

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)**

**Медицинский колледж
(структурное подразделение)
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

«Утверждаю»
Зам. директора по учебной работе
**А.С. Быкова**
« 15 » 20 15 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность 33.02.01 ФАРМАЦИЯ

2015г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **33.02.01 Фармация**

Организация – разработчик: **Медицинский колледж (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

Разработчик:

Кучер Елена Николаевна

преподаватель первой

квалификационной категории

_____ **Е.Н. Кучер**

Программа учебной дисциплины рассмотрена на заседании ОМК

(Протокол № _____ от _____)

Зам. директора по учебной работе

_____ **А.С. Быкова**

Программа учебной дисциплины рекомендована Цикловой Методической комиссией общепрофессиональных фармацевтических дисциплин

(Протокол № _____ от _____)

Председатель _____ Л.В. Зайцева

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Органическая химия

1.1 Область применения программы:

Примерная программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 Фармация.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОП.09." Органическая химия" входит в состав дисциплин профессионального цикла.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У-1 -доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных;
- У-2 -идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам;
- У-3 -классифицировать органические вещества по кислотно – основным свойствам;
- У-4 -составлять формулы органических соединений и давать им названия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З-1 -теорию А.М. Бутлерова;
- З-2 -строение и реакционные способности органических соединений;
- З-3 -способы получения органических соединений.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента

в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 204 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 136 часов;
самостоятельной работы обучающегося 68 часов.

1. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Органическая химия

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	204
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	136
В том числе:	
теоретические занятия (лекции)	44
лабораторные занятия	16
практические занятия	75
контрольные работы	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	68
в том числе:	
домашняя работа (упражнения, решение задач)	38
работа с учебником, конспектирование	10
работа с интернет – ресурсами, электронными учебными пособиями и учебниками	20
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Органическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовых работ(проект) (если предусмотрено).	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Теоретические основы органической химии	14	
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	6	
Введение.	Лекции		
	1 Предмет и задачи органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Понятие о функциональных группах. Основные классы органических соединений.		2
	2 Электронная структура атома углерода и химические связи. Типы химических связей в органических молекулах. Электронное строение органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Способы изображения распределения электронной плотности в молекулах.		
	3 Классификация органических реакций и реагентов. Типы механизмов реакций (гомолитический, гетеролитический). Типы органических реакций: присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка, реакции окисления и восстановления. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.		
	Семинар. Введение в органическую химию. Классификация и номенклатура органических соединений.	3	
	Контрольная работа. Определение исходного уровня знаний.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Теоретические основы органической химии Конспект. История становления и развития органической химии. Основные понятия органической химии.	4	
	Практическое занятие Классификация и номенклатура органических соединений. Электронное строение органических соединений. Типы органических реакций, их механизмов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Упражнения по изомерии и номенклатуре органических соединений.	3	
Раздел 2.	Углеводороды	24	
Тема 2.1	Содержание учебного материала	(6)	
Алканы.	Лекции	2	

	1	Гомологический ряд алканов. Номенклатура и изомерия. Радикалы алканов. Способы получения (из солей карбоновых кислот, реакция Вюрца).		2
	2	Тетраэдрическое строение атома углерода. Образование δ - связей. Реакции свободнорадикального замещения, окисление алканов.		
	3	Циклоалканы. Строение. Классификация по размеру цикла (малые, обычные, средние, макроциклы) и количеством циклов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия. Химические свойства. Особенности малых циклов (реакции присоединения). Реакции замещения в средних циклах. Применение отдельных представителей в фармации и медицине.		
	Практическое занятие Алканы. Циклоалканы. Упражнения в изомерии, номенклатуре и свойствах алканов и циклоалканов. Работа с моделями молекул.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Природные источники алканов. Отдельные представители: вазелин, вазелиновое масло, парафин. Упражнение в номенклатуре и по составлению формул алканов, цепочки превращений.		3	
Тема 2.2. Алкены	Содержание учебного материала		(6) 2	
	Лекции			
	1	Гомологический ряд, номенклатура алкенов. Строение на примере этилена. Образование π - связи.		2
	2	Структурная и пространственная изомерия. Способы получения – реакции элиминирования.		
	3	Химические свойства (реакции присоединения, реакции окисления). Правила А.М. Зайцева и В.В. Марковникова.		
	4	Типы диенов (кумулятивные, сопряженные, изолированные). Строение. Номенклатура. Сопряженные диены. Особенности реакций электрофильного присоединения (АЕ) (галогенирования, гидрогенгалогенирования). Полимеризация 1,3-диенов (бутадиен, изопрен).		
	Практические занятия Алкены. Алкадиены. Упражнения в изомерии, номенклатуре и свойствах алкенов, алкадиенов. Работа с моделями молекул.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся Природные источники алкенов. Отдельные представители алкенов. Понятие о полимерах и их применение. Упражнения в номенклатуре алкенов. Упражнения в выполнении цепочек переходов.		3	
Тема 2.3. Алкины.	Содержание учебного материала		(6) 2	
	Лекции			
	1	Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Строение на примере ацетилена. Физические свойства.		2

	2	Образование δ и π - связей. Конфигурация sp-гибридного атома углерода. Строение тройной связи. Способы получения. Химические свойства алкинов (реакции присоединения, окисления, восстановления, кислотные свойства). Реакции электрофильного присоединения (АЕ): галогенирование, гидрогенгалогенирование, гидратации (реакция Кучерова). Правило Ельтекова. Реакция замещения. СН-кислотный характер алкинов. Окисление и восстановление алкинов. Димеризация и циклотримеризация ацетилена.		
	3	Идентификация ненасыщенных углеводородов. Применение отдельных представителей в фармации и медицине.		
	Лабораторные работы Алифатические углеводороды Алканы. Изучение свойств метана. Получение метана из натрия ацетата, проведение реакции горения и написание уравнений соответствующих реакций; изучение свойств метана при взаимодействии с раствором калия перманганата и бромной водой, написание уравнений соответствующих реакций. Алкены. Получение этилена и изучение его свойств: получение этилена из этилового спирта, определение свойств этилена с бромной водой, калий перманганатом, реакции горения. Алкины. Получение ацетилена и изучение его свойств: ацетилена из кальций карбида и написание уравнения соответствующей реакции; определение свойств ацетилена с бромной водой, калий перманганатом, реакции горения и написание уравнения соответствующих реакций; получение ацетиленидов металлов из ацетилена и аммиачного раствора серебра и написание уравнения соответствующих реакций.		3	
	Практические занятия Алкины. Упражнения в изомерии, номенклатуре и свойствах алкинов. Работа с моделями молекул.		1	
	Самостоятельная работа обучающихся Отдельные представители алкинов, их применение. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.		3	
Тема 2.4. Ароматические углеводороды.	Содержание учебного материала		(6) 2	2
	Лекции			
	1	Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Строение бензола, признаки ароматичности, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения.		
	2	Электронодонорные (I рода) и электроноакцепторные (II рода) заместители, их направляющее действие в реакциях SE. Реакции окисления, восстановления, боковой цепи. Применение бензола, толуола, фенантрена в синтезе лекарственных веществ.		
	Практические занятия Арены: Раскрытие сущности понятия ароматическое соединение; составление формул изомеров и гомологов аренов ; предоставление названия ароматическим углеводородам по номенклатуре ИЮПАК; написание формул веществ по их названиям; написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства аренов; определение влияния электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность бензольного ядра и ориентацию заместителей в реакциях SN.		4	

	Демонстрация - свойства бензола: объяснение реакции горения и написание уравнения соответствующей реакции; нитрирование бензола нитрирующей смесью и написание уравнений соответствующих реакций; окисление бензола и толуола раствором калия перманганата и написание уравнений соответствующих реакций.		
	Самостоятельная работа обучающихся Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	3	
Раздел 3.	Гомофункциональные и гетерофункциональные соединения.	74	
Тема 3.1. Галогенопроизводные углеводородов.	Содержание учебного материала	(6)	
	Лекции	2	
	1 Классификация. Номенклатура: радикало – функциональная и заместительная. Зависимость свойств галогеналканов от природы галогена и строения радикала.		2
	2 Реакции нуклеофильного замещения (гидролиз, аммонолиз, взаимодействие с солями синильной кислоты). Реакции элиминирования. Реакции ароматических галогенопроизводных.		
	Лабораторные работы Галогеналканы. Определение доброкачественности хлороформа. Получение йодоформа (йодоформная проба). Проведение реакций щелочного гидролиза хлороформа и выявления продуктов гидролиза. Качественное определение галогенов (проба Бейльштейна).	1	
	Практические занятия Свойства галогеналканов: составление формул изомеров галогенопроизводных углеводородов и предоставления им названия; написание уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства галогенопроизводных углеводородов: реакции нуклеофильного замещения, элиминирования.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Хлорэтан, хлороформ, йодоформ. Применение в медицине и фармации. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	3	
Тема 3.2. Кислотно – основные свойства органических соединений.	Содержание учебного материала	(6)	
	Лекции	2	
	1 Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда - Лоури. Основные типы органических кислот и оснований. Сопряженные кислоты и основания.		2
	Практическое занятие - семинар.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой по кислотным и основным свойствам органических соединений (в том числе и лекарственных препаратов).	3	
Тема 3.3. Спирты Простые эфиры.	Содержание учебного материала	(6)	
	Лекции	2	
	1 Классификация спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Радикало – функциональная и заместительная номенклатура спиртов. Способы получения одноатомных спиртов.		2

	2	Межмолекулярная водородная связь. Физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотно – основные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратации, окисления, восстановления. Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов (этанол, глицерин).		
	3	Простые эфиры. Строение. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Основные свойства (образование оксониевых солей). Расщепление эфиров (ацидолиз). Окисление простых эфиров (выявление пероксидов и гидропероксидов). Идентификация эфиров.		
	Лабораторные работы Спирты. Проба Лукаса (реакция спиртов с раствором $ZnCl_2$ в концентрированной HCl). Окисление спирта этилового калия дихроматом в кислой среде (хромовая смесь). Проведение окисления спирта этилового хромовой смесью. Свойства глицерина; качественная реакция на многоатомные спирты. Выполнение качественной реакции на многоатомные спирты с гидроксидом меди (II) в щелочной среде. Решение экспериментальных и ситуационных задач на качественное определение спиртов, запись химических уравнений соответствующих реакций.		1	
	Практические занятия Спирты: составление формул изомеров спиртов, фенолов; составление названий соединений по номенклатуре ИЮПАК; объяснение зависимости свойств спиртов от строения функциональной группы; написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства спиртов (кисотно-основные, нуклеофильного замещения, окисления).		3	
	Самостоятельная работа обучающихся Применение отдельных представителей гидроксопроизводных в фармации и медицине. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.		3	
Тема 3.4. Фенолы.	Содержание учебного материала		(6) 2	
	Лекции			
	1	Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства одноатомных фенолов в сопоставлении со спиртами.		2
	2	Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения (взаимодействие с галогенопроизводными). Качественные реакции на фенолы.		
	3	Фенол, резорцин, пирокатехин, гидрохинон-применение в медицине.		
	Лабораторные работы Фенолы. Демонстрация - получение натрия фенолята и его взаимодействие с кислотами. Окисление двухатомных фенолов кислородом воздуха в щелочной среде. Цветные реакции фенолов с хлоридом железа(III) . Решение ситуационных задач на качественное определение фенолов.		1	

	Практические занятия Фенолы: написание уравнений реакций, характеризующих химические свойства одноатомных фенолов, предопределенных наличием фенольного гидроксила и ароматического ядра.		3	
	Самостоятельная работа обучающихся Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов		3	
Тема 3.5. Оксосоединения: альдегиды, кетоны.	Содержание учебного материала		(10) 2	
	Лекции			
	1	Альдегиды и кетоны: классификация, гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства. Способы получения альдегидов и кетонов.		2
	2	Электронное строение карбонильной группы (оксогруппы). Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (AN): гидратация альдегидов, образования полуацеталей и ацеталей, присоединения синильной кислоты. Реакции присоединения-отщепления. Взаимодействие карбонильных соединений с аммиаком, аминами (основания Шиффа). Реакции альдольной конденсации.		
	3	Окисление и восстановление оксосоединений. Полимеризация альдегидов. Идентификация оксосоединений. Применение отдельных представителей в фармации и медицине.		
	4	Влияние природы углеводородного радикала на реакционную способность оксосоединений. Особенности свойств альдегидов ароматического ряда. Реакции альдегидов ароматического ряда.		
	Лабораторные работы Альдегиды: получение уксусного альдегида реакцией окисления спирта этилового оксидом меди (II). Окисление формальдегида: реактивом Толленса, гидроксидом меди (II). Осаждение белков формалином. Йодоформная проба (проба Либена) на ацетон. Решение ситуационных задач на качественное определение альдегидов и кетонов.		1	
			1	
	Практические занятия Альдегиды: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах альдегидов. Кетоны: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах кетонов.		3	
			3	
Самостоятельная работа обучающихся Формальдегид, гексаметиленetetрамин. Применение в медицине, фармации. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.		5		
Тема 3.6. Карбоновые кислоты.	Содержание учебного материала		(6) 2	
	Лекции			
	1	Классификация карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения моно- и дикарбоновых кислот.		2
	2	Электронное строение карбоксильной группы. Кислотность. Зависимость силы кислот от природы углеводородного радикала.		
	3	Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Влияние межмолекулярных водородных связей кислот на физические свойства.		

Тема 3.7. Амины		Химические свойства. Образование солей. Реакции нуклеофильного замещения (SN) (образования галогенангидридов, ангидрида, эстеров, амидов) по одной и двум карбоксильным группам. Замещение атома водорода у α - углеродного атома.		
		Дикарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Строение, номенклатура и изомерия. Свойства дикарбоновых кислот как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот. Отношение к нагреванию (декарбоксилирование, образование циклического ангидрида, циклических имидов). Специфические реакции дикарбоновых кислот.		
	4	Ароматические карбоновые кислоты. Особенности свойств. Ориентирующее действие карбоксильной группы в реакциях (SE). Бензойная кислота.		
	5	Идентификация карбоновых кислот. Применение отдельных представителей карбоновых кислот в медицине, фармации.		
	Лабораторные работы Карбоновые кислоты. Сравнение кислотных свойств карбоновых кислот на примере уксусной и бензойной. Качественная реакция на ацетат- и бензоат- ионы с хлоридом железа (III) . Получение калиевых солей щавелевой кислоты. Качественная реакция на оксалат-ион. Окисление щавелевой кислоты раствором калия перманганата в кислой среде. Разложение щавелевой кислоты при нагревании. Образование этилацетата. Решение экспериментальных задач на распознавание карбоновых кислот и их солей.		1	
	Практические занятия Карбоновые кислоты: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах моно-, дикарбоновых и ароматических кислот.		3	
	Самостоятельная работа обучающихся Муравьиная кислота, ее отличие от других карбоновых кислот. Уксусная кислота. Щавелевая кислота. Малоновая кислота. Янтарная кислота. Применение в медицине. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.		3	
	Содержание учебного материала		(5)	
	Лекции		1	
	1	Амины. Строение, классификация, номенклатура и изомерия аминов. Физические свойства. Химические свойства алифатических аминов. Основность аминов. Анилин. Способы получения.		2
	2	Амины как нуклеофильные реагенты. Реакции алкилирования, ацилирования, образование оснований Шиффа. Взаимодействие первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Влияние аминогруппы на протекание реакций электрофильного замещения (SE) в ароматических аминах: галогенирование, сульфирование, нитрирование. Сульфаниловая кислота. Понятие о сульфаниламидных препаратах.		
	3	Понятие об аминифеноле. Парацетамол. Применение отдельных представителей в фармации, медицине.		

	Практические занятия Амины: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах аминов. Теоретический эксперимент-решение ситуационных задач по физическим и химическим свойствам аминов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Сульфаниловая кислота. Применение сульфаниламидных препаратов. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	2	
Тема 3.9. Функциональные производные карбоновых кислот. Эстеры.	Содержание учебного материала	(6)	
	Лекции	2	
	1 Эстеры (сложные эфиры). Общая характеристика. Строение. Номенклатура.		
	2 Физические и химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз эстеров. Переэтерификация. Аммонолиз эстеров.		
	3 Характеристика отдельных представителей, их использование. Нитроглицерин.		
	4 Амиды. Строение. Номенклатура. Физические свойства. Кислотно-основные свойства. Кислотный и щелочной гидролиз амидов.		
	5 Угольная кислота и ее функциональные производные. Хлорангидриды угольной кислоты (хлормуравьиная кислота, фосген), эстеры (уретан), амиды (карбаминовая кислота, карбамид).		
	6 Свойства карбамида (мочевины): гидролиз, образование солей, уреида и биурета. Применение производных мочевины в фармации.		
	Лабораторные работы Получение гидрата мочевины. Гидролиз мочевины. Биуретовая реакция.	1	
	Практические занятия Функциональные производные карбоновых кислот: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	3	
Тема 3.8. Диазо-, азосоединения.	Содержание учебного материала	(5)	
	Лекции	1	
	1 Строение диазо- и азосоединений. Номенклатура. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов, условия ее проведения.		2
	2 Строение солей диазония. Реакции замещения диазокатиона другими функциональными группами в солях диазония.		
	3 Реакции солей диазония с выделением азота (замещение диазогруппы на гидроксигруппу, галоген). Реакции солей диазония без выделения азота. Реакция азосочетания с фенолами и ароматическими аминами.		
	4 Физические основы теории цветности. Представление о хромофорах и ауксохромах. Азокрасители.		
	Лабораторные работы Растворимость анилина и его солей в воде. Диазотирование анилина.	1	

	Практические занятия Азо –, диазосоединения: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах, способах получения диазо- и азосоединений.		3	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой о роли и применении азокрасителей. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.		2	
Тема 3.10. Гидроксикислоты.	Содержание учебного материала		(6)	2
	1	Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Строение. Общие понятия об оптической изомерии. Оптическая активность молекул. Асимметричный атом углерода. Энантиомеры, диастереомеры, рацемические формы.	2	
	2	Химические свойства гидроксикислот как бифункциональных соединений. Отношение α -, β -, γ -гидроксикислот к нагреванию (лактиды, лактоны).		
	Лабораторные работы Гидроксикислоты: Получение калиевых солей винной кислоты: гидрогентадрата и тартрата. Дказательство наличия гидроксильных групп в винной кислоте. Получение реактива Фелинга и его окислительные свойства. Качественная реакция на цитрат-ион.		1	
	Практические занятия Гидроксикислоты: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах гидроксикислот.		3	
	Самостоятельная работа обучающихся Молочная, винная, яблочная, лимонная кислоты. Реактив Фелинга. Сегнетова соль. Применение в фармации молочной, лимонной, винной кислот и их солей. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов		3	
Тема 3.11. Фенолокислоты.	Содержание учебного материала		(6)	2
	Лекции		2	
	1	Строение салициловой кислоты. Кислотность, химические свойства (реакции карбоксильной группы, реакции фенольного гидроксила, декарбоксилирование).		2
	2	Качественные реакции фенолокислот.		
	3	Галловая кислота. Дубильные соединения.		
	Лабораторные работы Фенолокислоты: цветные реакции салициловой кислоты и ее эстеров с хлоридом железа (III) , гидролиз ацетилсалициловой кислоты (аспирина). Решение экспериментальных и ситуационных задач.		1	
	Практические занятия Фенолокислоты: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах, способах получения.		3	

	Самостоятельная работа обучающихся Салициловая кислота, эфиры салициловой кислоты: лекарственные препараты (метил-, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, натрия салицилат, салициламид) и их фармакологическое действие на организм. п-аминосалициловая кислота (ПАСК). Применение в медицине, фармации. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	3	
Тема 3.12 Аминокислоты	Содержание учебного материала	(6) 2	
	Лекции		
	1 Строение аминокислот. Номенклатура. Классификация аминокислот. Химические свойства: реакции карбоксильной группы, реакции аминогруппы. Отношение к нагреванию. Пептидная связь.		2
	2 Амфотерный характер аминокислот. Специфические реакции α -, β -, γ - аминокислот. Лактамы.		
	3 Лекарственные препараты, производные п-аминобензойной кислоты: анестезин, новокаин, новокаинамид.		
	Практические занятия Аминокислоты: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах, способах получения.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Медико – биологическое значение аминокислот. ГАМК. ПАБК и ее эфиры: анестезин, новокаин. Применение в медицине, фармации. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	3	
Раздел 4.	Природные органические соединения.	28	
Тема 4.1. Углеводы	Содержание учебного материала	(6) 2	
	Лекции		
	1 Классификация. Номенклатура. Строение. Общая характеристика, классификация (моно-, олиго- и полисахаридов). Цикло – оксо – таутомерия. Оптическая изомерия моносахаридов. Стереои́зомерия. Цикло-оксо- таутомерия (кольчато-цепная); фуранозы и пиранозы. α -, β - аномеры. Формулы Фишера и Хеуорса. Мутаротация.		2
	2 Моносахариды. Классификация, строение и номенклатура (альдо-, кетопентозы и гексозы). Химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила (образование гликозидов), реакции спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование): образование простых и сложных эфиров. Восстановительные свойства моносахаридов. Окисление глюкозы; образование глюконовой, глюкаровой и глюкуроновой кислот. Дисахариды: сахароза, лактоза.		
	3 Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые дисахариды: мальтоза, сахароза. Химические свойства. Отношение к гидролизу. Инверсия сахарозы.		
	4 Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза. Отношение полисахаридов к гидролизу.		
	Лабораторные работы Углеводы: идентификация моносахаридов.	1	
	Практические занятия Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.	3	

	Самостоятельная работа обучающихся Отдельные представители: D-рибоза, D -глюкоза, D -галактоза, D -манноза, D -фруктоза. Биологическая роль углеводов. Фотосинтез. Виды брожения моносахаридов. Применение в медицине. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов.		3	
Тема 4.2. Жиры.	Содержание учебного материала		(6) 2	
	Лекции			
	1	Общая характеристика строения жиров (триацилглицерины). Классификация. Номенклатура. Физические свойства жиров.		2
	2	Химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров.		
	3	Мыла и их свойства. Синтетические заменители мыла.		
	4	Воски. Пчелиный воск. Спермацет.		
	Лабораторные работы Кислотный и щелочной гидролиз жиров. Окисление жиров.		1	
	Практические занятия Жиры: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах, способах получения.		3	
Тема 4.3. Белки.	Самостоятельная работа обучающихся Окисление жиров. Биологическая роль жиров. Применение в фармации.Упражнения: выполнение заданий.		3	
	Содержание учебного материала		(6) 2	
	Лекции			
	1	Строение белка. Пептидная связь. Пептидная цепь.		2
	2	Пептиды и белки. Дипептиды, полипептиды. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.		
	3	Денатурация белка. Качественные реакции на белки.		
	4	Функции белков в организме человека.		
	Лабораторные работы Денатурация белка куриного яйца формалином, гипертоническим раствором натрия хлорида, растворами сильных кислот и щелочей, термическая. Качественные реакции на белки.		1	
Практические занятия Белки: упражнения в изомерии, номенклатуре и химических свойствах.		3		
Тема 4.4. Гетероциклические соединения. Изопреноиды.	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой. Физиологически активные пептиды (некоторые гормоны). Биологическое значение белков.		3	
	Содержание учебного материала		(10) 2	
	Лекции			
	1	Гетероциклические соединения. Классификация по размеру цикла, природе гетероатома, количеству гетероатомов и степени насыщенности. Основные принципы номенклатуры гетероциклических соединений.		

	2	Ароматический характер гетероциклических соединений. Кислотно-основные свойства. Атомы азота пиррольного и пиридинового типа, зависимость между их строением и свойствами соединений.		2
	3	Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Пиррол, фуран, тиофен. Строение. Ароматичность. Химические свойства. Ацидофобность пиррола и фурана. Реакции электрофильного замещения (SE). Особенности реакций нитрирования, сульфирования, и галогенирования ацидофобных гетероциклов. Реакции восстановления. NH-кислотность пиррола. Соли пиррола. Фурфурол. Фурацилин. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Азол: пиразол, имидазол, тиазол, тиазолидин, тиadiaзол, оксазол. Строение. Ароматичность. Номенклатура. Химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения (SE). Восстановление. Пиразолон-5 и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-5: антипирин, анальгин.		
	4	Шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Конденсированные системы гетероциклов. Азины: пиридин, хинолин, изохинолин, акридин. Строение, ароматичность. Химические свойства пиридина. Реакции при участии гетероатома. Основные свойства. Реакции электрофильного (SE) и нуклеофильного (SN) замещения. Реакции восстановления. Пиперидин. Диазины: пиримидин, пиразин, пиридазин. Строение, ароматичность. Химические свойства. Основность. Реакции нуклеофильного замещения (SN). Особенности реакций электрофильного замещения (SE). Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: строение, ароматическое. Азольна таутомерия. Амфотерный характер. Оксопурины: гипоксантин, ксантин, мочева кислота. Метильные производные ксантина: кофеин, теofilлин, теобромин. Кислотно-основные свойства.		
	5	Изопреноиды.		
	Практические занятия			
	Упражнения в номенклатуре и химических свойствах. Гетероциклические соединения с одним гетероатомом.		4	
	Упражнения в номенклатуре и химических свойствах. Гетероциклические соединения с двумя гетероатомами.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся			
Работа с учебной литературой. Применение в медицине: фурацилин, антипирин, амидопирин, анальгин, дибазол, никотиновая кислота, барбитураты, теofilлин, теобромин, кофеин.		5		
Упражнения: выполнение заданий.				
Всего			204	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Органической химии. Он же может являться и лабораторным кабинетом для выполнения практических занятий.

Оборудование учебного кабинета:

- 1 Доска классная
- 2 Стол и стул для преподавателя
- 3 Столы и стулья для студентов
- 4 Шкаф для реактивов
- 5 Шкаф для инструментов и приборов
- 6 Шкаф вытяжной
- 7 Стол кафельный для нагревательных приборов

Технические средства обучения:

- 1 Компьютер
- 2 Мультимедийная установка

Оборудование лабораторий и рабочих мест лаборатории:

1. Стенды
2. Таблицы
3. Микротаблицы
4. Органические вещества, реактивы, индикаторы согласно программы учебной дисциплины
5. Пробирки
6. Воронка лабораторная
7. Колба коническая разной емкости
8. Палочки стеклянные
9. Пипетки глазные
10. Стаканы химические разной емкости
11. Стеклянные предметные
12. Цилиндры мерные
13. Чашки выпарительные
14. Штатив для пробирок
15. Баня водяная
16. Кружки фарфоровые
17. Спиртометры
18. Термометр химический
19. Сетки металлические асбестированные разных размеров
20. Штатив металлический с набором колец и лапок
21. Штатив для пробирок
22. Спиртовки
23. Электрическая плитка

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Н.А. Тюкавкина. Органическая химия.- М.: «ГЭОТАР Медиа», 2011

Дополнительные источники:

1. Ю.М. Ерохин, Химия, Москва, Издательство центр "Академия", 2007

Интернет-ресурсы, электронные учебные пособия и учебники:

1. www.chem.msu.su

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения: – доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных. – идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам. – классифицировать органические вещества по кислотно – основным свойствам. – составлять формулы органических соединений и давать им названия. Усвоенные знания: – теории А.М. Бутлерова. – строения и реакционных способностей органических соединений. – способов получения органических соединений.	Выполнение практической и лабораторной работы. Выполнение практической и лабораторной работы. Решение тестовых заданий. Решений задач. Выполнение практической работы. Решение тестовых заданий. Выполнение практической работы. Решение тестовых заданий. Решений задач. Решение тестовых заданий. Решение задач. Выполнение практической и лабораторной работы. Решение тестовых заданий. Решений задач. Выполнение практической и лабораторной работы. Решение тестовых заданий.

Практические навыки

- ☐ получение метана из натрий ацетата, проведения реакции горения и написания уравнений соответствующих реакций;
- ☐ изучение свойств метана при взаимодействии с раствором перманганата калия и бромной водой, написание уравнения соответствующих реакций;
- ☐ составление формулы изомеров, гомологов алканов и циклоалканов;
- ☐ называние насыщенных углеводов по номенклатуре ИЮПАК;
- ☐ написание формул веществ по их названию;
- ☐ написание уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства алканов и циклоалканов.
- ☐ получение этилена из этилового спирта и написания уравнения соответствующей реакции;
- ☐ определение свойств этилена с бромной водой, калий перманганатом, реакции горения и написания уравнения соответствующих реакций;
- ☐ получение ацетилена из кальций карбида и написание уравнения соответствующей реакции;
- ☐ определение свойств ацетилена с бромной водой, калий перманганатом, реакции горения и написания уравнения соответствующих реакций;
- ☐ получение ацетиленидов металлов из ацетилена и аммиачного раствора оксида серебра и написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ составление формул изомеров и гомологов алкенов, алкинов;
- ☐ умение давать название олефинам, алкинам по номенклатуре ИЮПАК;
- ☐ написание формул веществ по их названию;
- ☐ написание уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства алкенов, алкинов.
- ☐ объяснение реакции горения и написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ нитрирование бензола нитрующей смесью и написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ окисление бензола и толуола раствором калий перманганата и написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ раскрытие сущности понятия ароматические соединения;
- ☐ составление формул изомеров и гомологов аренов;
- ☐ предоставление названия ароматическим углеводородам по номенклатуре ИЮПАК;

- ☐ написание формул веществ по их названию;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства аренов;
- ☐ определение влияния электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность бензольного ядра и ориентацию заместителей в реакциях SN.
- ☐ составление формул изомеров галогенопроизводных углеводородов и предоставления им названия;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства галогенопроизводных углеводородов: реакции нуклеофильного замещения, элиминирования;
- ☐ умение проверять доброкачественность хлороформа и написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ получение йодоформ из спирта этилового, написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ проведение реакции щелочного гидролиза хлороформа и выявление в гидролизате наличия ионов хлора и муравьиной кислоты, записывание уравнений химических реакций;
- ☐ проведение пробы Бейльштейна.
- ☐ составление формул изомеров спиртов, фенолов и дачи им названия, за номенклатурой ИЮПАК;
- ☐ объяснение зависимости свойств спиртов от строения функциональной группы;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства спиртов (кисотно-основные, нуклеофильное замещение, окисление), реакций, которые подтверждают эти свойства;
- ☐ проведение реакции спиртов с раствором цинк хлорида в концентрированной соляной кислоте, записать химические уравнения соответствующих реакций;
- ☐ проведение окисления спирта этилового хромовой смесью, написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ выполнение качественной реакции на многоатомные спирты с гидроксидом меди(II) в щелочной среде, написание уравнений соответствующих реакций;
- ☐ получение натрий феноксида (фенолята) и его взаимодействие с кислотами, записать уравнения соответствующих химических реакций;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства одноатомных фенолов, предопределенных наличием фенольного гидроксила и ароматического ядра;

- ☐ проведение реакций, которые подтверждают кислотный характер фенолов и записать уравнения соответствующих химических реакций;
- ☐ проведение реакций окисления фенолов кислородом воздуха в щелочной среде, записать уравнения соответствующих химических реакций;
- ☐ проведение качественной реакции на выявление фенольного гидроксила;
- ☐ решение экспериментальных задач на распознавание спиртов и фенолов.
- ☐ написание формул изомеров альдегидов и составление их названий по правилами номенклатуры ИЮПАК, традиционных названий;
- ☐ написание уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства альдегидов: реакции нуклеофильного присоединения, окисления, альдольной конденсации, полимеризации, восстановления;
- ☐ получение уксусного альдегида из спирта этилового, запись химизма;
- ☐ проведение реакции окисления формальдегида реактивом Толленса и гидроксидом меди (II), написание соответствующих уравнений химических реакций;
- ☐ проведение реакции осаждения белков формалином, объяснение практического значения проведенной реакции;
- ☐ проведение пробы Либена на ацетон, написание соответствующих уравнений химических реакций.
- ☐ написание формул изомеров насыщенных монокарбоновых кислот и предоставления им названия по правилам номенклатуры ИЮПАК, традиционные названия;
- ☐ объяснение зависимости химических свойств карбоксильной группы от строения и взаимного влияния атомов, строения карбоксила-иона;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют химические свойства монокарбоновых насыщенных кислот: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют свойства бензойной кислоты;
- ☐ доказательство наличия кислотных свойств уксусной и бензойной кислот, написание соответствующих уравнений реакций;
- ☐ проведение качественных реакций на ацетат- и ионы бензоата, запись химизма;
- ☐ написание уравнения реакций, которые характеризуют общность свойств дикарбоновых и монокарбоновых кислот;
- ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют специфические свойства дикарбоновых кислот;

- ☐ проведение реакции, которая подтверждает двухосновность щавелевой кислоты на примере получения калийной соли, записывание соответствующих уравнений химических реакций;
 - ☐ проведение качественной реакции на оксалат-ион, написание химизма;
 - ☐ проведение реакции окисления щавелевой кислоты раствором калия перманганата в кислой среде, написание уравнений соответствующих реакций;
 - ☐ проведение реакции расписания щавелевой кислоты при нагревании и выявления продуктов расписания, написание уравнений соответствующих реакций;
 - ☐ проведение реакции получения этилуксусного эфира из спирта этилового и концентрированного раствора сульфатной кислоты, написание уравнений соответствующих реакций;
 - ☐ решение экспериментальных задач на распознавание карбоновых кислот и их солей.
 - ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют свойства гидроксикислот, обусловленных наличием карбоксильной и гидроксильной групп;
 - ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют специфические свойства гидроксикислот (отношение к нагреванию);
 - ☐ получение калия гидрогентартрата и тартрата, записывание химизма;
 - ☐ проведение реакций, которые подтверждают наличие гидроксильных групп в винной кислоте, записывание уравнений соответствующих реакций;
 - ☐ получение реактива Феллинга и экспериментальное подтверждение его окислительных свойств, записывание химизма соответствующих реакций;
 - ☐ проведение качественной реакции на выявление цитрат- иона, записывание уравнений соответствующих реакций;
 - ☐ написание уравнений реакций, которые характеризуют свойства салициловой кислоты, предопределенных наличием карбоксильной и гидроксильной групп, а также ее ароматический характер;
- проведение реакций на растворимость салициловой кислоты, записывание химизма;
- ☐ проведение реакции на выявление фенольного гидроксила в салициловой кислоте;
 - ☐ проведение реакции гидролиза ацетилсалициловой кислоты, записывания соответствующих уравнений реакций;

- ☐ решение ситуационных задач на распознавание салициловой кислоты и ее производных;
- ☐ определение основных принципов номенклатуры гетероциклических соединений;
- ☐ давать названия соединениям по структурными формулами и составлять формулы гетероциклических соединений с одним и двумя гетероатомами по систематической номенклатуре;
- ☐ доказать ароматичность шестичленных гетероциклических соединений;
- ☐ писать уравнений реакций, которые характеризуют свойства гетероциклических соединений, предопределенные наличием гетероатома и ароматической системы гетероциклов;
- ☐ определение особенностей механизма реакций электрофильного замещения (SE);
- ☐ составление уравнений химических реакций при участии гетероциклических соединений с одним гетероатомом;
- ☐ объяснение взаимосвязи между электронным строением гетероциклических соединений и их химическими свойствами;
- ☐ проведение качественной реакции на антипирин с хлоридом железа (III) и натрий нитритом, записывание химизма реакции;
- ☐ проведение качественной реакции на амидопирин с хлоридом железа (III) и соляной кислотой, записывание химизма реакций;
- ☐ проведение качественной реакции на аналгин с хлоридом железа (III) записывание химизма реакций;
- ☐ проведение мурексидной пробы на кофеин-натрий бензоат, анализ ее;
- ☐ проведение качественных реакций на теofilлин и теобромин с хлоридом кобальта (II) в щелочной среде, записывание схемы реакций;
- ☐ проведение реакции осаждения кофеина раствором танина, анализ ее.
- ☐ написание химических формул, которые объясняют виды изомерии, характерные для моносахаридов (на примере гексоз);
- ☐ объяснение химических свойств моносахаридов, написание соответствующих уравнений химических реакций (на примере глюкозы);
- ☐ выполнение реакций на выявление глюкозы (пробы Толленса, Троммера, реакции, с реактивом Феллинга), запись химизма реакций;
- ☐ проведение реакции кислотного гидролиза крахмала, выявление продуктов гидролиза, записывание химизма реакции;
- ☐ проведение реакции фруктозы с реактивом Селиванова, анализ ее и записывание химизма.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К СЕМЕСТРОВОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи органической химии. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
2. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и природе функциональных групп. Основные функциональные группы и классы органических соединений.
3. Типы химических связей в органических молекулах.
4. Взаимное влияние атомов в органических соединениях. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект.
5. Классификация органических реакций и реагентов. Типы механизмов реакций (гемолитический, гетеролитический). Типы органических реакций (присоединение, замещение, отщепление).
6. Строение алканов, тетраэдрическая конфигурация sp^3 -гибридного атома углерода. Образование σ -связей.
7. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура алканов. Конформационная изомерия.
8. Физические свойства алканов. Химические свойства. Реакции радикального замещения (SR). Механизм галогенирования.
9. Насыщенные углеводороды. Циклоалканы. Классификация по размеру цикла (малые, обычные, средние, макроциклы) и количеством циклов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия.
10. Химические свойства циклоалканов. Особенности малых циклов (реакции присоединения). Реакции замещения в средних циклах.
11. Алкены. Строение и конфигурация sp^2 -гибридного атома углерода. Образование и характеристика π -связи.
12. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура, изомерия. Физические свойства алкенов.
13. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его современная интерпретация. Окисление алкенов, реакция Вагнера.
14. Алкадиены. Типы диенов (кумулятивные, сопряженные, изолированные). Строение. Номенклатура. Характеристика сопрягающих диенов.
15. Особенности реакций электрофильного присоединения в сопряженных диенах (AE) (галогенирования, гидрогалогенирования). Полимеризация 1,3-диенов (бутадиен, изопрен).
16. Алкины. Строение тройной связи. Конфигурация sp -гибридного углерода. Номенклатура и изомерия алкинов.

17. Физические свойства алкинов. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения (АЕ): галогенирования, гидрогенгалогенирования, гидратации (реакция Кучерова). Правило Ельтекова.
18. Реакция замещения в алкинах. СH-кислотный характер алкинов.
19. Окисление и восстановление алкинов. Димеризация (винилацетилен) и циклотримеризация (бензол) ацетилена. Применение в фармации и медицине.
20. Современные представления о строении бензена. Ароматичность. Общие критерии ароматичности. Правило Хюккеля.
21. Гомологический ряд аренов. Номенклатура. Изомерия.
22. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения (SE) — галогенирование, нитрирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование,.
23. Правила ориентации в бензольное ядро. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения.
24. Реакции присоединения у аренов (гидрирование, присоединение хлора). Окисление аренов. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
25. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Изомерия.
26. Физические свойства галогеноалканов. Характеристика связи углерод-галоген в зависимости от природы атома галогена.
27. Химические свойства галогенопроизводных. Реакции нуклеофильного замещения (SN): гидролиз, алкоголиз, аммонолиз, взаимодействие с сульфидами и цианидами.
28. Реакции отщепления (элиминирования) в галогенопроизводных. Дегидрогенгалогенирования. Правило Зайцева. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
29. Спирты. Строение, классификация по количеству гидроксильных групп и природе углеводородного радикала. Номенклатура. Изомерия.
30. Физические свойства спиртов. Межмолекулярная водородная связь, образование ассоциатов. Физиологическое действие спиртов на организм.
31. Химические свойства одноатомных спиртов. Кислотно-основные свойства.
32. Реакции нуклеофильного замещения в алканолах (SN): образование галогеноалканов, эстеров. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация. Окисление спиртов.

33. Многоатомные спирты. Химические свойства гликолей и глицерина. Качественная реакция на глицерин. этиленгликоль. Глицерин. Ксилит. Сорбит.
34. Применение отдельных представителей в медицине, фармации. Физиологическое действие спиртов на организм человека. Метанол. Этанол (использование спирта этилового разной концентрации в медицине).
35. Фенолы. Классификация по количеству гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства.
36. Реакции фенолов по связи O—H (образование фенолятов, эфиров, и эстеров).
37. Реакции электрофильного замещения (SE) фенолов: галогенирование, нитрирование, сульфирование. Восстановление и окисление фенолов.
38. Многоатомные фенолы. Окисление фенолов. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
39. Эфиры. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства.
40. Основные свойства эстеров (образование оксониевых солей). Расщепление эфиров (ацидолиз).
41. Окисление эфиров (обнаружение пероксида и гидропероксидов). Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
42. Альдегиды. Классификация. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства.
43. Электронное строение карбонильной группы. Влияние природы углеводородного радикала на реакционную способность оксосоединений.
44. Химические свойства альдегидов. Реакции нуклеофильного присоединения (AN): гидратация, образование полуацеталей и ацеталей, циановодородной кислоты.
45. Реакции присоединения-отщепления альдегидов. Взаимодействие карбонильных соединений с аммиаком, аминами (основания Шиффа).
46. Реакции альдольной конденсации. Окисление и восстановление оксосоединений. Полимеризация альдегидов. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
47. Кетоны, их общая характеристика. Физические и химические свойства.
48. Карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Классификация. Номенклатура.
49. Электронное строение карбоксильной группы.
50. Физические свойства монокарбоновых кислот. Кислотные свойства карбоновых кислот и их зависимость от природы углеводородного радикала. Образование солей.

51. Реакции нуклеофильного замещения в монокарбоновых кислотах (образование функциональных производных монокарбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, эстеров, амидов). Качественная реакция на ацетат-ион.
52. Особенности свойств ароматических карбоновых кислот. Ориентирующее действие карбоксильной группы в реакциях (SE). Бензойная кислота. Качественная реакция на бензоат-ион.
53. Свойства дикарбоновых кислот как бифункциональных соединений. Качественная реакция на оксалат-ион.
54. Специфические свойства дикарбоновых кислот. Отношение к нагреванию (декарбоксилирование, образование циклического ангидрида, циклических имидов). Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
55. Общая характеристика эстеров. Строение. Номенклатура. Физические и химические свойства эстеров. Нитроглицерин.
56. Амиды кислот. Строение. Номенклатура. Кислотно-основные свойства. Кислотный и щелочной гидролиз амидов.
57. Хлорангидриды угольной кислоты, эстеры (уретан), амиды (карбаминовая кислота, карбамид).
58. Свойства мочевины: гидролиз, образование солей, уреида и биурета. Применение производных мочевины в фармации.
59. Амины. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Основность аминов.
60. Амины как нуклеофильные реагенты. Реакции алкилирование, ацилирование, образование оснований Шиффа.
61. Ароматические амины. Влияние аминогруппы на протекание реакций электрофильного замещения (SN) в ароматических аминах: галогенирование, сульфирование, нитрирование.
62. Сульфаниловая кислота. Сульфаниламидные препараты. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
63. Диазо- и азосоединения. Классификация. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия ее проведения. Строение солей диазония.
64. Реакции солей диазония с выделением азота (замещение диазогруппы на гидроксогруппой . галогеном). Реакции солей диазония без выделения азота. Реакция азосочетания с фенолами и ароматическими аминами.
65. Гидроксикислоты. Номенклатура. Отношение α -, β -, γ - гидроксикислот к нагреванию (лактиды, лактоны). Получение реактива Фелинга.
66. Оптическая изомерия. Оптическая активность молекул. Асимметричный атом углерода. Энантиомеры, диастереомеры, рацемические формы.

67. Строение фенолокислот. Салициловая кислота. Химические свойства. Применение салициловой кислоты и ее производных в медицине, фармации.
68. Строение аминокислот. Номенклатура. Химические свойства. Амфотерный характер аминокислот. Специфические реакции α -, β -, γ -аминокислот.
69. Общая характеристика углеводов. Классификация (моно-, олиго- и полисахариды). Биологическое значение.
70. Строение, номенклатура и классификация моносахаридов (альдо-, кетопентозы и гексозы). Стереои́зомерия. Цикло-оксо- (кольчато-цепная) таутомерия; фуранозы и пиранозы. Формулы Хеуорса; α - и β -аномеры. Мутаротация.
71. Химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила. Образование гликозидов. Реакции спиртовых гидроксильных групп (ацилирования, алкилирования): образование эфиров и эстеров.
72. Восстановительные свойства моноз. Окисление глюкозы; образование глюконовой, глюкаровой и глюкуроновой кислот. Качественные реакции на обнаружение глюкозы.
73. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза. Отношение полисахаридов к гидролизу.
74. Гетероциклические соединения. Классификация по размеру цикла, природе гетероатома, количеству гетероатомов и степени насыщенности. Основные принципы номенклатуры гетероциклических соединений.
75. Ароматический характер важнейших гетероциклических соединений. Кисотно-основные свойства. Атомы азота пиррольного и пиридинового типа.
76. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Пиррол, фуран, тиофен. Строение. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения (SE). Особенности реакций нитрования, сульфирования, и галогенирования ацидофобных гетероциклов. Реакции восстановления. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
77. Азол: пиразол, имидазол, тиазол, тиазолидин, тиадиазол, оксазол. Строение. Химические свойства. Кисотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения (SE). Восстановление. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
78. Пиразолон-5 и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-5: антипирин, анальгин.
79. Азины: пиридин, хинолин, изохинолин, акридин. Строение, ароматичность.

80. Химические свойства пиридина. Реакции при участии гетероатома. Основные свойства.
81. Реакции электрофильного (SE) и нуклеофильного (SN) замещения у пиридина. Реакции восстановления. Пиперидин. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
82. Диазин: пиримидин, пиразин, пиридазин. Строение, ароматичность. Химические свойства. Основность.
83. Реакции нуклеофильного замещения (SN) в диазине. Особенности реакций электрофильного замещения (SE). Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
84. Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин: строение, ароматичность. Азольная таутомерия. Амфотерный характер.
85. Метильные производные ксантина: кофеин, теofilлин, теобромин. Кислотно-основные свойства. Реакции идентификации.
86. Алкалоиды. Химическая классификация. Нахождение в природе. Основные свойства (образование солей).
87. Общеалкалоидные реакции. Хинин, папаверин, морфин, кодеин, атропин, кокаин. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
88. Изопреноиды. Классификация терпенов по количеству изопреновых фрагментов и природе углеродного скелета. Естественные источники. Ациклические терпены: гераниол, цитраль.
89. Моноциклические монотерпены: лимонен, ментан, ментол, терпин, терпингидрат. Химические свойства. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.
90. Бициклические терпены: камфора, бромкамфора. Применение отдельных представителей в медицине, фармации.

Рекомендованные практические задания

Целесообразно внести в содержание каждого билета:

- интегрированные задачи;
- уравнение реакций химических превращений;
- проведение качественных фармакопейных реакций;
- ситуационные задачи.