная и практическая сущность.
19.	Строение и цвет.
20.	Наркотические соединения – строение и физиологическое действие.
21.	Аминокислоты – основа белков.
22.	Жиры – энергетическая база организмов.
23.	Мир углеводов.

Курсовая работа по дисциплине «Органическая химия» является завершающим этапом изучения данной дисциплины. Выполненная творчески, с использованием различных научных источников и практических руководств, курсовая работа служит хорошим показателем сформированности знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе изучения органической химии. Руководителями курсовых работ являются преподаватели кафедры, ведущие занятия по органической химии. Задание на курсовую работу оформляется руководителем и выдается студенту в начале 6-го семестра. Задание на курсовую работу носит индивидуальный характер. Конкретные темы курсовых работ определяются руководителем. Как правило, темы курсовых работ связаны с научно-исследовательской работой кафедры органической химии, а также и самого преподавателя и ориентированы на получение органических соединений, которые могут быть использованы в качестве промежуточных продуктов для синтеза новых, более сложных органических структур, представляющих интерес как биологически активные вещества, красители, люминофоры, мономеры, химические добавки к полимерным веществам и другие ценные вещества. Студент должен завершить, оформить и защитить курсовую работу в установленные сроки. Итог выполнения и защиты курсовой работы оценивается дифференцированным зачетом.

Модуль 1. Предельные углеводороды

1. Особенности органических соединений.
2. Классификация органических соединений.
3. Свойства атомов. Элементов.
4. Свойства молекул органических соединений.
5. Типы гибридизации атомов углерода в молекулах органических соединений.
6. Виды химических связей. Химическая связь в молекулах органических соединений.
7. Алканы. Изомерия и номенклатура. Структурная изомерия. sp^3 -гибридизация.
8. Конформация. Конформационные изомеры алканов.
9. Способы получения алканов.
10. Химические свойства алканов.
11. Реакции замещения алканов. Составление уравнений реакций окисления алканов.

Модуль 2. Непредельные углеводороды. Алкены, алкины. Диены

1. Изомерия и номенклатура алкенов.
2. Виды изомерии в алкенах: структурная и пространственная.
3. Строение двойной C-C связи. sp^2 -гибридизация.
4. Способы получения алкенов.
5. Химические свойства алкенов. Реакция присоединения. Правило Марковникова.
6. Реакция окисления алкенов.
7. Изомерия и номенклатура алкинов. Структурная изомерия. Строение тройной C-C связи. sp -гибридизация.
8. Способы получения алкинов.
9. Химические свойства алкинов. Реакция присоединения. Механизмы присоединения к алкинам.
10. Реакция, связанная с подвижностью атомов водорода в ацетиленовых углеводородах. Ацетилениды.
11. Реакция окисления алкинов.
12. Реакция полимеризации алкинов.
13. Типы диеновых углеводородов: кумулированное, сопряженное и диены с изолированными двойными связями.
14. Изомерия и номенклатура диенов.
15. Строение сопряженных диенов.
16. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения к сопряженным диенам.
17. Реакции полимеризации диенов.
18. Каучуки на основе диенов.

Модуль 3. Циклические углеводороды

1. Изомерия и номенклатура циклов.
2. Виды изомерии в циклах: структурная, конфигурационная, конформационная и оптическая.
3. Способы получения малых циклов.
4. Способы получения больших циклов.
5. Теория Байера. Устойчивость колец.
6. Химические свойства малых и средних колец. Реакция присоединения малых колец и реакция замещения средних колец.
7. Особенности изомерии циклогексана. Кресловидные формы циклогексана. Конформационная, конфигурационная и оптическая изомерия в дизамещенных циклогексанах.

Модуль 4. Ароматические углеводороды

1. Особенности ароматических углеводородов.

2. Современное строение бензола.
3. Строение и номенклатура Аренов.
4. Способы получения бензола и его гомологов.
5. Реакции электрофильного замещения бензола: нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование и ацелирование. Механизм этих реакций.
6. Правило ориентации. Ориентанты 1 и 2 рода. Согласованное и несогласованное ориентации.
7. Многоядерные ароматические углеводороды.
8. Дифенил, дифенилметан, трифенилметан. Получение и свойства.
9. Нафталин. Изомерия и номенклатура в ряду моно- и дизамещенных нафталинов.
10. Способы получения нафталинов.
11. Химические свойства нафталинов.
12. Фенантрен. Строение, способы получения и химические свойства.
13. Антрацен. Строение, способы получения и химические свойства.
14. Антрахинон. Ализарин.

Модуль 5. Галоидалканы

1. Способы получения алифатических и ароматических галоидалканов.
2. Химические свойства галоидалканов.
3. Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения SN .
4. Стереохимия. Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения SN^2 .
5. Механизмы реакции SN .
6. Реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения SN^1 .
7. Стереохимия реакции SN^1 .
9. Реакции мономолекулярного отщепления $E1$. Механизмы.
10. Реакции бимолекулярного отщипления ($E2$). Механизмы.

Модуль 6. Элементорганические соединения

1. Получение элементорганических соединений. Реактив Гриньяра.
2. Строение реактива Гриньяра.
3. Использование магнийорганических соединений (реактив Гриньяра) в синтезе органических соединений:
 - а) синтез первичных, вторичных, третичных спиртов;
 - б) синтез кетонов;
 - в) синтез карбоновых кислот;
 - г) синтез углеводородов;
4. Реакции магнийорганических соединений с соединениями, содержащими подвижные атомы водорода.
5. Применение реакции Гриньяра для определения строения органических соединений.

Модуль 7. Спирты и фенолы

1. Одноатомные спирты. Изомерия и номенклатура.
2. Двух- и трехатомные спирты.
3. Способы получения одно-, двух- и трехатомных спиртов.
4. Химические свойства одноатомных спиртов.
5. Химические свойства двух- и трехатомных спиртов.
6. Простые эфиры. Получение и свойства.
7. Эпоксиды. Получение и свойства.
8. Изомерия и номенклатура фенолов.
9. Фенолы как слабые кислоты.
10. Реакции фенолов по -ОН группе.
11. Реакции ароматического ядра фенола.
12. Двух- и трехатомные фенолы. Получение и свойства.
13. Феноло-формальдегидные смолы. Получение и свойства.

Модуль 8. Карбонильные соединения

1. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
2. Строение и карбонильные группы.
3. Способы получения альдегидов и кетонов.
4. Химические свойства альдегидов и кетонов.
5. Реакции присоединения по карбонильной группе.
6. Реакции замещения (реакции присоединения-отщипления по карбонильной группе).
7. Реакции галогенирования по α-положению альдегидов и кетонов.
8. Реакции алкилирования по α-положению альдегидов и кетонов.
9. Реакции восстановления.
10. Реакции окисления.
11. Енолизация альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия.
12. Галоформная реакция.
13. Альдольная и кротоновая конденсация.
14. Механизмы в альдольной конденсации в кислой и щелочной средах.
15. Диальдегиды и дикетоны.
16. Непредельные альдегиды и кетоны. Особенности.

Модуль 9. Карбоновые кислоты

1. Изомерия и номенклатура монокарбоновых кислот.
2. Строение карбоксильной группы.
3. Способы получения монокарбоновых кислот.
4. Химические свойства:
 - а) получение солей;
 - б) образование и гидролиз сложных эфиров;
 - в) образование и гидролиз амидов;
 - г) получение галогенангидридов;
 - д) получение ангидридов кислот;
 - е) получение гидразидов и азидов;
 - ж) получение нитрилов;
5. Жиры. Получение и свойства.
6. Твердые и жидкие жиры (растительные масла).
7. Алифатические дикарбоновые кислоты. Получение и свойства.
8. Ароматические дикарбоновые кислоты. Получение и свойства.
9. Алифатические непредельные монокарбоновые кислоты.
10. Алифатические непредельные монокарбоновые кислоты.
11. Ароматические непредельные кислоты.

Модуль 10. Нитросоединения и амины

1. Номенклатура и изомерия нитросоединений.
2. Способы получения нитросоединений.
3. Восстановление нитросоединений в щелочной среде.
4. Восстановление нитросоединений в кислой среде.
5. Изомерия, номенклатура аминов.
6. Первичные, вторичные и третичные алифатические и ароматические амины.
7. Амины как основания.
8. Основность алифатических и ароматических аминов.
9. Способы получения аминов.
10. Химические свойства алифатических аминов.
11. Химические свойства ароматических аминов.
12. свойства ядра ароматических аминов.

Модуль 11. Диазосоединения

1. Реакция диазотирования.
2. Механизмы реакций диазотирования.
3. Химические свойства диазосоединения. Реакции диазосоединений с выделением азота:

а) получение галогенбензолов (введение в бензольное ядро атомов фтора F, хлора Cl, брома Br, йода J);

б) получение кислот (введение CN

-группы);

в) получение нитросоединений (введением в бензольное ядро NO²);

г) снятие диазогруппы;

4. Использование диазосоединений в синтезе органических соединений;

5. Реакция азосочетания. Механизмы этой реакции.

6. Получение азокрасителей.

Модуль 12. Гидрокси- и аминокислоты

1. Номенклатура и изомерия гидроксикислот.

2. Природные гидроксикислоты.

3. Оптические изомерии гидроксикислот.

4. Способы синтеза гидроксикислот.

5. Химические свойства гидроксикислот.

6. Специфические свойства α, β, γ гидроксикислот.

7. Изомерия и номенклатура аминокислот.

8. Оптическая изомерия аминокислот.

9. Заменяемые и не заменяемые аминокислоты.

10. Аминокислоты как структурные единицы полипептидов и белков.

11. Способы получения аминокислот.

12. Химические свойства аминокислот.

13. Аминокислоты как амфотерные соединения.

14. Понятия о белках. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

Модуль 13. Углеводы

1. Распространение углеводов в природе.

2. Моносахариды (пентозы и альдозы). Открыты и закрытые формы.

3. Стереохимия гексоз: глюкозы, мальтозы, галактозы и фруктозы.

4. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы (окисление, восстановление, алкилирование, ацелирование и т.д.).

5. Строение дисахаридов (мальтозы, целлобиозы, лактозы и сахарозы).

6. Полисахариды: крахмал, клетчатка и гликоген.

Модуль 14. Пятичленные гетероциклы

1. Строение пятичленных гетероциклов.

2. Ароматичность пятичленных гетероциклов.

3. Способ получения фурана.

4. Химические свойства фурана. Фуран как диен и как ароматическая система.

5. Реакции электрофильного замещения фурана: реакция нитрования, сульфирования, галогенирования, ацелирования фурана.

6. Способы получения тиафена.

7. Химические свойства тиафена. Реакция электрофильного замещения.

8. Способы получения пиррола.

9. Химические свойства пиррола. Реакция электрофильного замещения пиррола.

10. Пиролл как структурная единица гемоглобина и хлорофилла.

Модуль 15. Шестичленные гетероциклы

1. Строение пиридина.

1. Пиридин как основание.

2. Способы получения пиридина.

3. Реакция электрофильного замещения пиридина.

4. Реакция нуклеофильного замещения пиридина. α-окси α-амино пиридине.

5. Природные соединения пиридинов. Участие соединений, содержащих пиридиновое кольцо, в биохимических процессах.

6. Строение пиримидина.
7. Способы получения пиримидина.
8. Химические свойства пиримидина.
9. Пиримидиновое основание (урацил, тимин, цитозин). Их участие в нуклеиновых кислотах.

Модуль 16. Бициклические гетероциклы

1. Хинолин. Его строение.
2. Способы получения хинолина.
3. Химические свойства хинолина.
4. Природные соединения хинолина.
5. Изохинолин. Строение молекул.
6. Способы получения изохинолина.
7. Пурин. Строение его молекулы.
8. Способы получения пурина.
9. Пуриновое основание: аденин, гуанин, ксантин, гипоксантин. Их участие в нуклеиновых кислотах.
10. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Строение нуклеиновых кислот.
11. Нуклеиновые кислоты- переносчики генетической информации.

6. Образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:

В курсе по направлению подготовки специалистов широко используются в учебном процессе компьютерные программы, различные методики в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В соответствии с требованиями предусматривается использование при проведении занятий по органической химии следующих активных методов обучения:

- выполнение лабораторных работ с элементами исследования;
- семинар в диалогом режиме;
- деловая игра;
- отчетные занятия по разделам;
- решение задач исследовательского характера на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 142 часа лекций, 214 часов ЛПЗ. Аудиторных занятия (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция консультация, проблемная лекция) составляет более 45% аудиторных занятий.

На занятиях по химическим свойствам органических соединений студентам показываются видеозаписи демонстраций трудновоспроизводимых в реальных условиях или представляющих опасность для здоровья лабораторных опытов, фрагменты обучающих видеофильмов.

Перед показом видеозаписей формулируется цель просмотра, после чего студентам задается 3-5 ключевых вопросов, которые являются основой для последующего обсуждения.

Всего 20 % интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

Итоговый контроль (зачет и экзамен) выставляется на основании текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы - модули, в

которой содержатся теоретические вопросы и задачи. Подготовка и защита рефератов и курсовых работ.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

Примерная тематика рефератов:

1. Химические свойства алканов.
2. Реакции окисления алкенов.
3. Реакции присоединения алкинов.
4. Реакции диенового синтеза. Примеры.
5. Малые и средние циклы. Отличительные особенности.
6. Правила ориентации в аренах. Примеры.
7. Структурная изомерия в углеводородах.
8. Стереοизомерия в алкенах, диенах и циклах
9. Одноатомные спирты. Особенности.
10. Фенолы. Реакции ароматического ядра.
11. Производные карбоновых кислот. Получение и реакции.
12. Алифатические амины. Химические свойства.
13. Ароматические амины. Отличительные особенности ароматических аминов от алифатических.
14. Диазосоединения. Использование диазосоединения в органическом синтезе.
15. Оптическая изомерия в гидроксикислотах.

Содержание дисциплины, структурированное по модулям.

Модуль 1. Предельные углеводороды

Тема 1.

Тема 2. Изомерия, номенклатура алканов. Способы получения.

Тема 3. Химические свойства алканов.

Модуль 2. Непредельные углеводороды

Тема 1. Алкены. Изомерия и номенклатура. Способы получения алкенов.

Тема 2. Алкены. Химические свойства.

Тема 3. Алкины. Химические свойства.

Тема 4. Алкадиены. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

Модуль 3. Циклические углеводороды

Тема 1. Изомерия и номенклатура циклов. Стереохимия.

Тема 2. Способы получения и химические свойства циклов.

Тема 3. Стереохимия циклогексана.

Модуль 4. Ароматические углеводороды

Тема 1. Изомерия и номенклатура аренов. Строение бензола.

Тема 2. Реакции электрофильного замещения бензола их механизмы.

Тема 3. Правило ориентации бензольного ядра. Ориентанты 1-го и 2-го рода.

Тема 4. Многоядерные ароматические углеводороды.

Модуль 5. Галоидалканы

Тема 1. Способы получения галоидалканов. Химические свойства.

Тема 2. Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения SN^2 и их механизмы.

Тема 3. Реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения SN^1 . Реакции отщепления $E1$ и $E2$.

Модуль 6. Элементорганические соединения

Тема 1. Получение элементорганических соединений. Строение реактива Гриньяра.

Тема 2. Использование реактива Гриньяра в синтезе органических соединений.

Модуль 7. Спирты и фенолы

Тема 1. Изомерия и номенклатура спиртов. Способы получения.

Тема 2. Химические свойства одноатомных спиртов, двух- и трехатомных спиртов.

Тема 3. Изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения.

Тема 4. Химические свойства фенолов. Двух- и трехатомные фенолы.

Модуль 8. Карбонильные соединения. Альдегиды

Тема 1. Изомерия и номенклатура альдегидов. Способы получения. Химические свойства альдегидов

Тема 2. Ароматические альдегиды. Дикарбонильные соединения. Непредельные альдегиды

Модуль 9. Карбонильные соединения. Кетоны

Тема 1. Изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения. Химические свойства кетонов

Тема 2. Ароматические кетоны. Непредельные кетоны.

Модуль 10. Карбоновые кислоты

Тема 1. Изомерия и номенклатура монокарбоновых кислот. Способы получения.

Тема 2. Химические свойства карбоновых кислот.

Тема 3. Производные карбоновых кислот.

Тема 4. Алифатические дикарбоновые кислоты.

Тема 5. Ароматические дикарбоновые кислоты.

Тема 6. Непредельные замещенные карбоновые кислоты.

Модуль 11. Нитросоединения и амины

Тема 1. Нитросоединения. Способы получения и химические свойства.

Тема 2. Амины. Изомерия и номенклатура. Способы получения.

Тема 3. Химические свойства алифатических и ароматических аминов.

Модуль 12. Диазосоединения

Тема 1. Реакция диазотирования. Реакции диазосоединений с выделением азота.

Тема 2. Реакции диазосоединений без выделения азота. Реакции азосочетания.

Модуль 13. Гидроксы и аминокислоты **Тема 1.** Оптическая изомерия.

Тема 2. Гидроксикислоты. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

Тема 3. Аминокислоты. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

Модуль 14. Углеводы

Тема 1. Моносахариды. Стереохимия моносахаридов.

Тема 2. Химические свойства моносахаридов.

Тема 3. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Их строение.

Тема 4. Полисахариды. Крахмал, клетчатка, гликоген. Их строение и значение.

Модуль 15. Гетероциклы

Тема 1. Способы получения фурана, тиофена и пиррола.

Тема 2. Химические свойства фурана, тиофена и пиррола.

Тема 3. Способы получения и химические свойства пиридина.

Тема 4. Способы получения и химические свойства пиримидина. Пиримидиновые основания.

Модуль 16. Бициклические гетероциклы.

Тема 1. Хинолин. Изохинолин. Получение и свойства.

Тема 2. Пурин. Пуриновые основания. Понятие о нуклеиновых кислотах.

6.2. Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

1. компьютерная симуляция
2. проблемная лекция
3. дискуссия
4. работа в малых группах

Примеры компьютерной симуляции:

Алканы: реакция парафина с перманганатом (тема 6)

Арены: хлорирование бензола (тема 12)

Углеводы: получение и свойства нитроцеллюлозы (тема 33)

Полимеры: получение пенопласта и пластмасс (тема 10)

<http://nsportal.ru/user/109628/page/video-opyty-po-organicheskoy-himii>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41>

<http://paramitacenter.ru/node/176>

6.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

<http://www.alleng.ru/edu/chem9.htm> - образовательные ресурсы Интернета – Химия

<http://himkniga.com/> - книги по химии

<http://www.chem.isu.ru/leos/index.php> - справочно-информационная система “Химический ускоритель”

<http://www.chemweb.com/> - научный портал (содержит базы данных по химии)

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-1	Знать: теоретические основы, проблемы развития органической	Устный опрос, письменный опрос, тестирование.
	Уметь: использовать системы фундаментальных химических понятий и закономерностей и методологических аспектов органической химии в профессиональной деятельности.	Письменный опрос, коллоквиум.
	Владеть: формами и методами научного познания, необходимыми в органической химии.	Круглый стол, деловая игра.

Знать: правила хранения химических реактивов, правило безопасности работы с ними, принципы органического	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
Уметь: планировать химических эксперимент в органической химии, прогнозировать результаты эксперимента и	Письменный опрос, коллоквиум
Владеть: техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной про-	Круглый стол, деловая игра
Знать: основные направления научно-исследовательской работы, методы поиска научной информации.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
Уметь: находить и собрать научную информацию, обрабатывать и анализировать научные статьи и использовать в	Письменный опрос, коллоквиум
Владеть: теоретическими знаниями тематики научно-исследовательской работы, методами поиска научной информа-	Круглый стол, деловая игра

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1 -«Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1	Знать: теоретические основы, проблемы развития органической химии.	Неполностью знает теоретические вопросы и проблемы развития органической химии.	Знает закономерности протекания химических процессов, но допускает отдельные неточности при их формулировке.	Знает закономерности протекания химических процессов, современные проблемы развития органической химии.
	Уметь: использовать системы фундаментальных химических понятий и закономерностей и методологических аспектов органической химии в профессиональной деятельности.	Не всегда умеет использовать систему фундаментальных химических понятий органической химии в профессиональной деятельности	Умеет использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов органической химии профессионально в деятельности.	Умеет анализировать этапы и закономерности развития органической химии, возникновение системы фундаментальных химических понятий.

	Владеть: формами и методами научного познания, необходимыми в органической химии.	Владеет формами и методами научного познания в органической химии, но испытывает затруднение при их применении к решению реальных задач.	Владеет формами и методами научного познания и может применять их на практике.	Владеет формами и методами научного познания, способен применять их самостоятельно при решении конкретных задач.
--	---	--	--	--

ОПК-2 «Владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-2	Знать: правила хранения химических реактивов, правило безопасности работы с ними, принципы органического синтеза, свойства химических соединений, методы качественного контроля химических процессов, методы количественного химического анализа, физико-химические методы анализа, методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ.	Знает правила безопасной работы химической лаборатории не разбирается в принципах органического синтеза и свойства органических соединений.	Разбирается в свойствах органических соединений, правилах их смешивания, но недостаточно хорошо знает все физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ.	Знает все свойства химических соединений, физико-химические методы анализа, физические методы исследования, методы концентрирования, разделения и очистки химических веществ, контроля химических процессов.
	Уметь: планировать химический эксперимент в органической химии, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, описывать эффективность	Затрудняется в планировании химических экспериментов в органической химии, не умеет прогнозировать результаты эксперимента, выбирать	Умеет планировать химических эксперимент в органической химии под руководством преподавателя, интерпретировать полученные экспериментальные данные,	Способен хорошо планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полу-

	экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать метод исследования, методики выполнения эксперименты в соответствии с подавленными задачами. Владеть: техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе.	методы исследования Не владеет в достаточной мере техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе	выбирать метод исследования, методики проведения эксперимента	ченные экспериментальные данные, интерпретировать результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывает свойство полученных органических соединений Не в полной мере владеет техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе
--	---	--	--	--

ОПК-5 «Способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировки на их основе выводов и предложений»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

ОПК-5	Знать: основные направления научно-исследовательской работы, методы поиска научной информации.	Имеет общее представление о научной информации, самостоятельно не может обрабатывать и анализировать научную информацию и не может формулировать на их основе выводы и	Способен обрабатывать и анализировать научную информацию самостоятельно и под руководством преподавателя формулировать выводы и предложения на их основе.	Имеет ясное представление о научной информации, может самостоятельно обрабатывать и анализировать ее и формулировать на их основе выводы и предложения.
	Уметь: использовать современные научные методы в органической химии с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций.	Умеет использовать современные научные методы при решении практических задач, но испытывает затруд-	Умеет самостоятельно использовать современные научные методы при решении конкретных практических задач.	Умеет самостоятельно ставить задачу и решить её с использованием современных научных методов, включая компьютерные технологии.
	Владеть: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих научно — практическое	Владеет общими представлениям и о возможно-	Владеет современными научными методами и может	Владеет в совершенстве современными научными методами, способен при-

7.3. Типовые контрольные задания.

Формы контроля и критерии оценок

Формы контроля:

текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубежная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (экзамен). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- активность на семинарском занятии (10 баллов);
- допуск к выполнению лабораторных работ (10 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (20 баллов);
- тестирование (10 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) - 20 баллов. **Промежуточный контроль** (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Органическая химия”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний - 51 и выше.

Примерные вопросы к текущему контролю

Входной контроль

В № 1

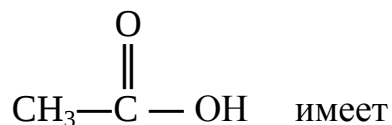
1. Валентность углерода в органических соединениях равна

- А I
- Б II
- В III
- Г IV

2. К природным полимерам относится

- А полиэтилен
- Б глюкоза
- В целлюлоза (клетчатка)
- Г сахароза

3. Формулу



- А этанол
- Б формальдегид
- В этиленгликоль
- Г уксусная кислота

4. Реакция, происходящая по уравнению $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$ относится к типу реакций: от-

- А замещения
- Б присоединения
- В отщепления
- Г элиминирования

5. Аминокислоты являются структурными единицами высокомолекулярного соединения:

- А крахмала
- Б белка
- В нуклеиновой кислоты
- Г полиэтилена.

В №2

1. Главным химическим элементом органических соединений является:

- А кислород
- Б хлор

- В сера
Г углерод.
2. В органических соединениях основным типом химической связи между атомами является связь:
А ковалентная
Б ионная
В донорно-акцепторная
Г металлическая.
3. В состав жиров обязательно входит остаток:
А аминокислоты
Б глицерина
В уксусной кислоты
Г метилового спирта.
4. Реакция, идущая по уравнению $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$ относится к типу реакций:
А замещения
Б присоединения
В полимеризации
Г элиминирования.
5. Гомологом метана является:
А ацетилен
Б пропилен
В гептан
Г этилен.

В №3

- 1 При горении органических соединений обязательными продуктами являются:
А H_2 и CO
Б H_2O и N_2
В CO_2 и H_2O
Г H_2O и SO_2 .
2. Общая формула C_nH_{2n+2} принадлежит классу:
А алкены
Б алканы
В алкины
Г арены.
3. Формула фенола:
А $C_6H_5NH_2$
Б C_6H_6
В $C_6H_5NO_2$
Г C_6H_5OH
4. Ацетилен в лаборатории получают из:
А карбоната кальция
Б метана
В карбида кальция

Г этилового спирта.

5. Накипь с посуды можно удалить с помощью органического соединения:

А бутана

Б диметилового эфира

В этилацетата

Г уксусной кислоты.

В №4

1. Бензол (C_6H_6) относится к классу:

А алканы

Б углеводы

В арены (ароматические углеводороды)

Г амины

2. Формула $CH_3-C(=O)OH$ принадлежит органическому соединению:



А уксусная кислота

Б муравьиная кислота

В муравьиный альдегид

Г метиловый спирт

3. При горении органические соединения вступают в реакцию с веществом:

А CO_2

Б CO

В O_2

Г H_2O

4. Анилин имеет формулу:

А $C_2H_5NH_2$

Б $C_6H_5NH_2$

В C_3H_7OH

Г CH_3NO_2

5. Углеводородом не является:

А глицерин

Б метан

В гексан

Г бутен-2

В №5

1. Гомологом метана является:

А этиленгликоль

Б бензол

В декан

Г метанол

2. Формулу CH_3-CH_2-OH имеет:

А пропионовая кислота

Б этиловый спирт

В фенол

Г ацетон

3. Общая формула C_nH_{2n} принадлежит углеводородам класса:

А Алканы

Б алкадиены

В циклоалканы

Г арены

Ni. t

4. Реакция, происходящая по уравнению $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2 \uparrow$ относится к типу реакций:

А замещения

Б полимеризации

В отщепления (элиминирования)

Г присоединения

5. Мономерами белков (природных полимеров) являются остатки класса:

А углеводы

Б аминокислоты

В алкены

Г высшие карбоновые кислоты.

В №6

1. Класс «Алкины» имеют общую формулу:

А C_nH_{2n-2}

Б C_nH_{2n}

В $C_nH_{2n} + 2$

Г C_nH_{2n-6}

2. Формалин является 40%-ным раствором в воде органического соединения:

А этанол

Б муравьиный альдегид

В ацетон

Г дивинил

3. Химическая формула $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \end{array}$ принадлежит органическому соединению:

А нитробензол

Б метиламин

В хлорбензол

Г анилин

4. Фракцией нефти не является:

А мазут

Б бензин

В циклопропан

Г асфальт

5. Не обладает сладким вкусом углеводов:

- А клетчатка
- Б лактоза
- В сахароза
- Г глюкоза

В №7

1. Изомером бутана является :

- А изооктан
- Б изобутан
- В пропан
- Г декан

2. Реакция, происходящая по уравнению $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HOH} \xrightarrow{\text{HgSO}_4} \text{CH}_3 - \underset{\text{H}}{\text{C}} = \text{O}$

называется реакцией:

- А Зелинского
 - Б Зинина
 - В Кучерова
 - Г Вюрца
3. Толуол является гомологом органического соединения:
- А бензол
 - Б фенол
 - В этанол
 - Г нитробензол.
4. Природный газ содержит > 90% углеводорода:
- А этан
 - Б пропан
 - В ацетилен
 - Г метан
5. Две пи (π)-связи содержатся в молекуле углеводорода:
- А $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
 - Б $\text{HC} \equiv \text{CH}$
 - В $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
 - Г $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

В №8

1. Только сигма (σ)-связи между атомами углерода находятся в молекуле органических соединений класса:

- А арены
- Б циклоалканы
- В алкадиены
- Г алкины

2. Для сварки и резки металлов используют углеводород:

- А метан
- Б этилен
- В ацетилен
- Г бутadiен-1,3

3. Органические соединения отличаются от неорганических, в первую очередь, тем, что являются:

- А хорошо растворимыми
- Б пожароопасными
- В хорошими электролитами
- Г не ядовитыми

4. Реакция по уравнению $\text{---} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{---} + \text{HCl}$ относится к реакциям:

- А полимеризации
- Б дегидратации
- В замещения
- Г гидрохлорирования

5. Первый в мире синтетический каучук был получен из углеводорода:

- А этилен
- Б бутadiен-1,3
- В изопрен
- Г ацетилен

В №9

1. Свойства органического соединения зависят, в основном, от:

- А качественного состава
- Б структуры молекулы
- В количественного состава
- Г геометрической формы молекулы

2. Радикалом «этил» является:

- А C_2H_4
- Б CH_3
- В C_6H_5
- Г C_2H_5

3. Качество бензина тем выше, чем больше в нем содержание углеводорода:

- А гептан
- Б изооктан
- В пентан
- Г октан

4. Полимеризации не может подвергаться углеводород:

- А $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- Б $\text{HC} \equiv \text{CH}$
- В $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Г $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

5. Органическое соединение $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ относится к классу:



- А карбоновые кислоты
- Б спирты
- В простые эфиры
- Г альдегиды и кетоны.

В №10

1. Какое утверждение не является верным для органических соединений:
 - А синтезируются только в живых организмах
 - Б могут быть ациклическими и циклическими
 - В легко воспламеняются
 - Г являются углеводородами или их производными
2. Отличить практически этан ($\text{CH}_3 - \text{CH}_3$) от этилена ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) можно с помощью вещества:
 - А NaOH (раствор)
 - Б $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - В Br_2
 - Г O_2
3. Глицерин является:
 - А одноатомным спиртом
 - Б альдегидом
 - В многоатомным спиртом
 - Г углеводом
4. Реакция по уравнению $\text{CH}_3 - \text{Br} + \text{HOH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{OH} + \text{HBr}$ относится к реакциям:
 - А окисления
 - Б восстановления
 - В замещения
 - Г присоединения
5. Для синтеза красителей используется:
 - А анилин
 - Б этиламин
 - В глицерин
 - Г стеарин

В №11.

- 1 Алкены имеют общую формулу:
 - А $\text{C}_n\text{H}_{2n} - 2$
 - Б $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2$
 - В C_nH_{2n}
 - Г $\text{C}_n\text{H}_{2n} - 6$

2. Предельный углеводород можно отличить от непредельного с помощью реактива:
- А $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - Б KMnO_4 (щелочной водный раствор)
 - В аммиачный раствор оксида серебра
 - Г KOH (раствор)
3. Реакция по уравнению $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—Cl} + \text{HCl}$ относится к реакциям:
- А присоединения
 - Б замещения
 - В отщепления
 - Г дегидрирования
4. Формула $\text{H—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{O}$ принадлежит органическому соединению:
- А муравьиная кислота
 - Б формальдегид
 - В метиловый спирт
 - Г ацетон
5. Белковую природу не имеют :
- А рога
 - Б сало
 - В волосы
 - Г копыта

В №12.

1. Природный и попутные газы, в основном, состоят из углеводорода:
- А пропан
 - Б бутан
 - В метан
 - Г этан
2. Функциональная группа NH_2 принадлежит классу:
- А амины
 - Б фенолы
 - В альдегиды и кетоны
 - Г нитросоединения.
3. Реактивом для распознавания крахмала $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ является:
- А Br_2
 - Б HNO_3
 - В I_2
 - Г KMnO_4
4. Изомеры отличаются по:
- А молекулярной формуле
 - Б структуре молекулы
 - В качественному составу
 - Г количественному составу

5. Реакция с аммиачным раствором оксида серебра («серебряного зеркала») является качественной реакцией для:

- А спиртов
- Б карбоновых кислот
- В простых эфиров
- Г альдегидов

В №13

1. Изомерами являются:

- А метанол и этанол
- Б бутан и изобутан
- В октан и декан
- Г этилен и ацетилен

2. Сложными эфирами являются:

- А белки
- Б углеводы
- В жиры
- Г углеводороды

3. Реакция по уравнению $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ относится к реакциям:

- А присоединения
- Б гидратации
- В дегидратации
- Г гидролиза

4. Синтетическим волокном является:

- А шерсть
- Б полиэстер
- В шелк
- Г хлопок

5. Какое утверждение для уксусной кислоты $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O})\text{OH}$ является неверным:

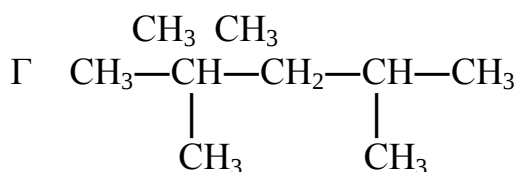
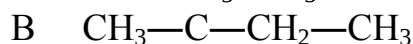
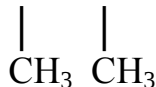
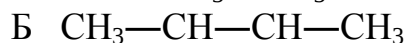
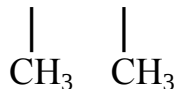
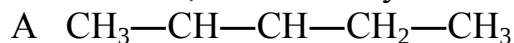
- А реагирует с натрием
- Б сладкая на вкус
- В не используется в быту
- Г не вступает в реакцию этерификации

В №14

1. Гомологами являются:

- А метанол и этанол
- Б бутан и изобутан
- В глицерин и этиловый спирт
- Г хлорметан и бромметан

2. Название 2,3-диметилбутан относится к органическому соединению:



3. Фракцией нефти не является :

А керосин

Б бензин

В Глицерин

Г соляровое масло

4. Выберите название мыла:

А стеарат натрия

Б глицерат меди (II)

В формиат калия

Г ацетат магния

5. Этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ не взаимодействует с :

А уксусной кислотой

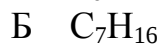
Б металлическим натрием

В кислородом

Г метаном

В №15

1. Гомологом гексана является:



2. Изомерами являются:

А формальдегид и муравьиная кислота

Б этанол и уксусная кислота

В бензол и фенол

Г пентан и диметилпропан

3. Карбоксильная группа $\begin{array}{c} \text{—C=O} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ имеется в молекулах:

А спиртов

Б альдегидов

В карбоновых кислот

Г сложных эфиров

4. Выберите молекулярную формулу для глюкозы и фруктозы:

А $C_{12}H_{22}O_{11}$

Б $C_6H_{12}O_6$

В $(C_6H_{10}O_5)_n$

Г $C_5H_{10}O_5$

5. Бензол C_6H_6 невозможно получить:

А перегонкой нефти

Б тримеризацией ацетилена

В дегидрированием циклогексана

Г гидролизом жиров.

А-1

1. Органическим веществом является:

А CO_2

Б CH_4

В H_2O

Г SO_2

2. Неправильно написана формула:

А $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

Б $CH_3-CH=CH_2-CH_3$

В $CH_3-CH=CH-CH_3$

Г $CH_2=CH-CH_2-CH_3$

3. Нефть является :

А углеводородом

Б углеводом

В смесью углеводородов

Г смесью аминокислот

4 Формула нитробензола –это :

А $C_6H_5-NH_2$

Б C_6H_5-OH

В $C_6H_5-NO_2$

Г $C_2H_5-NO_2$

5. Спирты – это органические соединения, молекула которых содержит функциональную группу :

А карбоксильную — COOH

Б карбонильную — $\text{C}=\text{O}$
|
Н

В аминогруппу — NH_2

Г гидроксильную — OH

А – 2

1. Предельные углеводороды (алканы) имеют общую формулу:

А C_nH_{2n}

Б $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

В $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Г $\text{C}_n\text{H}_{2n+6}$

2. Органическим веществом не является:

А сахароза

Б полиэтилен

В ацетон

Г графит

3. Исходными веществами для образования крахмала в зеленых листьях растений при фотосинтезе являются:

А CO и H_2O

Б CO_2 и H_2O

В NH_3 и CO

Г CO_2 и H_2S

4. Взаимодействие этана с хлором на свету $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-Cl} + \text{HCl}$ относится к типу реакций:

А замещения

Б присоединения

В обмена

Г перегруппировки

5. К жирам не относится:

А ореховое масло

Б свиное сало

В свиное копыто

Г тристеарат глицерина

А-3

1. Для сварки и резки металлов в технике используется:

А метан CH_4

Б этан C_2H_6

В ацетилен C_2H_2

Г этилен C_2H_4

2. Изомерами являются:

А пропан и бутан

Б бутан и изобутан

В изобутан и метилпропан

Г бензин и керосин

3. Гидрирование этилена $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$ относится к типу реакций:

А присоединения

Б замещения

В гидратации

Г окисления

4. Полимеризации не может подвергаться углеводород:

А этилен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Б ацетилен $\text{HC}\equiv\text{CH}$

В этилэтилен $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_2\text{H}_5$

Г пропан $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

5. Индикатором для распознавания кислот и щелочей не является органическое вещество:

- А глицерин
- Б фенолфталеин
- В лакмус
- Г метилоранж.

А-4

1. Валентность углерода в органических соединениях равна:
 - А I
 - Б II
 - В III
 - Г IV
2. Химическую формулу $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ имеет органическое вещество:
 - А уксусная кислота
 - Б уксусный альдегид
 - В этиловый спирт
 - Г диэтиловый эфир
3. Арены (ароматические углеводороды) имеют общую формулу:
 - А $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 - Б $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
 - В $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
 - Г C_nH_{2n}
4. В текстильной промышленности для крашения тканей используют красители на основе органического вещества:
 - А хлорбензол $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
 - Б анилин $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$
 - В нитротолуол $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{NO}_2$
 - Г хлористый бензил $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$
5. Белковую природу не имеют:
 - А мышцы
 - Б рыба

В клетчатка

Г волосы

A-5

1. Главными химическими элементами органических веществ являются:

А Н и S

Б О и Si

В С и Н

Г О и С

2. Химическая формула $\text{CH}_3\text{-COOH}$ принадлежит органическому веществу:

А бензойная кислота

Б уксусная кислота

В формальдегид

Г фенол

3. Органическим взрывчатым веществом является:

А тринитротолуол (тротил)

Б нитробензол

В тринитрофенол

Г триацетилцеллюлоза

4. Реакция по схеме $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-Br} + \text{H}_2\text{O}$ относится к типу реакций:

А присоединения

Б замещения

В элиминирования

Г перегруппировки

5. Для альдегидов качественной реакцией (распознавания) является реакция:

А «серебряного зеркала»

Б этерификации

- В с бромной водой
- Г с гидроксидом натрия

А – 6

1. Главным компонентом природного газа является углеводород:
 - А пропан C_3H_8
 - Б бутан C_4H_{10}
 - В метан CH_4
 - Г пентан C_5H_{12}
2. Широко применяется в медицине и фармацевтике спирт:
 - А метиловый
 - Б изопропиловый
 - В пропиловый
 - Г этиловый
3. Реакция по схеме $nCH_2 = CH_2 \rightarrow [—CH_2 — CH_2 —]_n$ относится к реакциям:
 - А присоединения
 - Б поликонденсации
 - В полимеризации
 - Г расщепления
4. Виноградным сахаром называют углевод:
 - А фруктозу
 - Б сахарозу
 - В лактозу
 - Г глюкозу
5. Какое утверждение для органических веществ является неверным:
 - А пожароопасные
 - Б являются производными углеводов
 - В в основном – слабые электролиты
 - Г синтезируются только в живом организме.

А – 7

1. Природным источником для органических веществ не является:
А воздух
Б природный газ
В нефть
Г уголь
2. Гомологами являются:
А этилен и ацетилен
Б пентан и декан
В бутан и изобутан
Г этан и этилен
3. Для удаления накипи с кухонной посуды можно применить:
А Этанол C_2H_5OH
Б уксусную кислоту CH_3-COOH
В муравьиную кислоту $HCOOH$
Г ацетон $CH_3 - \underset{\begin{array}{c} || \\ O \end{array}}{C} - CH_3$
4. Из остатков (мономеров) аминокислот состоят молекулы природных полимеров:
А нуклеиновые кислоты
Б полисахариды
В белки
Г каучук
5. В медицине для обезболивания используется органическое соединение:
А хлорметан CH_3Cl
Б дихлорметан CH_2Cl_2
В хлороформ $CHCl_3$
Г тетрахлорметан CCl_4

А – 8

1. К органическим веществам не относится:
 - А целлюлоза
 - Б известняк
 - В крахмал
 - Г глицерин
2. Главными продуктами реакции горения органических соединений являются:
 - А SO_2 и H_2O
 - Б NO и CO
 - В CO_2 и H_2O
 - Г N_2 и H_2S
3. Две связи пи (π) содержат молекулы:
 - А пропилена $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
 - Б пропина $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
 - В пропана $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 - Г этилена $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
4. Гомологом бензола является:
 - А толуол
 - Б метанол
 - В этанол
 - Г фенол
5. Жиры являются:
 - А спиртами
 - Б карбоновыми кислотами
 - В сложными эфирами
 - Г простыми эфирами

А – 9

1. Какое утверждение для изомеров является неверным:
 - А разная структура
 - Б разные свойства
 - В та же молекулярная формула

Г являются одним и тем же веществом

2. К непредельным углеводородам относится:

А бутан C_4H_{10}

Б гексен C_6H_{12}

В гептан C_7H_{16}

Г нонан C_9H_{20}

3. Формалин – это 40 %-ный водный раствор органического вещества:

А ацетона

Б муравьиного альдегида

В муравьиной кислоты

Г этилового спирта

4. Мыло является:

А спиртом

Б жиром

В карбоновой кислотой

Г солью

5. Наименее прочной является молекула циклоалкана:

А циклопентан

Б циклогексан

В циклопропан

Г циклобутан

А – 10

1. Допущена ошибка в формуле углеводорода:

А $CH_3 - CH - CH_3$

Б $CH_3 - CH = CH_2$

В $CH_3 - CH_2 - CH_3$

Г $CH_3 - C \equiv CH$

2. Качество бензина зависит от содержания в нем углеводорода:

А бензола

Б изооктана

В декана

Г толуола

3. Между атомами в молекулах органических соединений преобладает вид химической связи:

А ионная

Б донорно – акцепторная

В ковалентная

Г водородная

4. Химическую формулу $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ имеет органическое соединение под названием:

А нитрометан

Б метанол

В анилин

Г метиламин

5. Реактивом для открытия крахмала является:

А гидроксид натрия

Б гидроксид меди (II)

В йод

Г бромная вода.

А – 11

1. К алифатическим углеводородам относится:

А бутан

Б циклобутан

В бензол

Г метилбензол

2. Для алкенов характерна гибридизация (атомных орбиталей) типа:

А sp и sp^3

Б sp^2 и sp^3

В sp^3

Г sp и sp^2

3. Спирты содержат функциональную группу:

А — COOH карбоксильную

Б — OH гидроксильную

В C=O карбонильную

Г —SH тиольную

4. Реакция «серебряного зеркала» является качественной реакцией для:

А фенолов

Б карбоновых кислот

В альдегидов

Г аминов

5. Молекулы жиров состоят из остатков:

А глицерина и высших карбоновых кислот

Б аминокислот

В глюкозы

Г глицерина и низших карбоновых кислот

А – 12

1. Для алкинов и алкадиенов характерна общая формула:

А C_nH_{2n-6}

Б C_nH_{2n-2}

В C_nH_{2n+2}

Г C_nH_{2n}

2. Гомологами являются:

А этилен и ацетилен

Б этанол и метанол

В бутан и изобутан

Г изобутан и метилпропан

3. Какое утверждение является неверным для σ (сигма) – связи

А прочнее чем π (пи) — связь

Б длиннее чем π (пи) – связь

В короче π (пи) – связи

Г может образоваться между атомными орбиталями $sp^3 - sp^3$

4 Формулу $H - C = O$ имеет органическое соединение под названием :



А муравьиный альдегид

Б муравьиная кислота

В этиловый спирт

Г метиловый спирт

5. Белки являются полимерами:

А моносахаридов

Б алкенов

В алкадиенов

Г аминокислот

А -13.

1. Дополните фразу: «Вещества, имеющие одну и ту же молекулярную формулу, но разную структуру молекулы и разные свойства, называются ...»

А радикалами

Б молекулами

В изомерами

Г гомологами

2. К классу алканов относится:

А C_6H_{12}

Б C_6H_{14}

В C_6H_6

Г C_6H_{10}

3. Реакция происходящая по уравнению $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$ относится к типу реакций:

- А присоединения
- Б элиминирования (отщепления)
- В обмена
- Г замещения

4. Для непредельных углеводородов наиболее типичными являются реакции:

- А разложения
- Б присоединения
- В обмена
- Г замещения

5. Вещество с химической формулой $C_2H_5 - NH_2$ называется:

- А метиламин
- Б нитроэтан
- В этиламин
- Г анилин

А – 14.

1. Определите, в химической формуле какого углеводорода допущена ошибка:

- А $CH_2 = CH - CH_3$
- Б $CH_3 - C \equiv CH$
- В $CH_3 - CH_2 - CH_3$
- Г $CH_2 = C - CH_3$

2. В растворе какого из указанных веществ цвет лакмуса изменится на розовый:

- А уксусная кислота $CH_3 - COOH$
- Б этиловый спирт $C_2H_5 - OH$
- В ацетальдегид $CH_3 - C = O$
- Г ацетон $CH_3 - C - CH_3$
 $\quad \quad \quad \parallel$
 $\quad \quad \quad O$

3. Крахмал – это природный полимер, молекула которого состоит из остатков:

- А фруктозы
- Б глюкозы
- В рибозы
- Г дезоксирибозы

4. Аминокислоты содержат функциональные группы:

- А OH и COOH
- Б $\text{C}=\text{O}$ и NO_2
- В NH_2 и COOH
- Г NH_2 и OH

5. Жиры относятся к классу:

- А сложные эфиры
- Б нуклеиновые кислоты
- В углеводы
- Г карбоновые кислоты.

А – 15

1. Этан от этилена можно экспериментально отличить с помощью :

- А гидроксида натрия
- Б гидроксида меди (II)
- В бромной воды
- Г известковой воды

2. Арены (ароматические углеводороды) имеют общую формулу:

- А C_nH_{2n}
- Б $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
- В $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- Г $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

3. В промышленности анилин получают:

- А нитрованием (реакция Коновалова)
- Б гидратацией (реакция Кучерова)
- В восстановлением (реакция Зинина)

Г дегидратацией (реакция Зайцева)

4. К белковым веществам не относятся :

А сало

Б рога

В копыта

Г шерсть

5. При горении органические вещества вступают в реакцию с:

А H_2

Б N_2

В O_2

Г CO_2

Примерные задания к текущему контролю

Модуль 1 для студентов специальности “Химия”

Вариант 1.

1. Какие виды изомерии характерны для соединений состава C_5H_{12} и C_5H_{10} ? Напишите все возможные графические формулы и дайте им названия по систематической номенклатуре.
2. Для каких органических соединений характерны качественные реакции с гидроксидом меди (II) и хлоридом железа(III)? Укажите классы соединений и напишите уравнения образования комплексных соединений по типу хелатов.
3. В чем сущность гибридизации sp^3 для углеродного, кислородного и азотного атомов? Приведите примеры и покажите схему образования σ -связи.
4. Что такое электроотрицательность? Какова ее зависимость от строения и положения атомов химических элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева? Каков характер ковалентной связи в зависимости от электроотрицательности? Приведите конкретные примеры.
5. Какие типы разрыва ковалентной связи характерны для соединений состава CH_3Cl ; C_5H_{12} ; C_3H_6 ? При каких условиях проходят соответствующие реакции и каково их название?
6. Приведите примеры соединений для которых характерна конформация на строение и свойства соединений.

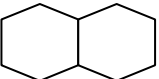
7. На примере пропилена покажите взаимное влияние атомов в молекуле и направление реакций от условий.
8. В чем сущность ароматичности? Для каких из приведенных соединений будет характерна ароматичность: C_6H_{12} ; C_6H_6 ; C_4H_4O ; $C_{10}H_8$; C_3H_8O ? Напишите их графические формулы и укажите какие реакции для них более характерны и при каких условиях они происходят.
9. Какие виды эффектов характерны для соединений CH_3COOH ; $CH_2ClCOOH$; $CH_3-CH=CH_2$; $CH_3-CH=CH-CH_3$? Каково их влияние на свойства и направления реакции?
10. Напишите графические формулы изомерных углеводородов состава C_6H_{14} . Назовите их по систематической заместительной номенклатуре и укажите содержащие третичные атомы углерода.

Модуль 1 для студентов специальности “Химия”

Вариант 2.

1. Какие виды изомерии характерны для соединений состава C_6H_{14} и C_6H_{12} ? Напишите все возможные графические формулы и дайте им названия по систематической номенклатуре.
2. Для каких классов органических и неорганических соединений характерна водородная связь? В чем ее сущность и как она влияет на физико-химические свойства соединений? Приведите примеры.
3. В чем сущность гибридизации sp^2 и sp ? Приведите примеры соединений и покажите схему образования π -связи. Как гибридизация влияет на свойства?
4. Какие типы гибридизации характерны для атома кремния от углерода и почему? Какие общие и отличительные свойства этих элементов и их соединений?
5. Укажите типы разрыва ковалентной связи для соединений состава CH_3CH_2Cl ; C_4H_{10} ; C_4H_8 и соответствующие им реакции. При каких условиях происходит разрыв и каково название реакций?
6. Приведите примеры соединений для которых характерна оптическая изомерия. Какова ее сущность и как влияет этот вид изомерии на физико-химические свойства соединений?
7. В чем сущность индукционных эффектов, на примере пропилена и хлорпропилена? Показать их влияние на свойства и направления реакций
8. На примере $R-COOH$, CH_3COOH и HNO_3 покажите сущность мезомерного эффекта и как он влияет на химические свойства соединений.
9. Для каких систем характерно правило Хюккеля. В чем его сущность и какими свойствами обладают соединения, которые обладают ароматичностью. Приведите примеры.
10. Для молекулы этана характерна конформация. Изобразите конформации (заторможенной и заторможенной) форме по Ньюмену. Какова устойчивость форм?

Модуль 1 для студентов специальности “Химия”
Вариант 3.

1. Для соединений C_5H_{12} и C_5H_{10} . Напишите все виды возможностей изомерии. Напишите графические формулы и дайте названия по систематической номенклатуре.
2. Каковы основные характеристики ковалентной связи. Чем они определяются? На примере соединений CH_3CH_3 ; HCl ; H_2 ; NH_4Cl покажите типы связи и как они влияют на свойства в зависимости от условий.
3. Какие общие свойства соединений при гибридизации sp^3 , sp^2 и sp ? Как они изменяются с изменением гибридизации и какие реакции характерны в зависимости от условий.
4. От каких свойств и строения атомов химических элементов зависит электроотрицательность. Чем электроотрицательность отличается от потенциала ионизации и сродства к электрону.
5. Какие свойства и каковы типы разрыва ковалентной связи для соединений состава C_4H_{10} ; C_4H_8 ; CH_3Cl ; CH_3OH ? Какие реакции для них характерны в зависимости от условий?
6. Чем отличается конформационная изомерия от конфигурационной. Влияют ли эти виды изомерии на свойства? Приведите примеры.
7. В чем сущность таутомерии? На примере ацетона ($CH_3-C(=O)-CH_3$) покажите свойства таутомерных форм.
8. Расположите в порядке возрастания степени сопряжения в ряду следующих соединений:
 $CH_2=CH-CH=CH_2$; C_6H_6 ; ; ; CH_3COOH , . Как влияет степень сопряжения на свойства?
9. Какие типы ковалентной связи характерны для следующих соединений: NH_4Cl , CH_3-NO_2 , CH_3NH_2 , CH_3Cl , CH_3OH .
10. Напишите графические формулы всех возможных углеводородов состава C_6H_{12} и дайте им названия по систематической номенклатуре.

Модуль 1 для студентов специальности “Химия”
Вариант 4.

1. Какие виды изомерии характерны для соединений состава C_7H_{14} и C_7H_{12} ? Напишите все возможные графические формулы и дайте им названия по систематической номенклатуре.
2. Каков механизм образования донорно-акцепторной связи? В чем отличие от ковалентной? Приведите примеры ее образования в органических соединениях.
3. Какие виды гибридизации и какие реакции характерны для изомерных соединений состава C_4H_{10} , C_4H_8 , C_5H_{10} ?

4. Какие из следующих соединений имеют полярные ковалентные связи: CH_7 , CH_3OH , CH_3Cl , CH_3CN , CH_3Na . Как разница электроотрицательности влияет на характер связи?
5. Какие типы разрыва ковалентной связи характерны для следующего ряда CH_4 , C_4H_{10} , SiH_4 , CH_3Cl ? В каких условиях происходит тот или иной разрыв?
6. Какие виды изомерии характерны для молочной кислоты ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) В чем сущность оптической изомерии. Антиподы, рецимат.
7. На примере метилкетона ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\overset{\text{O}}{\text{C}}\text{—CH}_3$ покажите свойства кето-энальной таутомерии (свойства энольной и кетонной форм).
8. Почему бензол считается сверхсопряженной системой? Какие основные реакции характерны для бензольного кольца?
9. В чем сущность индукционных эффектов? Как они влияют на свойства соединений и направления реакции? Приведите примеры +I и –I эффектов.
10. Правильно ли названы по систематической номенклатуре следующие соединения:
 - 1) 2-этилпентан
 - 2) 2-метил-2,4-диэтилпентан
 - 3) 6-этил-2-метилпентан
 - 4) 3-этил-4,4-диэтилпентан.

Модуль 1 для студентов специальности “Химия”

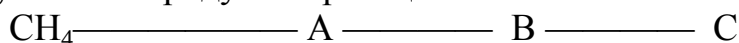
Вариант 5.

1. Для соединений состава C_5H_{12} и C_5H_{10} покажите все возможные виды изомерии. Напишите их графические формулы и дайте названия по систематической номенклатуре.
2. Какие виды ковалентной связи характерны для соединений CH_4 , C_3H_6 , CH_3Br , CH_3I , $[\text{CH}_3\text{NH}_3^+]\text{Cl}$. Чем характеризуется ковалентная связь?
3. Каковы характеристики σ - и π -связей исходя из гибридизации sp^3 и sp^2 . Какие реакции характерны? Приведите примеры.
4. В чем сущность водородной связи. Для каких соединений она характерна? Как влияет водородная связь на физико-химические свойства. Приведите примеры.
5. Каковы основные свойства и типы разрыва ковалентной связи для следующих соединений: CH_3CH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$, C_3H_6 . В каких условиях происходит разрыв σ - и π -связи и каково влияние растворителя?
6. Для оксикислот (молочной кислоты) глицеринового альдегида, аминокислот и др. характерна оптическая изомерия. В чем ее сущность? Каковы общие и отличительные свойства антиподов и рецимата?
7. На примере бензола, фенола и этилового спирта покажите взаимное влияние атомов в молекуле.
8. Ароматичность характерна для циклических сопряженных систем. В чем сущность правила Хюккеля? Приведите примеры таких систем.

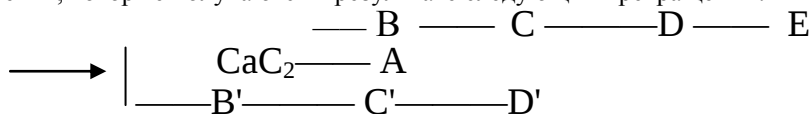
9. На примере пропилена и трифторпропилена покажите влияние +I и –I на свойства π -свойства и направления реакции присоединения.
10. На примере глюкозы покажите кольчато-цепную таутомерию. Какие общие и отличительные свойства таутомерных форм?

**Модуль 2 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
Вариант 1.**

1. Химические свойства предельных углеводородов. Реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование и сульфохлорирование и их механизм. Применение продуктов замещения.
2. Химические свойства бензола, толуола. Механизм реакции электрофильного замещения на примере галогенирования, нитрования и сульфирования.
3. Осуществите схему следующих превращений и дайте название конечному и промежуточным продуктам реакции:



4. Назовите соединения, которые получаются в результате следующих превращений:

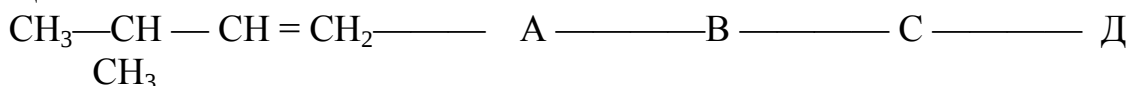


5. Раскройте химические свойства ацетилена и его производных на примере общих реакций присоединения и замещения.
6. Реакции окисления этиленовых углеводородов с разрывом π - и σ -связи и озонирования. Качественные реакции на π -связь.
7. Предскажите, сколько моносахаридов получится при реакции хлора с 2-метилпентаном. Дайте названия получающихся продуктов и покажите какой из продуктов будет преобладать в смеси и почему.
8. При алкилировании бензола по реакции Фиделя-Крафтса 1-хлор-2-метилпропаном в присутствии AlCl_3 образуется только трет-бутилбензол $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)_3$. Напишите уравнение реакции и объясните почему.

**Модуль 2 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
Вариант 2.**

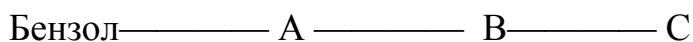
1. Раскройте химические свойства предельных углеводородов на примере реакций окисления. Какие продукты образуются и какие из реакций окисления используются в промышленности.
2. Химические свойства бензола, толуола на примере реакций алкилирования и ацетилирования. Приведите примеры и покажите механизм этих реакций.

3. Назовите углеводород, который получится в результате следующих превращений:



Напишите уравнения реакций и дайте названия соответствующих продуктов.

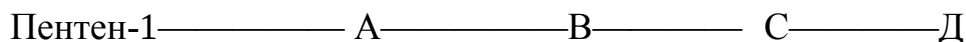
4. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в следующих схемах:



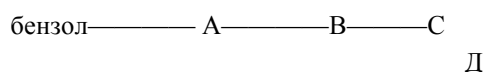
5. Химические свойства этиленовых углеводородов. Реакции присоединения. Правило Марковникова. Механизм реакций, подтверждающих соблюдения и исключения правила в зависимости от условий и строения.
6. Ацетилен. Получение в промышленности, свойства. Реакции ацетилена и метилацетилена с водой, хлористым водородом, уксусной кислотой. Использование этих реакций в промышленности.
7. При пропускании смеси этана и ацетилена через склянку с бромной водой масса ее увеличилась на 1,3 г, а при сгорании такого же количества смеси выделилось 14 л CO_2 . Каков объем исходной смеси газов (при н.у.)?
8. Предскажите, сколько моонитропроизводных изомеров получится при нитровании 2-метилпентана. Дайте названия получающихся продуктов и покажите, какой из них будет преобладать в смеси и почему.

**Модуль 2 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
Вариант 3.**

1. Реакции расщепления предельных углеводородов. Крекинг термический и каталитический. Приведите примеры и покажите значение крекинга.
2. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Заместители I и II рода. Согласованное влияние заместителей.
3. Какие соединения образуются в результате следующих превращений:



4. Дайте названия промежуточных и конечных продуктов схемы:

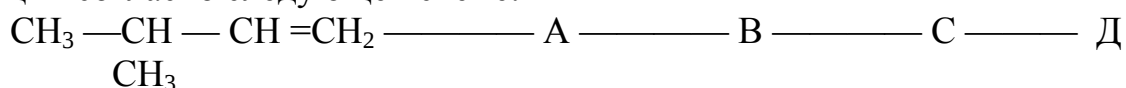


5. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородных кислот, воды и других кислот. Механизм присоединения к симметричным и несимметричным этиленовым углеводородам. Правило Марковникова и эффекты Караша.
6. Реакции присоединения ацетиленовых углеводородов. Присоединение синильной кислоты и спиртов. Механизм нуклеофильного присоединения спиртов и кислот. Ацетат. Применение этих реакций в промышленности.

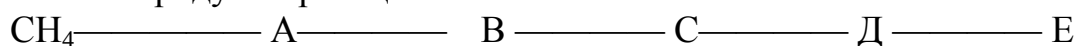
7. Какая смесь продуктов образуется при сульфировании и сульфохлорировании 2-метил-бутана. Какой из продуктов будет преобладать в смеси. Дайте название получаемых продуктов.
8. Углеводород C_6H_{10} присоединяет две молекулы брома, с аммиачным раствором хлорида меди (I) (Cu_2Cl_2) дает осадок, а при окислении образует изовалериановую и угольную кислоты. Напишите графические формулы углеводорода и уравнения указанных реакций.

**Модуль 2 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
Вариант 4.**

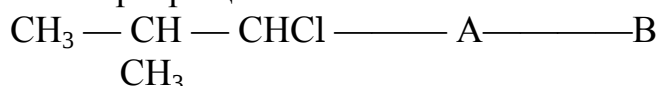
1. Реакции окисления предельных углеводородов. Механизм окисления. Гидроперекиси первичных, вторичных и третичных водородных атомов.
2. Реакции окисления бензола и его производных. Продукты окисления. Озонирование. Значение этих реакций в промышленности. Окисление толуола как окислительно-восстановительный процесс.
3. Напишите графические формулы промежуточных и конечных продуктов реакции согласно следующей схеме:



4. Напишите уравнения реакций согласно схемы и назовите промежуточные и конечные продукты реакций.



5. Реакции замещения α -водородного атома у этиленовых углеводородов. На примере этилена и пропилена напишите уравнения реакций полимеризации и покажите механизм радикальной и ионной полимеризации.
6. Предложите графические формулы углеводорода состава C_5H_8 , если известно, что он реагирует с бромом, с аммиачным раствором гидроксида серебра, а при гидратации дает метилизопропил кетон.
7. Карбид двухвалентного металла состава M_2C_3 при гидратации дает смесь двух углеводородов. Оба углеводорода реагирует с бромом. Один из них реагирует с аммиачным раствором гидроксида серебра, второй – нет. Каково строение карбида и углеводородов, если при гидратации углеводороды дают ацетон? Напишите уравнения соответствующих реакций.
8. Осуществите превращения согласно схеме:



Дайте названия изомера, образующегося преимущественно при нитровании.

**Модуль 2 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
Вариант 5.**

1. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Заместители I и II рода. Влияние заместителей I и II рода на реакции электрофильного замещения на скорость реакции. Согласованное и несогласованное влияние заместителей.
2. Реакции присоединения и замещения этиленовых углеводородов. Механизм реакции присоединения и замещения. Влияние динамического и статистического эффектов на направление реакции в зависимости от условий.
3. Как осуществить превращения согласно схеме:

$$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \longrightarrow \text{A} \longrightarrow \text{B} \longrightarrow \text{C} \longrightarrow \text{D}$$
 Напишите уравнения реакции и дайте названия соответствующим продуктам реакции.
4. При бромировании пентана-2 в присутствии хлорида калия образуется два галогенопроизводных. Почему? Каков механизм? Какие продукты образуются, если бромирование проводить в присутствии метилового спирта?
5. Исходя из карбида кальция и хлористого метила получите тринитротолуол используя соответствующие неорганические вещества как реагенты и катализаторы.
6. Ацетилен и его производные обладают свойствами реакции присоединения и замещения водорода у тройной связи. Почему? На примере ацетилена и битина-1 раскройте эти свойства. Реакция Кучерова.
7. Предскажите, сколько монохлорпроизводных изомеров получается при реакции хлора с 2-метилбутаном. Назовите эти производные и докажите какой из изомеров будет в большом количестве? Почему?
8. При окислении 11,2л этилена (при н.у.) образуется соединение с молекулярной формулой $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$. Какое вещество и в каком количестве было получено, если реакция протекала с 80% выходом от теоретического?

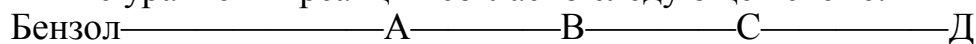
Модуль 2 для студентов специальности “Химия” по органической химии

Вариант 6.

1. Реакции замещения в бензольном кольце. На примере бензола, толуола и нитробензола напишите уравнения реакций галогенирования, нитрования и сульфирования. Назовите продукты монозамещенных и конечных в указанных реакциях.
2. Химические свойства этиленовых углеводородов. Реакции присоединения галогенов, виды галогено-водородных кислот и других кислот к несимметричным этиленовым углеводородам. Привести примеры и напишите уравнения соответствующих реакций в соответствии с правилом Марковникова, назовите продукты реакции.
3. Как осуществить превращения согласно схеме:

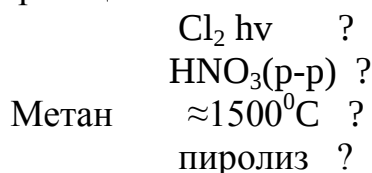
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{Br} \end{array} \longrightarrow \text{A} \longrightarrow \text{B}$$
 Рассмотрите механизм образования продукта В.

4. Напишите уравнения реакций согласно следующей схеме:



Назовите продукты реакции (А, В, С, В, Д).

5. При озонировании соединения состава C_5H_{10} и разложении озонида образуется ацетон и уксусный альдегид, а при сильном окислении образуется уксусная кислота и ацетон. Напишите уравнения соответствующих реакций, определите строения исходного соединения и какой вид таутомерии характерен для одного из продуктов окисления.
6. Составьте уравнения реакций по схеме:

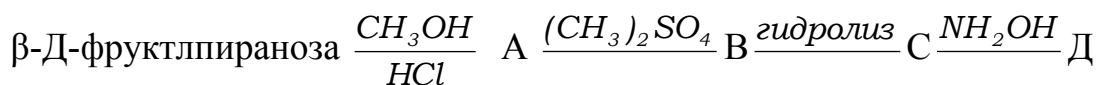


Назовите продукты реакций и какое оно имеют применение.

7. Из одноатомного спирта получен этиленовый углеводород симметрического строения, 14 г которого вступает в реакцию с 40 г брома. Каково строение исходного спирта.
8. С помощью каких реакций можно отличить пентин-1 от пентина-2? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Модуль 3 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
ТЕМА: УГЛЕВОДЫ
Вариант №1

1. Напишите уравнения реакций Д-глюкозы со следующими веществами: 1)бромной водой (окислитель); 2)азотной кислотой; 3)синильной кислотой; 4)фенилгидразином; 5)водородом (в присутствии никеля).
2. Составьте уравнения реакций согласно схеме:



3. Лактоза восстанавливающий дисахарид. Это было доказано реакцией с фенилгидразином в результате которой образуется лактозозон. При гидролизе последнего образуется галактоза и озон глюкозы. Напишите уравнения перечисленных реакций.
4. Строение мальтозы было доказано следующими реакциями: 1)метилирование мальтозы $CH_3I(NaOH)$ до октаметилмальтозида; 2)гидролиз мальтозида дал

- 2,3,4,6-тетраметил-Д-галактозу и 2,3,6-три-Д-метилглюкозу. Напишите уравнения перечисленных реакций.
5. В чем разница в строении крахмала и целлюлозы. Какие общие реакции характерны для этих полисахаридов?
6. Сколько глюкозы можно получить из 1т картофеля, содержащего 26% крахмала, при условии что весь крахмал превращается в глюкозу.

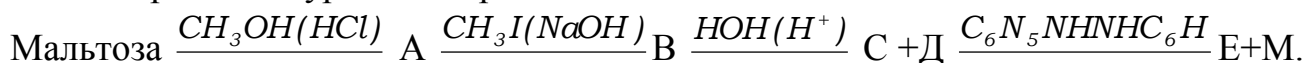
Модуль 3 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
ТЕМА: УГЛЕВОДЫ
Вариант №2

1. Напишите уравнения реакций α-Д-фруктофуранозы со следующими веществами: 1) метиловым спиртом в присутствии HCl; 2) CH₃I в присутствии NaOH; 3) реакцию гидролиза продуктов пункта 2 и его взаимодействие с HCN и NaHSO₃.
2. Составьте уравнения реакций согласно схеме:
В-Д-глюкоза $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{CH}_3\text{OH}}$ А $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}(\text{NaOH})}$ В $\xrightarrow{\text{HOH}}$ С $\xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2}$ Д
3. Гидролиз сахарозы называется инверсией. В чем сущность этого термина? Напишите уравнение соответствующей реакции. Каково отношение продуктов гидролиза к фенилгидразину и [Ag(NH₃)₂]OH, выразить через уравнения соответствующих реакций.
4. Мальтоза –восстанавливающий дисахарид. Это было доказано: 1)реакцией «серебряного зеркала»; 2)метилированием CH₃I(NaOH); 3)гидролизом мальтозы на соответствующий моносахарид, который дает реакцию с фелинговым раствором; 4)окислением продуктов гидролиза с образованием одной и той же кислоты. Напишите уравнения перечисленных реакций.
5. Напишите уравнения реакций алкилирования, ацилирования и нитрования целлюлозы. Какие из полученных продуктов находят практическое применение?
6. Как можно получить из крахмала глюконат кальция? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Модуль 3 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
ТЕМА: УГЛЕВОДЫ
Вариант №3

1. Напишите уравнения реакций α -Д-глюкозы и β -Д-фруктозы со следующими реагентами: 1) CH_3OH в присутствии HCl ; 2) избытком $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$; 3) уксусным ангидридом и фенилгидразином. Дать название соответствующим продуктам реакции.

2. Приведите уравнения реакций согласно схеме:



Дать название конечным продуктам реакций.

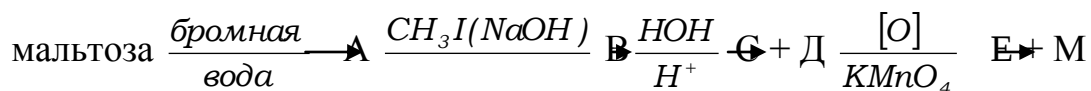
3. Строение целлюлозы было доказано реакцией «серебряного зеркала»; гидролизом с образованием α -Д-глюкозы и β -Д-глюкозы и алкилированием с образованием α -Д-целлобиозида и октацеллобиозида. Приведите уравнения указанных реакций и покажите строение целлобиозы.
4. При помощи каких реагентов можно осуществить следующие превращения: α -Д-глюкоза $\rightarrow$ тетраметил- α -Д-метилглюкозид $\rightarrow$ тетраметил-Д-глюкоза $\rightarrow$ оксимтетраметил-Д-глюкозы.
5. При гидролизе 0,5 т древесины, содержащей 54,2% целлюлозы, получили 140 кг глюкозы. Составьте схему гидролиза целлюлозы и вычислите выход глюкозы (%).
6. Каково строение крахмала? Чем отличается он от целлюлозы? Каковы характерные реакции и какие промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Приведите схемы уравнений соответствующих реакций.

Модуль 3 для студентов специальности “Химия”
по органической химии
ТЕМА: УГЛЕВОДЫ
Вариант №4

1. Напишите уравнения реакций Д-глюкозы со следующими реагентами:

1) метиловым спиртом в присутствии HCl , а затем с избытком диметилсульфата; 2) гидроксидом меди (I); 3) фелинговым раствором; 4) раствором KMnO_4 . Назовите полученные продукты.

2. Напишите уравнения реакции согласно схеме:



3. Приведите уравнения всех реакций с помощью которых можно доказать строение сахарозы. Что такое инверсия и инверсионный сахар?
4. Какие общие реакции характерны для всех углеводов? Какие реакции характерны для моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов, кроме целлюлозы?
5. Из 15 г фильтровальной бумаги (целлюлозы) при гидролизе получили 5,2 г глюкозы. Каков выход глюкозы в %?

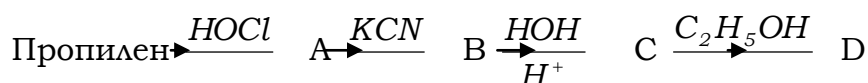
6. Каково строение крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина? Какие продукты гидролиза образуются при гидролизе крахмала и целлюлозы? Напишите схемы уравнений реакций гидролиза.

Примерные текущему контролю

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Закончить схему превращений. Написать уравнения соответствующих реакций и дать названия промежуточным и конечному продукту.



- Написать все уравнения реакций взаимодействия изомерных аминокислот состава $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ с азотистой кислотой. Дать название конечных и промежуточных продуктов.
- Привести схемы реакций взаимодействия 2-оксипропионовой кислоты
 - с хлороводородом;
 - хлоридом фосфора (V);
 - с этиловым спиртом (в кислой среде);
 - с уксусным ангидридом.
 Назвать продукты реакции.
- Какие аминокислоты можно получить, взяв за исходное вещество
 - ацетон;
 - метилэтилкетон;
 - диэтилкетон.

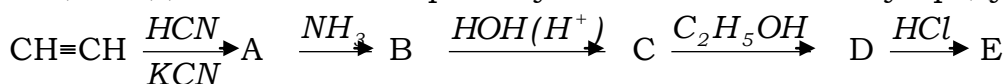
Дать название полученных аминокислот.

- Определить строение вещества состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$, которое при взаимодействии с этиловым спиртом дает вещество состава $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_3$, а при нагревании образует соединение состава $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$. Последнее присоединяет бром, а при окислении KMnO_4 в кислой среде, дает уксусную и щавелевую кислоты. Написать уравнения всех указанных реакций.
- Вещество состава $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ взаимодействует с азотистой кислотой с выделением азота. При взаимодействии с этиловым спиртом образует соединение состава $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$. Исходное вещество взаимодействует с HCl , а при нагревании дает соединение состава $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_2$. Установить строение вещества и написать уравнения всех перечисленных реакций.

Контрольная работа 1

Вариант 2

1. Закончить схему превращений. Написать уравнения соответствующих реакций и дать названия промежуточным и конечному продукту.



2. Написать все уравнения реакций взаимодействия α -оксимасляной кислоты с соляной кислотой, этиловым спиртом, уксусным ангидридом и PCl_5 . Каково отношение к нагреванию и какой продукт образуется?
3. Как взаимодействует α -аминопропионовая кислота (аланин) со следующими веществами:
 1. соляной кислотой,
 2. аммиаком,
 3. гидроксидом калия,
 4. хлоридом фосфора (V),
 5. уксусным ангидридом.

Каково отношение к нагреванию? Написать уравнения всех перечисленных реакций.

4. Оксикислоты могут быть получены при взаимодействии аминокислот с азотистой кислотой. Из соответствующих аминокислот напишите уравнения реакций получения
 1. молочной кислоты,
 2. α -оксимасляной кислоты,
 3. 3-метил-2-оксипентановой кислоты.
5. Вещество состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ при взаимодействии с хлороводородом дает соединение состава $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Cl}$, а при действии хлорида фосфора (V) дает соединение $\text{C}_4\text{H}_6\text{OCl}_2$. При нагревании исходное вещество образует соединение $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4$. Определить его строение и написать уравнения соответствующих реакций.
6. На основе аминоксусной (глицина), аминопропионовой (аланина) кислот получить все возможные дипептиды. Показать схемы соответствующих реакций.

Контрольная работа 1 Вариант 3

1. Молочную кислоту получают:

1. из уксусного альдегида,
2. из 2-хлорпропионовой кислоты,
3. из пировиноградной кислоты.

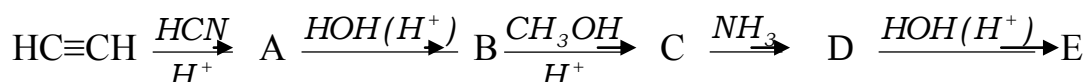
Написать соответствующие уравнения реакций.

2. Каково строение вещества состава $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$, если оно при взаимодействии с метиловым спиртом дает вещество состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$, а при нагревании образует соединение состава $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$. Исследуемое вещество дает характерную реакцию с гидроксидом меди (II). Написать уравнения соответствующих реакций.
3. Напишите уравнения всех реакций, характеризующих химические свойства молочной кислоты как кислоты и как спирта. Каково ее отношение к гидроксиду меди(II)?
4. Как взаимодействуют изомерные аминокислоты состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$ с азотистой кислотой? Написать уравнения реакций и дать названия продуктам реакции.
5. В-оксимасляную кислоту можно получить исходя из уксусного альдегида. Написать уравнения реакции получения кислоты и реакции, подтверждающей ее свойства как кислоты и спирта.

6. Какие общие и отличительные свойства оксикислот и аминокислот. Раскрыть эти свойства через соответствующие уравнения химических реакций.

Контрольная работа 1
Вариант 4

1. Закончить схему превращений. Дать названия промежуточным и конечному продукту реакции.



2. Какие кислоты образуются при действии водного раствора гидроксида натрия на следующие соединения:

1. β -хлорпропионовую кислоту;
2. α -хлормасляную кислоту;
3. хлорантарную кислоту;
4. α , β -дихлоризомасляную кислоту?

Написать уравнения соответствующих реакций и дать названия полученным кислотам.

3. Исходя из акриловой кислоты получить β -аминопропионовую кислоту. Написать уравнения соответствующих реакций.

4. Приведите схемы взаимодействия β -оксимасляной кислоты

1. с хлороводородом;
2. с хлоридом фосфора (V);
3. с этиловым спиртом (в кислой среде);
4. гидроксидом натрия (спиртовой раствор);
5. с уксусным ангидридом.

5. Вещество состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$ при взаимодействии с азотистой кислотой выделяет азот, с этиловым спиртом в присутствии соляной кислоты образует соединение состава $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2\text{N}$, а при нагревании дает вещество состава $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_2\text{N}_2$. Установить строение исходного вещества, написать уравнения перечисленных реакций.

6. Определить строение вещества состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, которое при взаимодействии с этиловым спиртом образует соединение состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_3$, а с уксусной кислотой дает вещество $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4$. При нагревании исходное вещество образует соединение состава $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$. Написать уравнения перечисленных реакций.

Выберите из предложенных полимеров следующие:

ВАРИАНТ 1

1. Ацетатное волокно
2. Капролактамы
3. Полиэтилен
4. Капролактан технический

5. Капрон крошка
6. Асбест
7. Вата
8. Органическое стекло
9. Нитроновая ткань
10. Полистирол
11. Лавсан
12. Волокно ацетатное

ВАРИАНТ 2

1. Каучук натуральный
2. Каучук натрий-бутадиеновый
3. Каучук изопреновый
4. Каучук синтетический бутадиеновый СКД
5. Каучук бутадиенстирольный СКС
6. Каучук бутадиенстирольный СКС АРМ
7. Бутилкаучук
8. Латекс
9. Каучук синтетический бутадиенстирольный
10. Волокно нитроновое
11. Ацетатная ткань
12. Вата

Примеры экзаменационных заданий

1. На примере реакции 1-бром-1-фенилэтана с водным раствором щелочи рассмотрите механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения (S_{N1}). Каким образом, используя оптически активный 1-бром-1-фенилэтан можно подтвердить данный механизм реакции гидролиза? Какая конкурирующая реакция при этом возможна и какие факторы будут способствовать ее протеканию? Приведите уравнение этой реакции.
2. На примере присоединения HBr к пропилену и трифторметилэтилену рассмотрите направление и механизм AE реакций. Сформулируйте правило Марковникова и приведите его теоретическое обоснование.
3. Расположите в ряд по увеличению скорости присоединения HBr следующие соединения: а) гексадиен-1,3; б) бутин-1; в) пропен. Для соединения а) приведите уравнение и механизм взаимодействия с $Br_2/p-p$ (укажите субстрат, реагент, способ разрыва связи и символ реакции); представьте строение интермедиатов, образующихся в лимитирующей стадии кинетически и термодинамически контролируемых процессов.
4. Расположите в ряд по увеличению скорости бромирования ($Br_2/УФ-свет$) следующие соединения: а) толуол, б) 2-метилпропан, в) пропан. Приведите уравнения реакций. Для соединения а) представьте механизм и укажите субстрат, реагент, способ разрыва связи и символ реакции. Объясните различие в реакционной

способности с позиции стабильности интермедиатов, покажите их строение для а), б), в).

5. На примере следующих соединений и частиц рассмотрите возможность образования делокализованных МО: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^+$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{O}$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$. Дайте определения понятиям +I,-I и +M,-M электронным эффектам. Укажите графически электронные эффекты заместителей для приведенных соединений.

6. Дайте определение кислоты и основания по Бренстеду и по Льюису. Соотнесите все приведенные ниже молекулы и частицы к кислотам или основаниям Бренстеда и Льюиса: Cl_2 ; NH_3 ; HOH ; HO^- ; BF_3 ; H^+ ; CH_3OH . Что такое K_a , pK_a , pK_{BH^+} . На примере CH_3NH_2 напишите уравнения реакций, иллюстрирующих проявление этим соединением кислотных и основных свойств. Укажите сопряженные кислоту и основание.

7. Дайте определения понятиям интермедиата и лимитирующей стадии реакции. Приведите уравнения реакций щелочного гидролиза а) трет-бутилбромида; б) хлористого аллила (3-хлорпропена); в) 2-иодбутана. Покажите строение интермедиатов, образующихся в этих реакциях. Какие продукты реакций образуются при взаимодействии соединения в) с NaNO_2 в протонном и апротонном растворителе? Сформулируйте правило Корнблума.

8. Сформулируйте структурные и квантово-химические критерии ароматичности. Будут ли обладать ароматическим характером следующие соединения: а) циклопропен; б) 1,3-циклопентадиен; в) 1,3,5-циклогептатриен. Какие ионы, образованные из данных соединений будут обладать ароматическим характером?

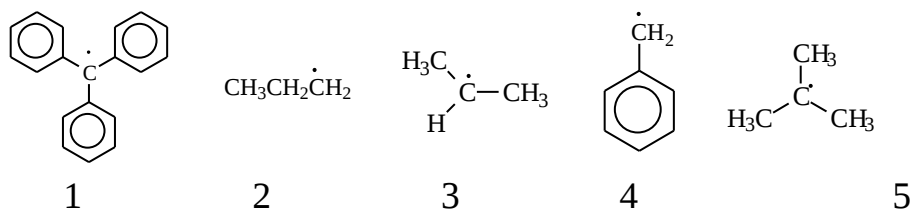
9. Расположите в каждом ряду соединения в порядке увеличения реакционной способности в S_N2 -реакциях: а) 1-иодбутан, 2-иодбутан, 2-иод-2-метилпропан; б) 2-хлорпропан, 2-иодпропан, 2-бромпропан. Приведите механизм реакции для 2-иодбутана с KCN (ДМФА). Используйте механизм реакции для объяснения различий в реакционной способности для соединений рядов а) и б).

10. Сопоставьте реакционную способность в реакции бромирования следующих соединений: а) этилбензол (в ядро); б) бензол; в) анилин. Приведите механизм реакции и строение интермедиатов для реакции а).

11. Сопоставьте реакционную способность в реакции нитрования в ядро следующих ароматических соединений: а) толуол; б) бензойная кислота; в) бензол. Объясните наблюдаемые различия при помощи электронных эффектов. Для реакции а) приведите механизм (укажите субстрат, реагент, способ разрыва связи и символ реакции).

12. На примере реакций нитрования хлорбензола и трихлорметилбензола (бензотрихлорида) приведите механизм (одной из реакций). Объясните, почему данные заместители проявляют различную ориентирующую способность? Укажите условия и роль катализатора в этих реакциях. Приведите строение интермедиатов, образующихся в лимитирующих стадиях данных реакций.

13. Способы разрыва химической связи. Факторы, обуславливающие гомо- и гетеролитический способы разрыва ковалентной связи. Карбокатионы, карбанионы и радикалы, как интермедиаты в химических реакциях. Их пространственное строение и факторы, влияющие на устойчивость. Расположите следующие свободные радикалы в порядке увеличения их стабильности и дайте необходимые пояснения:

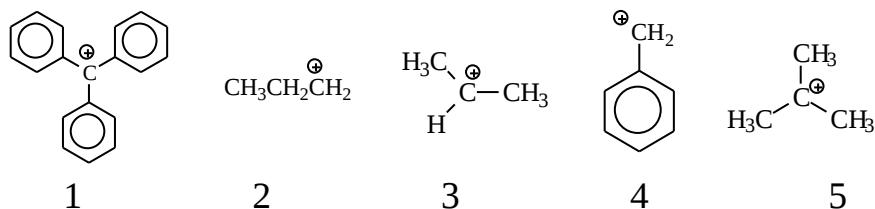


14. Расположите следующие соединения в порядке увеличения скорости замещения галогена при действии метилата натрия (CH_3ONa): а) п-нитрохлорбензол; б) п-этилхлорбензол; в) бензилхлорид. Ответ поясните. Приведите механизмы замещения галогена для соединений а) и б).

15. Сравните механизмы нуклеофильного замещения галогена в хлористом пропилене и 2,4-динитрохлорбензоле. Как изменится скорость реакции замещения, если в обоих соединениях заменить хлор на йод? Дайте необходимые пояснения.

16. Рассмотрите на примере синтеза пропена основные методы получения алкенов: реакции дегидрирования, дегидратации, дегидрогалогенирования, дегалогенирования, гидрирования алкинов, конденсации карбонильных соединений, реакции экструзии. Какой тип реакций наиболее характерен для алкенов. Приведите уравнения этих реакций и механизм одной из них.

17. Строение и стабильность карбокатионов; факторы, обуславливающие их стабильность. Расположите следующие частицы порядке увеличения стабильности. Приведите примеры реакций, в которых такие частицы могут являться интермедиатами.



18. Классификация органических реакций: по характеру превращений; по способу образования и разрыва химической связи. Понятие реагента, субстрата. Типы реагентов: Н, С, N, О, S, Hal-нуклеофилы и Н, С, О, N, Hal-электрофилы. Приведите примеры реагентов.

19. Дайте определение понятий +I, -I и +M, -M эффектам. С помощью I и M эффектов опишите взаимодействие заместителей с ароматическим циклом в соединениях: а) нитробензол; б) этилбензол; в) аминобензол; г) бензотрихлорид. Охарактеризуйте влияние этих заместителей на направление и скорость S_E -реакций. Рассмотрите механизм бромирования соединения а), укажите субстрат, реагент, способ разрыва связи. Какой катализатор используется в данной реакции и какова его роль?

20. На примере получения *изо*-бутилена рассмотрите основные методы синтеза алкенов: реакции дегидрирования, дегидратации, дегидрогалогенирования, дегалогенирования. Можно ли получить *изо*-бутилен реакцией гидрирования подходящего алкина? Для *изо*-бутилена приведите механизм одной из наиболее характерных реакций для алкенов. Укажите субстрат, реагент, способ разрыва связи, символ реакции.

21. Рассмотрите электронное строение молекулы бензола. Объясните причину низкой реакционной способности бензола в реакциях присоединения и окисления. Какой тип реакций наиболее характерен для аренов? Приведите механизм одной из них и рассмотрите строение интермедиатов, образующихся на лимитирующей стадии.
22. Расположите следующие свободные радикалы в ряд по увеличению их стабильности. Дайте обоснование. Приведите примеры реакций, в которых указанные радикалы могут являться промежуточными частицами. а) $\text{CH}_3-\dot{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_3$; б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\dot{\text{C}}\text{H}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\dot{\text{C}}\text{H}_2$
23. Расположите следующие соединения в порядке уменьшения реакционной способности галогенопроизводного углеводорода в S_N -реакциях: а) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$; в) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$; Ответ поясните. Рассмотрите механизм взаимодействия соединения а) с водным раствором NaOH . Какая конкурирующая реакция при этом возможна и какие факторы будут способствовать ее протеканию?
24. Приведите реакции мягкого и жесткого окисления алкенов: а) реакции эпексидирования кислородом и надкислотами (реакция Прилежаева); реакция гидроксилирования (реакция Вагнера); аллильное окисление. Окисление алкенов с разрывом $\text{C}=\text{C}$ связи - озонлиз и окисление сильными окислителями в кислой среде. Приведите механизм реакции цис-гидроксилирования и озонлиза.
25. Строение и электронные эффекты нитрогруппы. Физические свойства нитроалканов и нитроаренов. На примере получения 3-нитропентана и 4-нитротолуола приведите уравнения реакций получения алифатических и ароматических нитросоединений.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. Часть 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 568 с.
2. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. Часть 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 624с.
3. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 2006. - 582 с.
4. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. Часть 3. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 555 с.
5. Реутов О.А. Органическая химия. В 4-х частях. Часть 4. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 727 с.
6. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии., М. 2001, 03.
7. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия., М. 1982.
8. Терней А. Современная органическая химия., М. 1979.
9. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия., Л. 1982.
10. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А Начала органической химии 1,2 том., М. 1974
11. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. 1,2 том. М. 1981.

12. Грандберг И.И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия. Дрофа. М. 2001.
13. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Органическая химия. М., 2003.
14. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М. 1974.
15. Грандберг И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия. Дрофа. М. 2002.
16. Белобородов В. А. и др. Органическая химия, основной курс 1,2 тт. Дрофа. М. 2002.
17. Химическая энциклопедия. I – V тт.

б) дополнительная литература:

1. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия, 1996. Т. 1, 2.
2. Терней А. Современная органическая химия. В 2 Т. М.: Мир, 1981, Т. 1, 2
3. Робертс Дж, Касерио М. Основы органической химии. М.: Мир, 1978, Т.1, 2.
4. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974.
5. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии: В 2 кн. М.: Химия, 1974.
6. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990.
7. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М.: ВШ, 1999.
8. Аграномов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы по органической химии. М. 1974г.
9. Гинзбург О.Ф., Петров А.А. Лабораторные работы по органической химии. М. 1982г.
10. Птицына О.А., Куплетская И.В. Лабораторные работы по органическому синтезу. М. 1979 г.
11. Аверина А.В., Снегирева А.Н. Лабораторный практикум по органической химии. М. 1975 г.
12. Храмкина М.Н. Практикум по органическому Синтезу. Л.: Химия, 1977 г.
13. Титце Л., Айхер Т. Препаративная орг. химия. Изд. Мир. 1999 г. 704 с.
14. Кост А.Н. и др. Упражнения и задачи по орган. химии. -М.: ВШ, 1974.
15. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. - М.: ВШ, 1983.
16. Вопросы и задачи по органической химии. Уч. пос. для ВУЗов. / Под ред. Суворова Н.Н. М.: ВШ, 1988г.
17. Васильева Н.В., Буховец С.В., Журавлева Л.Е. Задачи и упражнения по органической химии. М.: Просвещение, 1973 г.
18. Сборник упражнений по органической химии. / Под ред. Векслера В.И. и Хавина З.Я. М.: ВШ, 1971г.
19. Пособие для самоконтроля в практикуме по органической химии. /Под ред. Степаненко Б.Н. М.: ВШ, 1978г.
20. Барковский Е.В., Врублевский А.И. Тесты по химии. Минск ООО «Юни- пресс», 2003г.
21. Марг Дж. Органическая химия. В 4 т. М.: 1987-1988. Т. 1-4.
22. Рейнгард В., Хофман В. Механизмы химических реакций. М.: Химия, 1979г.
23. Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК- и ЯМР- спектроскопии в органической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974.
24. Керемов А.Ф., Антощенко Л.С. Органическая химия, мет.указ. к лабораторным занятиям для студ. ХФ, 2 часть. Махачкала ИПЦ ДГУ, 2003.
25. Хидиров Ш.Ш., Антощенко Л.С. Руководство к малому практикуму по ОХ. Махачкала ИПЦ ДГУ, 2005г.

в) Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0014/berlin.rar>
3. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0014/agronomov.rar>
4. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0013/gauptman.rar>
5. http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0013/carey_01_01.rar

6. <http://download.nehudlit.ru/nehudlit/self0012/grandberg.rar>

Студенты обеспечены учебниками, учебными и учебно-методическими пособиями для самостоятельной работы студентов по разделам дисциплины, в том числе - подготовленными на кафедре, Интернет-ресурсом и справочниками, программами компьютерного моделирования по определению и расчету молекулярно-массовых характеристик полимеров. УМК с содержанием всех его разделов предполагается издать и раздать студентам

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Аудитории, оснащённые лабораторной мебелью, включая химические мойки и вытяжные шкафы.
2. Помещение лаборантской для хранения химической посуды, реактивов, приборов и др.
3. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом.

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Доски - по одной в каждой учебной аудитории. Корпус 3, аудитория 408, 410.
2. Химическая посуда и оборудование: пробирки, колбы, мерные колбы, цилиндры, химические стаканы, пипетки, воронки, штативы, электрические плитки, аналитические весы, микроскоп, водяные бани, шпатели, термометры лабораторные, микрокалькуляторы, справочники физико-химических величин, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы: растворимости, констант электролитической диссоциации, констант нестойкости комплексных соединений, произведения растворимости малорастворимых электролитов; фильтровальная бумага, универсальная индикаторная бумага.
3. Химические реактивы: органические вещества, кислоты, щелочи, соли, индикаторы, дистиллированная вода и др.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

На ЕГФ введена балльно-рейтинговая система. Изучение дисциплины предполагает как виды междисциплинарного контроля за усвоением знаний, итоговые контрольные работы. Оценки выносятся по балльной системе.

По баллам и процентам определяются итоги освоения дисциплины за семестр. Тексты контрольных работ прилагаются, которые будут дополнены нужным количеством, необходимым для проведения контрольных мероприятий. Прилагаются и экзаменационные вопросы по теории, лабораторным занятиям с ситуационными задачами.

Кафедра химии и методики преподавания химии, расположенная в г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 81 (корпус В, 4-й этаж) располагает лабораториями для проведения лабораторных, практических занятий, коллоквиумов по органической химии.

Студентам на лабораторном занятии выдаются методические материалы, контрольные вопросы и домашние задания по теме следующего практического занятия, рекомендуются источники для самостоятельного изучения, а на следующем лабораторном занятии осуществляется закрепление полученных знаний, решение конкретных исследовательских задач, разъяснение не полностью усвоенного материала.

11. Технологическая карта дисциплины.

Технологическая карта по дисциплине «Органическая химия»

Курс 3, группа 306, семестр 5 и 6, 2017-2018 учебный год

Лектор, ведущий лабораторные занятия к.б.н., доц. Филипенко Е.Н

Кафедра химии и МПХ

Дисциплина: Органическая химия

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Текущий контроль			
Посещение лекционных занятий	71 лекций	50	71
Посещение лабораторных занятий	1 занятие 1 балл	38	55
Устный ответ по теме занятия		24	34 (17т x2б)
«Эффективная активность»	Участие, дополнение	12	17
Самостоятельная работа	Подготовка сообщений дополнений	105	150 (17 x10)
Наличие протокола лабораторных работ		12	17
Рубежный контроль			
Итоговое занятие		2	5
Выполнение и защита лабораторных работ	12 работ	60	85 (5x17)
Участие в конференции			5
Выполнение домашней контрольной работы	17 работ	60	85 (5x17)

Итого количество баллов по текущей аттестации		365 70%	524 100%
Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен		

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования по направлению подготовки – по специальности **04.05.01. – "Фундаментальная и прикладная химия"**, утвержденного *приказом № 1174 от 12.09.2016г Министерством образования и науки РФ.*

Составитель доцент, к.б.н. Е.Н. Филипенко.



Зав. кафедрой химии и МПХ



доцент, к.х.н. Т.В.Щука