

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
профессор

С.Н. Цыбусов

20/6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ:

**33.05.01 ФАРМАЦИЯ
(УРОВЕНЬ СПЕЦИАЛИТЕТА)**

КВАЛИФИКАЦИЯ ВЫПУСКНИКА: СПЕЦИАЛИСТ

ФАКУЛЬТЕТ: ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: ОЧНАЯ

2016

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1037 от 11 августа 2016 года

Составители рабочей программы:

Кондрашина О.В., к.х.н., доцент

Гордеев А.С., д.х.н., заведующий кафедрой, профессор

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № , дата)

Заведующий кафедрой,

д.х.н., профессор



(Гордеев А.С.)

« 11 » 08 2016.

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии по естественно – научным дисциплинам

д.б.н., доцент, профессор



(Малиновская С.И.)

« 11 » 08 2016.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ,

д.м.н., профессор



Потемина Т.Е.

« 11 » 08 2016.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – подготовить студентов к усвоению медико-биологических и специальных дисциплин, для чего, на основании современных научных представлений и в соответствии с требованиями ФГОС ВО сформировать знания о закономерностях химического поведения органических веществ и о взаимосвязи свойств соединений с их химическим строением, участие в формировании следующих компетенций:

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

Задачами дисциплины являются:

- изучение студентами свойств органических веществ;
- приобретение и закрепление знаний в области синтеза и анализа органических соединений;
- формирование умения использовать современные методы установления строения органических соединений;
- приобретение умения работы в химической лаборатории с использованием специального оборудования;
- формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы; - формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1) принципы классификации и номенклатуры основных классов органических соединений; 2) типы изомерии органических, веществ;
- 3) способы получения и реакционную способность важнейших органических соединений;
- 4) химические и физические методы идентификации органических соединений; 5) правила работы с органическими веществами.

Уметь:

- 1) на основании строения веществ относить их к определённым классам;
- 2) составлять названия органических соединений с использованием номенклатурных правил ИЮПАК; строить структурные формулы веществ по их названиям;
- 3) изображать структурные и пространственные формулы изомеров, называть последние с использованием D,L-, R,S- и E,Z-номенклатурных систем;
- 4) предсказывать способы получения и химические свойства соединений, исходя из их строения;
- 5) устанавливать строение веществ, исходя из их химически свойств и спектральных характеристик;
- 6) описывать в общем виде и на конкретных примерах механизмы радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения;
- 7) выполнять качественные реакции на функциональные группы;
- 8) выделять и очищать органические вещества, определять их чистоту.

Владеть:

- 1) навыками безопасной работы в химической лаборатории, проведения экспериментальных работ с применением химической посуды и оборудования;
- 2) выбирать оптимальные пути синтеза заданных органических соединений;

- 3) навками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; 4) находить и использовать необходимую информацию для решения синтетических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО СПЕЦИАЛИСТА

2.1 Дисциплина относится к учебному циклу химических дисциплин, изучается в III и IV семестрах, является базовой в фармацевтическом образовании для естественнонаучных, медикобиологических и профессиональных дисциплин.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Химия общая и неорганическая

Знания: Правила техники безопасности работы в химической лаборатории; современная модель атома, периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева; химическая связь; основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного и окислительно-восстановительного характера.

Умения: Составлять электронные конфигурации атомов и ионов; определять тип химической связи; применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических соединений; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться химическим оборудованием; проводить лабораторные опыты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.

Навыки: Техника химических экспериментов, проведение пробирочных реакций, работа с химической посудой; техника экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов; правила номенклатуры неорганических веществ.

Физика

Знания: Теоретические основы современных физических методов исследования веществ; принципы работы физических приборов, применяемых в фармации.

Умения: Определять физические характеристики лекарственных средств, в том числе: вязкость, показатель преломления, спектры поглощения, масс-спектры, определять концентрацию веществ в растворах методами фотоэлектроколориметрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, поляриметрии; использовать компьютер для сохранения, систематизации и обработки фармацевтической информации; самостоятельно работать с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач, оптимально вести поиск необходимой информации.

Навыки: Работа с физическими приборами: вискозиметрами, поляриметрами, фотоэлектроколориметрами, спектрофотометрами, рефрактометрами, микроскопами; работа на персональном компьютере; самостоятельной работы с учебной и научной литературы для решения учебных и практических задач и для написания рефератов по фармацевтической тематике.

Информатика

Знания: Основные принципы аппаратного и программного обеспечения компьютера; назначение баз данных и информационных систем.

Умения: Использовать информационные модели; создавать корреляционные базы данных и осуществлять в них поиск необходимой информации.

Навыки: Владеть современными методами сбора и обработки информации; быть готовыми работать с компьютером как средством управления информацией; навыками просматривать, создавать, редактировать, сохранять записи в базах данных; навыками поиска информации в базах данных, компьютерных сетях.

Математика

Знания: Теоретические основы элементарной и высшей математики, необходимые для выполнения математических вычислений, применяемых в органической химии и биотехнологии.

Умения: Выполнять математические вычисления, необходимые для проведения экспериментальных лабораторных работ по органической химии и биотехнологии.

Навыки: Владеть методами статистической обработки экспериментальных результатов физикохимических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: биологическая химия, фармацевтическая химия, фармакогнозия.

Биологическая химия

Знания: Химическое строение основных биомолекул живых организмов и основы межмолекулярных взаимодействий; связь между структурой и функцией белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов.

Умения: Оценивать лечебное действие некоторых лекарственных средств, используя знания о молекулярных процессах и структурах, являющихся мишенью для этих лекарств; применять знания о молекулярных механизмах при различных воздействиях внутренних и внешних факторов; работать в химической лаборатории с реактивами, посудой и измерительной аппаратурой.

Навыки: Техника работы в химической лаборатории с реактивами, посудой и измерительной аппаратурой; правила техники безопасности в химической лаборатории. **Фармацевтическая химия**

Знания: Химические методы, положенные в основу качественного анализа лекарственных средств; основные структурные фрагменты лекарственных средств, по которым проводится идентификация неорганических и органических лекарственных веществ; общие и специфические реакции на отдельные катионы, анионы и функциональные группы; химические методы, положенные в основу количественного анализа лекарственных средств.

Умения: Интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты; устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах физико-химическими методами.

Навыки: Интерпретировать результаты анализа лекарственных средств. **Фармакогнозия**

Знания: Основные группы биологически активных соединений природного происхождения и их важнейшие физико-химические свойства; основные методы качественного и количественного определения биологически активных веществ.

Умения: Проводить качественные и микрохимические реакции на основные БАВ, содержащиеся в ЛР и ЛРС (полисахариды, жирные и эфирные масла, витамины, сердечные гликозиды, сапонины, антраценпроизводные, фенилпропаноиды, кумарины, флавоноиды, дубильные вещества, алкалоиды); анализировать по методикам количественного определения, предусмотренным соответствующими нормативными документами, ЛРС на содержание жирных и эфирных масел, сердечных гликозидов, сапонинов, алкалоидов, антраценпроизводных, дубильных веществ, фенилпропаноидов, флавоноидов, кумаринов, витаминов и др.

Навыки: Владеть методами проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства

1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Как использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медикобиологических и клинических наук в различных	Анализировать социальнозначимые проблемы и процессы	Методами гуманитарных, естественнонаучных, медикобиологических и клинических наук	Тесты, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, экзамены
			видах профессиональной и социальной деятельности			
2.	ОПК-7	Готовность к использованию основных физикохимических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	Как применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации; получать информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний	Работать с научной литературой, анализировать информацию, вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения профессиональных задач Пользоваться правилами построения химических формул, графиков, таблиц с использованием соответствующих компьютерных программ, в том числе для создания компьютерных презентаций.	Способностью и готовностью к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации Компьютерным и программным для построения химических и стереохимических формул органических соединений и других видов иллюстративного материала.	Тесты, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, экзамены

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
-------	-----------------	---------------------------------	---

1.	ОК-1 ОПК-7	Общие понятия органической химии. Строение и реакционная способность углеводов. Пространственное строение органических соединений.	<p>1.1. Определение органической химии. Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова, её философская сущность и развитие на современном этапе. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.</p> <p>1.2. Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.</p>
----	---------------	--	---

		<p>Основы спектроскопии.</p>	<p>1.3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Использование радикально-функциональной номенклатуры для отдельных классов органических соединений.</p> <p>1.4. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные σ- и π-связи. Строение двойных ($C=C$, $C=O$) и тройных ($C\equiv C$) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость).</p> <p>1.5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект.</p> <p>1.6. Классификация органических реакций: присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка. Понятие о механизме реакций - ионные (электрофильные, нуклеофильные), свободнорадикальные. Строение промежуточных активных частиц {карбокатионов, карбоанионов, свободных радикалов). Переходное состояние.</p> <p>1.7. Современные физико-химические методы установления строения. Электронная спектроскопия (УФ и видимая область): типы электронных переходов и их энергия; основные параметры полос поглощения; смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) и их причины.</p> <p>Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты.</p> <p>1.8. Алканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алканов. Способы получения. Природные источники углеводородов.</p> <p>Реакции радикального замещения, механизм. Способы образования свободных радикалов. Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения.</p> <p>Изомеризация, окисление и дегидрирование алканов. Вазелиновое масло, парафин.</p> <p>1.9. Циклоалканы. Номенклатура. Способы получения. Малые циклы. Электронное строение циклопропана (τ-связи). Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения).</p> <p>Нормальные циклы. Реакции замещения. Конформации циклогексана. Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи.</p> <p>1.10. Алкены. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алкенов. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Строение карбокатионов. Пространственная направленность присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование,</p>
--	--	------------------------------	---

		<p>гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация (статический и динамический подходы). Реакции замещения в аллильное положение. Окисление алкенов (гидроксилирование, озонирование, эпоксидирование). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов.</p> <p>1.11. Алкины. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алкинов. Способы получения.</p> <p>Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения. Реакции замещения (образование ацетиленидов) как следствие СНкислотных свойств алкинов. Циклотримеризация ацетилена. Окисление алкинов. Идентификация алкинов.</p> <p>1.12. Сопряжение (π-π-сопряжение). Сопряженные системы с открытой цепью. Энергия сопряжения. Сопряженные диены (бутадиен, изопрен). Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов.</p> <p>1.13. Сопряженные системы с замкнутой цепью сопряжения. Ароматичность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля.</p> <p>1.14. Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Спектральные характеристики ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения, механизм, π- и σкомплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, π,π-сопряжение. Согласованная и несогласованная ориентация. Химические свойства гомологов бензола. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Бензол, толуол, ксилолы. Идентификация аренов.</p> <p>1.15. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование) Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны). Антрацен, фенантрен; ароматические свойства. Восстановление, окисление.</p> <p>1.16. Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии). Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии.</p>
--	--	--

			<p>Элементы симметрии молекул (ось, плоскость, центр) и операции симметрии (вращение, отражение). Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Способы изображения пространственного строения молекул. Стереизомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Поляриметрия как метод исследования оптически активных соединений. Относительная и абсолютная конфигурации. D,L- и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Рацематы.</p> <p>Стереизомерия молекул с двумя и более центрами хиральности (энантиомерия, σ- и π-диастереомерия). E,Z-стереохимические ряды. Различие свойств энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов.</p> <p>Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ-связей. Факторы, затрудняющие вращение.</p> <p>Связь пространственного строения с биологической активностью.</p>
2.	ОК-1 ОПК-7	Основные классы моно- и полифункциональных органических соединений.	<p>2.1. Галогенопроизводные углеводов. Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природы углеводородного радикала. Номенклатура. Физические свойства.</p> <p>2.2. Галогеналканы и галогенциклоалканы. Способы получения. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводов в спирты, простые и сложные эфиры, сульфиды, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции элиминирования: дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования.</p> <p>2.3. Галогеналкены. Аллил- и винилгалогениды, причины различной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения.</p> <p>2.4. Галогенарены. Нуклеофильное замещение галогена в ядре. Различие в подвижности галогена в ароматическом ядре и боковой цепи. Дезактивирующее и ориентирующее влияние галогена в реакциях электрофильного замещения.</p> <p>Этилхлорид, тетрахлорид углерода, хлороформ, йодоформ, хлорбензол, бензилхлорид.</p> <p>Идентификация галогенопроизводных углеводов.</p>

			2.5. Спирты. Классификация по числу и расположению гидроксильных групп, по природе радикала.
--	--	--	--

		<p>Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения.</p> <p>2.6. Кислотные свойства: образование алкоголятов. Основные свойства: образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства и спектральные характеристики.</p> <p>2.7. Нуклеофильные и основные свойства спиртов: получение галогеналканов, простых и сложных эфиров. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов.</p> <p>2.8. Многоатомные спирты, особенности их химического поведения. Непредельные спирты; прототропная таутомерия енолов. Перегруппировка Эльтекова. Метанол, этанол, пропанола, бутанола, бензиловый спирт, этиленгликоль, глицерин, тринитрат глицерина. Идентификация спиртов.</p> <p>2.9. Фенолы. Классификация по числу гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики фенолов. Способы получения. Кислотные свойства: образование фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование, гидроксиметилирование. Фенол; 2,4,6-тринитрофенол; α- и β-нафтолы; пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Идентификация фенольных соединений.</p> <p>2.10. Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических гидропероксидах и пероксидах. Диэтиловый эфир, анизол, фенетол. Понятие о тиоспиртах и тиоэфирах.</p> <p>2.11. Карбонильные соединения. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения алифатических и ароматических альдегидов и кетонов.</p> <p>2.12. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм. Присоединение спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода, металлоорганических соединений (образование первичных, вторичных и третичных</p>
--	--	---

		<p>спиртов). Полимеризация альдегидов; параформ, паральдегид.</p> <p>2.13. Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов: использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие формальдегида с аммиаком (гексаметилентетрамин).</p> <p>2.14. Реакции с участием α-СН-кислотного центра. Конденсации альдольного и кротонового типа, роль кислотного и основного катализа. Галоформная реакция, йодоформная проба.</p> <p>2.15. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Различие в легкости окисления альдегидов и кетонов, правило Попова. Каталитическое гидрирование. Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлоралгидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, бензофенон. Идентификация альдегидов и кетонов.</p> <p>2.16. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как p, π-сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот; образование солей. Зависимость кислотных свойств от природы радикала. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2гибризованного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ангидриды и галогенангидриды как активные ацилирующие агенты.</p> <p>2.17. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование по ГеллюФольгарду-Зелинскому. Использование αгалогензамещенных кислот для синтеза α-гидрокси, αамино-, α, β-непредельных кислот. Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, бензойная кислоты.</p> <p>2.18. Сложные эфиры. Получение. Реакция этерификации, необходимость кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз сложных эфиров.</p> <p>2.19. Амиды карбоновых кислот. Получение. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов в кислой и щелочной средах. Расщепление гипобромитами. Дегидратация в нитрилы. Нитрилы: получение, свойства (гидролиз, восстановление); ацетонитрил. Гидразиды карбоновых кислот.</p> <p>2.20. Угольная кислота и ее производные. Карбамид: получение, свойства (образование солей, разложение</p>
--	--	---

		<p>азотистой кислотой и гипогалогенитами, образование биурета, гидролиз). Уреидокислоты и уреиды кислот.</p> <p>2.21. Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот: повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот, образование циклических ангидридов (янтарная, глутаровая, малеиновая кислоты). Фталевая кислота, фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин.</p> <p>2.22. Триацилглицериды (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеридов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Взаимосвязь консистенции триацилглицеридов со строением кислот. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров и масел (йодное число, число омыления). Мыла и их свойства.</p> <p>Фосфолипиды (лецитины, кефалины): строение, отношение к гидролизу, биологическое значение. Воски: строение, свойства как сложных эфиров, применение в медицине.</p> <p>2.23. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов.</p> <p>Кислотно-основные свойства, образование солей. Зависимость основных свойств аминов от строения углеводородных радикалов и сольватационного эффекта. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Раскрытие α-оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Метиламин, диметиламин, триметиламин, анилин, N-метиланилин, N,N-диметиланилин, толуидины, фенетидины.</p> <p>Идентификация аминов.</p> <p>2.24. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования. условия проведения. Строение солей diazonia, таутомерия.</p> <p>Реакции солей diazonia с выделением азота.</p> <p>Синтетические возможности реакции: замещение diaзогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу.</p>
--	--	--

			Реакции солей диазония без выделения азота: образование азосоединений, триазенов, фенилгидразинов. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Условия сочетания с аминами и фенолами. Использование реакции азосочетания в фармакоанализе.
--	--	--	---

3.	ОК-1 ОПК-7	Гетерофункциональные и природные соединения (углеводы, терпены, стероиды).	<p>3.1. Гидроксикислоты алифатического ряда. Основные способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β-, γ-гидроксикислот, лактоны, лактиды. Разложение α-гидроксикислот под действием сильных минеральных кислот. Одноосновные (молочная), двухосновные (винная, яблочная) и трёхосновные (лимонная) кислоты.</p> <p>3.2. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, <i>p</i>-аминосалициловая кислота (ПАСК).</p> <p>3.3. Оксокислоты. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от расположения функциональных групп. Кетонольная таутомерия β-дикарбонильных соединений. Альдегидо- (глиоксалева) и кетоникислоты (пировиноградная, ацетоуксусная).</p> <p>3.4. Аминокислоты. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β-, γ-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. β-аланин, γ-аминомасляная кислота (аминалон). α-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация α-аминокислот, входящих в состав белков. Стереоизомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Реакции с азотистой кислотой, формальдегидом; их использование в количественном анализе аминокислот. Особенности строения пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Представление о синтезе пептидов и анализе аминокислотной последовательности в пептидах и белках.</p> <p>3.5. <i>p</i>-Аминобензойная кислота; её производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаионамид.</p> <p>3.6. Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.</p>
----	---------------	--	--

		<p>3.7. Аминоспирты и аминофенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. п-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.</p> <p>3.8. Углеводы. Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение.</p> <p>3.9. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы. пентозы и гексозы). Стереоизомерия. D и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Цикло-оксотаутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса; α- и β-аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз.</p> <p>3.10. Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование). Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. Типы гликозидов; их отношение к гидролизу. Эпимеризация моносахаридов. Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликарических и гликуроновых кислот. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Качественные реакции обнаружения гексоз и пентоз. Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, D-2-дезоксиррибоза, D-арабиноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Аминосакхара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-глюкуроновая, D-галактурононая, D-глюкононая кислоты. Аскорбиноная кислота (витамин С).</p> <p>3.11. Олигосахариды. Принцип строения; номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.</p> <p>3.12. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p> <p>3.13. Терпены и терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен, терпинолен), бициклические (α-пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из α-пинена и из борнилацетата.</p>
--	--	--

		<p>Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, валидол, терпингидрат..</p> <p>Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь.</p> <p>Тетратерпены (каротиноиды): β-каротин (провитамин А).</p> <p>3.14. Стероиды. Строение гонана (циклопентанпергидрофенантрена). Номенклатура. Стереои́зомерия: цис-, транс-сочленение циклогексановых колец. α, β-Стереохимическая номенклатура, 5 α- и 5 β-ряды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.</p> <p>Производные холестерана (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D₂. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты, парные желчные кислоты. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон.</p> <p>Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикостерон, кортизон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.</p>
--	--	--

4.	ОК-1 ОПК-7	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Алкалоиды.	<p>4.1. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен как π-избыточные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиррольного типа. Ацидофобность пиррола и фурана. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Гидрирование пиррола и фурана (пирролидин, тетрагидрофуран). Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфуrolа (фурацилин). Бензпиррол (индол), триптофан. Порфин как устойчивая тетрапиррольная ароматическая система.</p> <p>4.2. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол как π-амфотерные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиридинового типа. Таутомерия имидазола и пиразола. Кислотно-основные свойства; образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения в тиазоле (аминирование). Пиразолон-5 и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-5: антипирин, амидопирин,</p>
----	---------------	---	---

		<p>анальгин. Синтезы антипирина и амидопирина на базе дикетена.</p> <p>Производные имидазола; гистидин, гистамин, бензимидазол. дибазол.</p> <p>Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков.</p> <p>4.3. Азины. Строение, номенклатура. Пиридин, хинолин, изохинолин как π-дефицитные системы. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Дезактивирующее влияние пиридинового атома азота, ориентация замещения в пиридине и хинолине. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование - реакция Чичибабина, гидроксילирование). Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина.</p> <p>Гомологи пиридина: α-, β-, γ-пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид.</p> <p>Пиперидин. Основные свойства.</p> <p>Синтез хинолина по Скраупу. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.</p> <p>4.4. Группа пирана. Неустойчивость α-, γ-пиранов. α-, γ-Пироны. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны: хромон, кумарин, флаван и их гидроксипроизводные. Флавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферол (витамин Е).</p> <p>4.5. Шестичленные гетероциклы в два гетероатома. Строение; номенклатура. Представители диазинов: пиримидин, пиазин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактаманная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактаманная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В₁).</p> <p>4.6. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочева кислота, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов. 4.7. Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком.</p>
--	--	---

		<p>Нуклеотиды. Строение; номенклатура нуклеозидмонофосфатов. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу.</p> <p>Рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот.</p> <p>4.8. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей.</p> <p>Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин.</p> <p>Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Связь реакционной способности с наличием конкретных функциональных групп.</p> <p>Идентификация алкалоидов.</p>
--	--	--

5. Распределение трудоемкости дисциплины.

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	3	4
Аудиторная работа, в том числе	6,67	240	120	120
Лекции (Л)	2	72	36	36
Лабораторные практикумы (ЛП)	1,64	59	84	84
Практические занятия (ПЗ)	3,03	109		
Самостоятельная работа студента (СРС)	3,33	120	60	60
Экзамен	1	36	-	36
ИТОГО	11	396	180	216

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (АЧ).					Оценочные средства
			Л	ЛП	ПЗ	СРС	всего	

1	3	Общие понятия органической химии. Структура и реакционная способность углеводов. Пространственное строение органических соединений.	8	-	22	35	65	Тесты, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, экзамены
2	3	Основные классы монофункциональных органических соединений.	28	24	38	24	114	Тесты, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, экзамены
3	4	Гетерофункциональные и природные соединения. Основы спектроскопии.	16	30	18	37	101	Тесты, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, экзамены
4	4	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Алкалоиды.	20	5	31	24	80	Тесты, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, экзамены
		ИТОГО	72	59	109	120	360	

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Распределение лекций по семестрам:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1.	Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Классификация, номенклатура органических соединений. Гибридизация атома углерода, строение углеводов. Ковалентные σ - и π -связи, их образование и характеристики.	2	
2.	Основы стереохимии органических соединений. Конфигурации и конформации. D,L-, R,S-, E,Z- ряды.	2	

3.	Взаимное влияние атомов в органических соединениях. Индуктивный и мезомерный эффекты, классификация химических реакций по типу и механизму.	2	
4.	Кислотно- основные свойства органических соединений.	2	
5.	Реакционная способность насыщенных углеводородов (алканы, циклоалканы).	2	
6.	Ненасыщенные углеводороды (алкены, алкины, алкодиены).	2	
7.	Реакционная способность ароматических углеводородов (моноядерные и полиядерные арены).	2	
8.	Реакционная способность, строение, получение галогенпроизводных углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования.	2	
9.	Реакционная способность спиртов и фенолов.	2	
10.	Тиолы и тиофенолы. Простые эфиры и их тиоаналоги.	2	
11.	Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны).	2	
12.	Реакционная способность карбоновых кислот.	2	
13.	Реакционная способность дикарбоновых кислот. Особенности малоновой кислоты и её эфира.	2	
14.	Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Омыляемые липиды.	2	
15.	Функциональные производные карбоновых кислот. Амиды. Нитрилы. Галогенангидриды. Ангидриды. Гидразины.	2	
16.	Угольная кислота и её производные. Сульфокислоты.	2	
17.	Амины. Получения и свойства.	2	
18.	Диазо- и азосоединения.	2	
19. 20. 21. 22.	Современные физико-химические методы установления строения. Электронная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Масс- спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Рентгенография, электронография.		8
23.	Гетерофункциональные органические соединения. Пространственная изомерия.		2
24.	Аминокислоты. Белки.		2
25.	Углеводы. Моносахариды.		2
26.	Углеводы. Ди-, поли- и гетеросахариды.		2
27.	Биологически активные пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами.		2
28.	Биологически активные шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами.		2
29.	Нуклеиновые основания. Нуклеозиды.		2
30.	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды.		2
31.	Терпены. Терпеноиды.		2
32.	Стероиды. Стероидные гормоны.		2
33, 34.	Алкалоиды.		4

35.	Обзорная лекция: концепция π -избыточности и π -дефицитности в органической химии. Механизм действия лекарственных средств, являющихся производными π -избыточных или π -дефицитных систем.		2
36.	Обзорная лекция: современные подходы к конструированию лекарственных препаратов и биологически активных соединений.		2
	ИТОГО (всего - 72 АЧ)		

5.4. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1.	Классификация, номенклатура органических соединений. Гибридизация атомов углерода. Типы химических связей в органических соединениях.	4,42	
2.	Основы стереохимии органических соединений. Конфигурации и конформации. D,L-, R,S-, E,Z- ряды.	4,42	
3.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединениях. Индуктивный и мезомерный эффекты. Сопряжение, виды сопряжения.	4,42	
4.	Кислотно-основные свойства органических соединений. Нуклеофилы. Стабильность и основность нуклеофилов. Факторы, влияющие на нуклеофильность.	4,42	
5.	Контрольная работа №1. “Основы строения и общие закономерности реакционной способности органических соединений”.	4,42	
6.	Строение, номенклатура, изомерия и реакционная способность алканов и циклоалканов. Лабораторная работа.	4,42	
7.	Ненасыщенные соединения. Алкены, алкины, алкодиены. Строение, изомерия и реакционная способность. Реакции электрофильного и радикального присоединения. Лабораторная работа.	4,42	
8.	Ароматические углеводороды. Ароматичность гомологов бензола и полиядерных аренов. Свойства аренов. Реакции электрофильного замещения. Лабораторная работа.	4,42	
9.	Контрольная работа №2. “Реакционная способность углеводородов”.	4,42	
10.	Галогенопроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Лабораторная работа.	4,42	
11.	Гидроксипроизводные. Спирты и фенолы. Лабораторная работа.	4,42	

12.	Тиолы, тиофенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	4,42	
13.	Контрольная работа №3. “ Спирты, фенолы, простые эфиры и их тиоаналоги “.	4,42	
14.	Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Реакции нуклеофильного присоединения- элиминирования. Лабораторная работа.	4,42	
15.	Карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты. Синтез из эфира малоновой кислоты. Лабораторная работа.	4,42	
16.	Функциональные производные карбоновых кислот. Угольная кислота. Сульфокислоты. Лабораторная работа.	4,42	
17.	Контрольная работа №4. “ Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные“.	4,42	
18.	Амины. Алифатические и ароматические. Лабораторная работа.	4,42	
19.	Азо- и диазосоединения. Лабораторная работа.	4,42	
20.	Введение в органической синтез. Лабораторные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.		4,42
21.	Функциональные производные карбоновых кислот. Галогено-, гидрокси- и оксокислоты. Лабораторная работа.		4,42
22.	Аминокислоты. Белки. Лабораторная работа.		4,42
23.	Контрольная работа №5 "Карбоновые (моно-, ди- и гетерофункциональные) кислоты".		4,42
24.	Получение бензойной кислоты.		4,42
25.	Получение фенетола.		4,42
26.	Получение бромистого этила.		4,42
27.	Получение этилацетата.		4,42
28.	Моносахариды. Лабораторная работа.		4,42
29.	Олиго- и полисахариды. Лабораторная работа.		4,42
30.	Коллоквиум №1 "Углеводы: моно-, ди- и полисахара".		4,42
31.	Пятичленные гетероциклические соединения. Лабораторная работа.		4,42
32.	Шестичленные гетероциклические соединения. Лабораторная работа.		4,42
33.	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.		4,42
34.	Коллоквиум №2 "Гетероциклические соединения. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты".		4,42
35.	Терпеноиды.		4,42
36.	Стероиды. Алколоиды.		4,42
37.	Физико-химические методы анализа. Электронная и инфракрасная спектроскопия органических соединений.		4,42
38.	Физико-химические методы анализа. ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия органических соединений.		4,42
	ИТОГО (всего - 168 АЧ)		

5.5. Распределение тем практических занятий по семестрам:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1.	Классификация, номенклатура органических соединений. Гибридизация атомов углерода. Типы химических связей в органических соединениях.	4,42	
2.	Основы стереохимии органических соединений. Конфигурации и конформации. D,L-, R,S-, E,Z- ряды.	4,42	
3.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты. Сопряжение, виды сопряжения.	4,42	
4.	Кислотно- основные свойства органических соединений. Нуклеофилы. Стабильность и основность нуклеофилов. Факторы, влияющие на нуклеофильность.	4,42	
5.	Контрольная работа №1. “Основы строения и общие закономерности реакционной способности органических соединений”.	4,42	
6.	Строение, номенклатура, изомерия и реакционная способность алканов и циклоалканов. Лабораторная работа.	4,42	
7.	Ненасыщенные соединения. Алкены, алкины, алкодиены. Строение, изомерия и реакционная способность. Реакции электрофильного и радикального присоединения. Лабораторная работа.	4,42	
8.	Ароматические углеводороды. Ароматичность гомологов бензола и полиядерных аренов. Свойства аренов. Реакции электрофильного замещения. Лабораторная работа.	4,42	
9.	Контрольная работа №2. “Реакционная способность углеводородов”.	4,42	
10.	Галогенопроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Лабораторная работа.	4,42	
11.	Гидроксипроизводные. Спирты и фенолы. Лабораторная работа.	4,42	
12.	Тиолы, тиофенолы. Простые эфиры и тиоэфиры.	4,42	
13.	Контрольная работа №3. “Спирты, фенолы, простые эфиры и их тиоаналоги”.	4,42	
14.	Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Реакции нуклеофильного присоединения- элиминирования. Лабораторная работа.	4,42	
15.	Карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты. Синтез из эфира малоновой кислоты. Лабораторная работа.	4,42	
16.	Функциональные производные карбоновых кислот. Угольная кислота. Сульфокислоты. Лабораторная работа.	4,42	

17.	Контрольная работа №4. “ Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные“.	4,42	
18.	Амины. Алифатические и ароматические. Лабораторная работа.	4,42	
19.	Азо- и диазосоединения. Лабораторная работа.	4,42	
20.	Введение в органической синтез. Лабораторные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.		4,42
21.	Функциональные производные карбоновых кислот. Галогено-, гидрокси- и оксокислоты. Лабораторная работа.		4,42
22.	Аминокислоты. Белки. Лабораторная работа.		4,42
23.	Контрольная работа №5 "Карбоновые (моно-, ди- и гетерофункциональные) кислоты".		4,42
24.	Получение бензойной кислоты.		4,42
25.	Получение фенетола.		4,42
26.	Получение бромистого этила.		4,42
27.	Получение этилацетата.		4,42
28.	Моносахариды. Лабораторная работа.		4,42
29.	Олиго- и полисахариды. Лабораторная работа.		4,42
30.	Коллоквиум №1 "Углеводы: моно-, ди- и полисахара".		4,42
31.	Пятичленные гетероциклические соединения. Лабораторная работа.		4,42
32.	Шестичленные гетероциклические соединения. Лабораторная работа.		4,42
33.	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.		4,42
34.	Коллоквиум №2 "Гетероциклические соединения. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты".		4,42
35.	Терпеноиды.		4,42
36.	Стероиды. Алколоиды.		4,42
37.	Физико-химические методы анализа. Электронная и инфракрасная спектроскопия органических соединений.		4,42
38.	Физико-химические методы анализа. ЯМР-спктроскопия и масс-спектрометрия органических соединений.		4,42
	ИТОГО (всего - 168 АЧ)		

5.6. Распределение тем клинических практических занятий по семестрам: нет

5.7. Распределение тем семинаров по семестрам: нет

5.8. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

№ п/п	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ
-------	------------------------	------------

		семестр	семестр
1.	работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;	20	15
2.	выполнение домашнего задания к занятию;	20	20
3.	подготовка к контрольной работе и коллоквиуму	20	20
4.	написание реферата по заданной проблеме	-	5
	ИТОГО (всего -120 АЧ)	60	60

6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				виды	кол-во вопросов в задании	кол-во независимых вариантов
1.	3	письменный	Основы строения и общие закономерности реакционной способности органических соединений.	контрольная работа.	4	15
2.	3	письменный	Реакционная способность углеводов.	Тесты, контрольная работа.	5	15
3.	3	письменный	Спирты, фенолы, простые эфиры и их тиоаналоги.	Тесты, контрольная работа.	5	13
4.	3	письменный	Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные.	Тесты, контрольная работа.	5	15
5.	4	письменный	Карбоновые (моно-, ди- и гетерофункциональные) кислоты.	Тесты, контрольная работа.	4	15
6.	4	письменный и устный	Углеводы: моно-, ди- и полисахара.	Тесты, контрольная работа.	4	15
				вопросы.		
7.	4	письменный и устный	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.	Тесты, контрольная работа.	4	15

6.2. Примеры оценочных средств:

Рубежный контроль.

1. ТЕМА: «ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ И ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

1. а) Назовите данное соединение по систематической номенклатуре: CH_3
-

б) Систематическое название **сарколизина** –

2-амино-3-{4-[бис(2-хлорэтил)амино]фенил} пропановая кислота.

Приведите ее структуру. Выделите в молекуле родоначальную структуру. Отметьте и назовите функциональные группы.

2. Существуют ли пространственные изомеры у представленных соединений?

а) $\text{ClCH=CH-CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

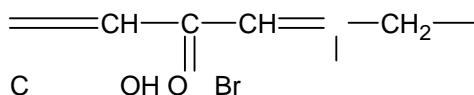
б) $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-C(O)OH}$

в) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH(OH)-CH}_3$

Приведите структуры изомеров и дайте им систематические названия с учетом пространственного строения (R,S номенклатура).

3. Обозначьте графически электронные эффекты функциональных групп в данной молекуле. Укажите вид и знак электронных эффектов. Какие виды сопряжения имеют место в молекуле. Определите основные и кислотные центры.

H_2C



4. Изобразите с помощью формул Ньюмена конформации соединения $\text{ClCH}_2\text{-C(CH}_3)_2\text{-C(O)OH}$, возникающие при вращении вокруг связи C1-C2 .

Сравните устойчивость приведенных конформаций.

2.ТЕМА: «ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРОЕНИЯ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕВОДОРODOB»

1. Выберите правильный ответ. Алканы можно получить :

1. Гидрирование алкенов	А. Только 1,2 и 3
2. Реакцией Вюрца 3.	Б. Только 4 и 5
Восстановлением алкилгалогенидов	В. Только 2,3 и 4
	Г. Только 1 и 4
4. Гидратацией алкинов	Д. Все
5. Окислением алкенов	

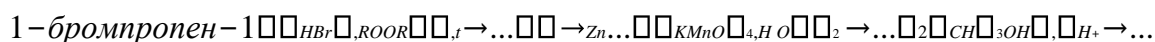
Приведите примеры всех возможных реакций

2. Какое строение имеют исходные алкен, алкин и алкадиен, если при их взаимодействии с хлороводородом в эквимолекулярных количествах образуются, соответственно следующие продукты:
3-метил-2-хлорпентен-1, 3-метил-4-хлоропентен-1, 3-метил-2-хлоропентан.
3. Напишите не менее трех реакций получения ацетилен.
4. Сравните реакционную способность в реакциях электрофильного замещения следующих пар соединений: анилин и бензол; хлорбензол и толуол; бензол и бензальдегид; бензойная кислота и фенол.
5. Опишите по стадиям механизм сульфирования толуола.

3.ТЕМА: «ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ. СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ, ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ И ИХ ТИОАНАЛОГИ» 1. Приведите схему реакции и разберите механизм, по которому она

протекает: $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{Cl})(\text{CH}_3) + \text{KOH} (\text{спирт}) \rightarrow$

2. Напишите схему реакции получения фенола окислением кумола.
3. Напишите схему реакции качественного обнаружения гидропероксидов.
4. Осуществите следующие превращения, укажите механизмы реакций:



5. Назовите соединения по международной номенклатуре:
 - а) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_3$;
 - б) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{SH}$.

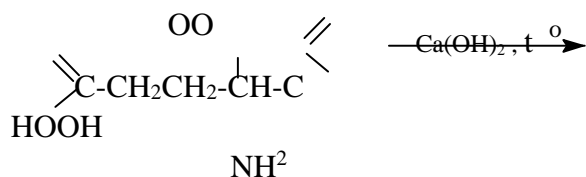
4.ТЕМА: «КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ»

1. Какие карбоновые кислоты входят в состав витамина F? Приведите формулы и названия кислот.
2. Напишите уравнение реакции получения линолеодиолеата глицерина. По какому механизму она протекает. Напишите схему его щелочного гидролиза.
3. Как определить присутствие глицерина в гидролизате жира. Приведите схему реакции.
4. Приведите уравнения химических реакций, доказывающих неопределенность дилиноленобутирата. По какому механизму они протекают. Привести пример.
5. Напишите структурную формулу фосфатидилхолина, содержащего остатки пальмитиновой, олеиновой кислот. И механизм образования.

5.ТЕМА: «КАРБОНОВЫЕ (МОНО-, ДИ- И ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ) КИСЛОТЫ.»

1. Оптическая изомерия молочной кислоты.

- Отличие α , β и γ -аминокислот.
- Гидролиз мочевины.
- Осуществить реакцию:



6. ТЕМА: «УГЛЕВОДЫ: МОНО-, ДИ- И ПОЛИСАХАРА.»

- Строение, таутомерия и химические свойства мальтозы.
- Схема реакции образования 1,6-дифосфата- β -фруктофуранозы.
- Цикло-оксо таутомерия и восстанавливающая способность целлобиозы.
- Полисахариды соединительной ткани. Строение гиалуроновой кислоты.

7. ТЕМА: «ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. НУКЛЕОЗИДЫ, НУКЛЕОТИДЫ, НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ».

- Пиррол и пиридин. Электронное строение и свойства. Общее и различия.
- Пиррольный и пиридиновый атомы азота в имидазоле.
- Нуклеотиды ДНК: 5'-уридиловая, 5'-гуаниловая, 5'-тимидиловая. Химический смысл комплементарности.
- Напишите соединение, при кислотном гидролизе которого образовались фосфорная кислота, рибоза и гуанин в соотношении 1:1:1. Укажите сложноэфирные и гликозидные связи. Укажите, по какому механизму протекает реакция.

Итоговый контроль.

Вопросы к экзамену по органической химии для фармацевтического факультета.

- Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
- Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.
- Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК (заместительная и радикально-функциональная номенклатура).
- Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные σ - и π -связи. Строение двойных ($\text{C}=\text{C}$, $\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{N}$) и тройных ($\text{C}\equiv\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{N}$) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость).
- Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Сопряжение (π , π - и ρ, π -сопряжение). Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Теория резонанса как качественный способ описания делокализации электронной плотности.
- Пространственное строение органических соединений. Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии.
- Конфигурация. Виды молекулярных моделей. Стереохимические формулы. Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Стереоиomerия молекул с одним центром хиральности (энантиометрия). Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Поляриметрия и спектрополяриметрия как методы исследования оптически активных соединений.

Относительная и абсолютная конфигурация. D,L- и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Рацематы.

8. Стереои́зомерия молекул с двумя и более центрами хиральности. Различие свойств энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ -связей; факторы, затрудняющие вращение. Проекционные формулы Ньюмена. Виды напряжений. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных, заторможенных конформаций открытых цепей. Связь пространственного строения с биологической активностью.
9. Кислотные и основные свойства органических соединений; теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Типы органических кислот (SH, OH, NH и CN кислоты) и оснований (π -основания, n-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, электронные эффекты заместителей, сольватационный эффект.
10. Классификация органических реакций по результату (присоединение, замещение, отщепление, перегруппировки). Понятие о механизмах реакций - ионные (электрофильные, нуклеофильные), свободнорадикальные, согласованные. Строение промежуточных активных частиц (карбокатионов, карбоанионов, свободных радикалов). Переходное состояние. Снижение энергетического барьера в каталитических процессах.
11. Методы выделения и очистки: экстракция, перекристаллизация, перегонка, хроматография. Критерии чистоты вещества: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления, хроматографические данные. Химический функциональный анализ.
12. Современные физико-химические методы установления строения. Электронная спектроскопия (УФ и видимая области): типы электронных переходов и их энергия; основные параметры полос поглощения, смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) и их причины.
13. Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты.
14. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Протонный магнитный резонанс (ПМР): химический сдвиг, спин-спиновое расщепление.
15. Масс-спектрометрия: виды ионов (молекулярные, осколочные, перегруппировочные). Изотопный состав. Установление молекулярной формулы. Масс-спектральные серии ионов основных классов органических соединений. Основные типы фрагментации. Представление о спектроскопии комбинационного рассеяния (КР), рентгенографии, электронографии.
16. Алканы. Номенклатура. Физические и химические свойства. Реакции радикального замещения (галогенирование), механизм. Способы образования свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения. Понятие о цепных процессах. Вазелиновое масло, парафин. Окисление алканов.
17. Циклоалканы. Номенклатура. Малые циклы. Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения). Обычные циклы. Реакции замещения. Конформации циклогексана. Виды напряжений. Аксиальные и экваториальные связи. 1,3-диаксиальное взаимодействие как причина инверсии цикла в производных циклогексана.
18. Идентификация алканов и циклоалканов. Спектральные характеристики алканов. Понятие о полициклических системах (адамantan).
19. Алкены. Номенклатура. π -диастереомерия. E,Z-система стереохимической номенклатуры. Физические свойства. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация. Окисление алкенов (гидроксילирование, озонирование, эпоксидирование).

20. Идентификация алкенов. Спектральные характеристики алкенов. Реакции радикального присоединения в ряду алкенов. Реакции нуклеофильного присоединения в ряду алкенов.
21. Диены. Номенклатура. Сопряженные диены. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Реакции с диенофилами (диеновый синтез).
22. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Полиэтилен. Представление о стереорегулярном строении полимеров (полипропилен). Синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый). Стереорегулярное строение натурального каучука и гуттаперчи.
23. Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения. Образование ацетиленидов как следствие СН-кислотных свойств алкинов. Идентификация алкинов. Спектральные характеристики алкинов.
24. Моноядерные арены. Номенклатура. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Бензол, толуол, ксилолы, стирол. Полистирол. Идентификация аренов. Спектральные характеристики ароматических углеводородов. Многоядерные арены (бифенил, дифенилметан, трифенилметан).
25. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны). Антрацен, фенантрен; ароматические свойства. Восстановление, окисление. Высшие конденсированные арены. 3,4-бензопирен.
26. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Галогеноалканы и галогеноциклоалканы. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, сульфиды, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции отщепления (элиминирования): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Этилхлорид, тетрахлорометан, хлороформ, винилхлорид, поливинилхлорид. хлоробензол, бензилхлорид. Идентификация галогенопроизводных углеводородов.
27. Аллил- и бензилгалогениды. Причины повышенной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. Винил- и арилгалогениды. Причина низкой подвижности галогена. Фтороуглеводороды. Особенности получения и химических свойств. Фторотан. Фторопласты (тефлон).
28. Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Кислотные свойства; образование алкоголятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные и основные свойства спиртов; получение галогеноалканов, простых и сложных эфиров. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Метанол, этанол, пропанола, бутанола, бензиловый спирт. Идентификация спиртов. Спектральные характеристики спиртов.
29. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин. Непредельные спирты. Виниловый спирт. Винацетат, поливинилацетат, поливиниловый спирт.

30. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Кислотные свойства, получение фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование. Фенол; 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота); α - и β -нафтолы. Идентификация фенольных соединений. Спектральные характеристики фенолов. Многоатомные фенолы. Строение, свойства. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин.
31. Тиолы. Номенклатура. Кислотные свойства, образование тиолятов. Алкилирование, ацилирование тиолов. Окисление. Идентификация тиолов. Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических гидропероксидах и пероксидах. Диэтиловый эфир, анизол, фенетол. Диоксан. Полиэтиленгликоль. Идентификация простых эфиров. Сульфиды. Номенклатура. Алкилирование. Окисление.
32. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кислотно-основные свойства. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Раскрытие α -оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу (изонитрильная проба).
33. Анилин. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. N-метиланилин, N,N-диметиланилин, толуидины, фенетидины, дифениламин. Идентификация аминов. Спектральные характеристики аминов.
34. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакции солей диазония без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Диазо- и азосоставляющие. Использование реакции азосочетания для идентификации фенолов и ароматических аминов. Азокрасители (метилловый оранжевый, конго красный), их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности.
35. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм. Присоединение спиртов. Роль кислотного катализа в образовании полуацеталей и ацеталей. Присоединение гидросульфита натрия; циановодорода. Полимеризация альдегидов, параформ, паральдегид. Присоединение магнийорганических соединений (образование первичных, вторичных и третичных спиртов). Реакции присоединения-отщепления; образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, семикарбазонов; использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Реакции с участием СНкислотного центра альфа-атома углерода альдегидов и кетонов. Строение енолят-иона. Кетоенольная таутомерия. Конденсация альдольного и кротонового типа. Галоформная реакция; иодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлоральдегидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон. Идентификация альдегидов и кетонов. Спектральные характеристики. Хиноны. Бензохиноны. Нафтохиноны. Витамин К. Антрахинон.
36. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как

р, л сопряженных систем. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 гибридного атома углерода; механизм. Роль кислотного и основного катализа. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ангидриды и галогеноангидриды как активные ацилирующие агенты.

37. Сложные эфиры. Реакция этерификации, необходимость кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Аммонолиз сложных эфиров.
38. Амиды карбоновых кислот. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов, кислотный и щелочной катализ. Расщепление амидов гипобромитами и азотистой кислотой. Дегидратация в нитрилы. Гидролиз, восстановление нитрилов. Гидразиды карбоновых кислот. Гидроксамовые кислоты. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Использование α -галогенозамещенных кислот для синтеза α -гидрокси-, α -амино-, α, β -непредельных кислот. Идентификация карбоновых кислот, их спектральные характеристики. Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, метакриловая, бензойная и коричная кислоты. Полиакрилаты, полиметилметакрилат.
39. Сложные эфиры карбоновых и неорганических кислот, используемые в фармации. Триацилглицерины (жиры, масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления). Воски. Строение. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколламины, фосфатидилхолины).
40. Дикарбоновые кислоты; их свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот. Повышенная кислотность первых гомологов; декарбокислирование щавелевой и малоновой кислот. СН-кислотные свойства малонового эфира. Карбоанионы как реагирующие частицы. Синтезы на базе малонового эфира (получение карбоновых кислот). Образование циклических ангидридов янтарной, глутаровой, малеиновой кислот. Фталевая кислота. Фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин, индикаторные свойства.
41. Угольная кислота и ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны). Карбамид (мочевина). Основные и нуклеофильные свойства. Ацилмочевины (уреиды), уреидокислоты. Гидролиз мочевины. Взаимодействие мочевины с азотистой кислотой и гипобромитами. Образование биурета; биуретовая реакция. Гуанидин, основные свойства.
42. Сульфокислоты. Номенклатура. Способы получения. Кислотные свойства, образование солей. Десульфирование ароматических соединений. Нуклеофильное замещение в аренсульфоукислотах; получение фенолов. Функциональные производные сульфокислот: эфиры, амиды, хлорангидриды.
43. Поликонденсационные высокомолекулярные соединения. Поликонденсация дикарбоновых кислот с диаминами как способ получения полиамидов. Нейлон. Полимеризация ϵ капролактама (капрон). Поликонденсация дикарбоновых кислот с этиленгликолем (лавсан). Полисилоксаны. Строение силоксановой связи, свойства полисилоксанов (термическая устойчивость, гидрофобность, биологическая инертность).
44. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности. Гидроксикислоты алифатического ряда. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -гидрооксикислот. Лактоны, лактиды. Одноосновные (молочная), двухосновные (винные, яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты.

45. Фенолокислоты. Салициловая кислота. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота. *p*-Аминосалициловая кислота (ПАСК). Кумаровая, галловая кислоты. Представление о дубильных веществах.
46. Оксокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия β -дикарбонильных соединений: ацетилацетона, ацетоуксусного эфира, щавелевоуксусной кислоты. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на основе ацетоуксусного эфира. Альдегидо- (глиоксиловая) и кетонокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, альфакетоглутаровая).
47. Аминокислоты. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β - и γ -аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. α -Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация α -аминокислот, входящих в состав белков. Stereoisomerism. Bipolar structure, formation of chelate compounds. Chemical properties as heterofunctional compounds. Structure of the peptide group. Primary structure of peptides and proteins. Partial and complete hydrolysis. Belonging of some hormones (oxytocin, vasopressin, insulin) and antibiotics to the class of peptides.
48. *p*-Аминобензойная кислота; ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаионамид, *o*-аминобензойная (антраниловая) кислота. Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфанил-амидных лекарственных средств.
49. Аминоспирты и аминофенолы. *p*-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, фенетидин, парацетамол. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин.
50. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Stereoisomerism. D- and L-stereochemical series. Open and cyclic forms. Cyclo-oxo- (ring-chain) tautomerism. Size of the oxygen ring (furanose and pyranose). Formulas of Haworth; α - and β -anomers. Mutarotation. Conformations; most stable conformations of the most important D-hexopyranoses. Chemical properties of monosaccharides. Formation of complex ethers. Reactions of the hemiacetal hydroxyl group: restorative properties of aldehydes, formation of glycosides. O-, N- and S-glycosides; their relationship to hydrolysis. Representation of C-glycosides. Oxidation of monosaccharides. Glyconic, glycaric and glycuronic acids. Restoration of monosaccharides to polyols (alditols). Pentoses: D-xilose, D-ribose. Hexoses: D-glucose, D-galactose, D-mannose, D-fructose, 2-deoxy-D-ribose. D-glucosamine. D-sorbitol, xylitol, D-glucuronic, D-galacturonic, D-gluconic acids. Ascorbic acid (vitamin C).
51. Олигосахариды. Принцип строения. Восстанавливающие и не-восстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Relationship to hydrolysis. Maltose, cellobiose, lactose, sucrose.
52. Полисахариды. Принцип строения. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, метил-, карбоксиметил- и ди-этиламиноэтилцеллюлоза; их применение в медицине. Relationship of polysaccharides and their ethers to hydrolysis. Starch (amylase, amylopectin), cellulose, dextrans, pectic substances. Representation of heteropolysaccharides (hyaluronic acid, heparin, chondroitin sulfates).
53. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Aromatic representatives. Acidic-basic properties of pyrrole. Reactions of electrophilic substitution, orientation of substitution. Features of nitration, sulfonation and bromination of acidophobic heterocycles. Pyrrole, thiophene, furan, pyrrolidine, tetrahydrofuran. Furfural, semicarbazone of 5-nitrofurfural (furaquilin). Benzopyrrole (indole), β -indolylacetic acid

кислота. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Кислотно-основные свойства: образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле. Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-3. Производные имидазола: гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол. Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков.

54. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Азины. Ароматические представители: пиридин, хинолин, изохинолин. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксирование). Лактимлактамная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Алкилпиридиниевый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа окислительно-восстановительного действия кофермента НАД⁺. Гомологи пиридина: α -, β - и γ -пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине.
55. Группа пирана. Неустойчивость α - и γ -пиранов. α - и γ -Пироны. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны: хромон, кумарин, флаван и их гидроксипроизводные. Флавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферол (витамин Е).
56. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактамная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; лактим-лактамная и кетонольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал, тиамин (витамин В1). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин. Семичленные гетероциклы. Диазепин, бензодиазепин. Лекарственные средства бензодиазепинового ряда.
57. Конденсированные системы гетероциклов. Пури́н, ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксанти́н, ксанти́н, мочева́я кислота, адени́н, гуани́н. Лактимлактамная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.
58. Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. 5-фторурацил, 3'-азидотимидин как лекарственные средства. Нуклеотиды. Отношение к гидролизу. Конферменты АТФ, НАД⁺, НАДФ⁺. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.
59. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.
60. Терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен), бициклические (α -пинен, борнеол, камфора) терпены. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, терпин. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды), β -каротин (провитамин А).
61. Стероиды. Строение гонана (пергидроциклопентанофенантрена). Номенклатура. Стероизомерия: *цис-транс*-сочленение циклогексановых колец (*цис*- и *транс*-декалин). α , β -стереохимическая номенклатура, 5 α - и 5 β -ряды. Родоначальные углеводороды стероидов:

эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Производные холестана (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D₂.

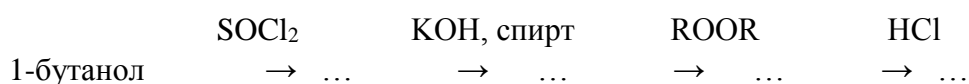
62. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая и таурохолевая кислоты, их дифильный характер. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикостерон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: производные по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНАМ.

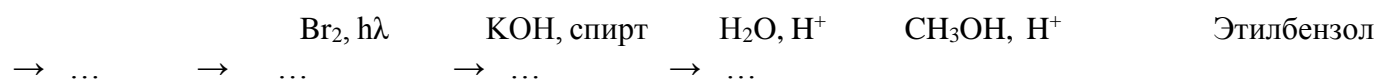
1. Осуществите следующие превращения:



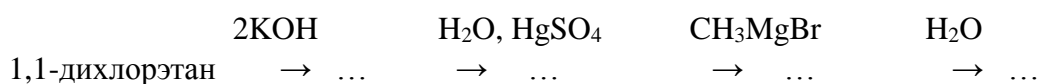
2. Осуществите следующие превращения:



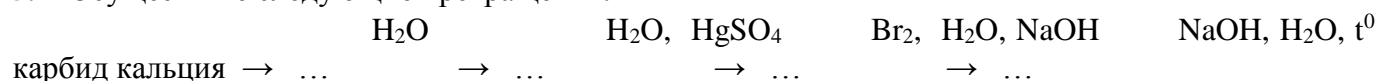
3. Осуществите следующие превращения:



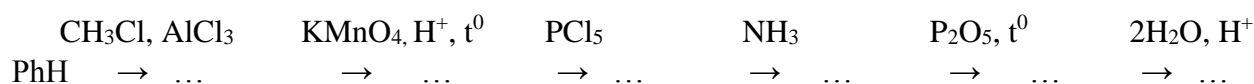
4. Осуществите следующие превращения:



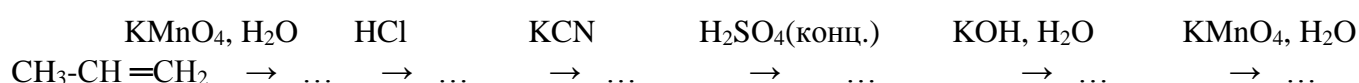
5. Осуществите следующие превращения:



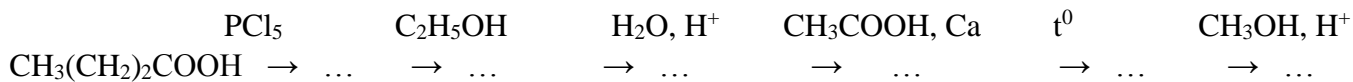
6. Осуществите следующие превращения:



7. Осуществите следующие превращения:



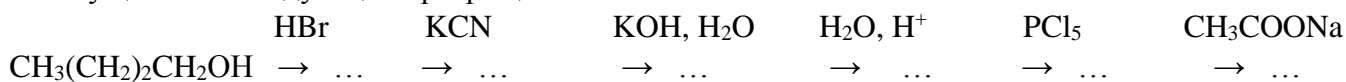
8. Осуществите следующие превращения:



9. Осуществите следующие превращения:



10. Осуществите следующие превращения:



11. Осуществите следующие превращения:



12. Осуществите следующие превращения:



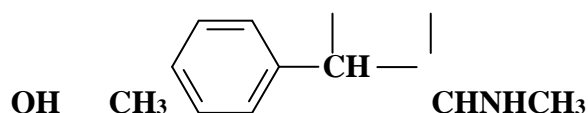
13. Составьте четыре разных тетрапептида из глицина, аспарагина, пролина и фенилаланина. Определите pH.

14. Составьте четыре разных тетрапептида из лизина, аланина, изолейцина и глицина. Определите pH.

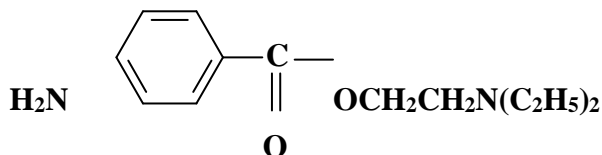
15. Составьте четыре разных тетрапептида из глутаминовой кислоты, глицина, фенилаланина и цистеина. Определите pH.

16. Составьте четыре разных тетрапептида из аланина, пролина, гистидина и лизина. Определите pH.

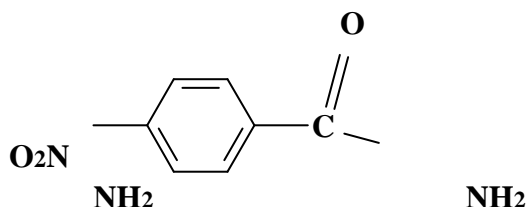
17. Алкалоид эфедрин экстрагируют из эфедры разбавленной соляной кислотой. Определите в молекуле эфедрина основной центр, который протонируется в этих условиях.



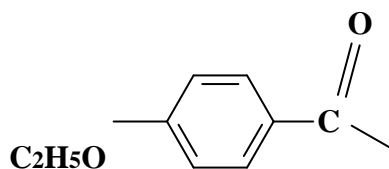
18. 2-(Диэтиламино)этиламид-*n*-аминобензойной кислоты применяется в медицинской практике в виде гидрохлорида под названием новокаинамид. Определите место протонирования в исходной молекуле.



19. Кислотный гидролиз амидов карбоновых кислот начинается с их протонирования. Укажите центр основности и определите, какое из предложенных соединений протонируется легче.

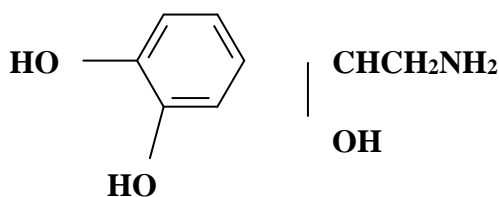


n-нитробензамид



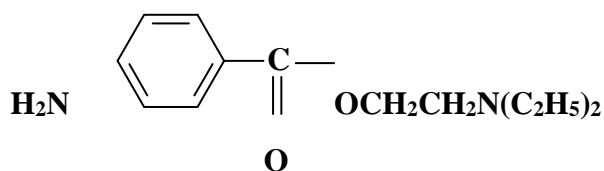
n-этоксibenзамид

20. Как средство повышающее артериальное давление, норадреналин применяется в виде соли винной кислоты. Определите место протонирования в молекуле норадреналина и напишите схему образования гидрата норадреналина.

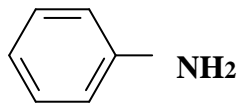


21. Учитывая возможность образования внутримолекулярных водородных связей между гидроксильными группами определите какая из конфигураций этиленгликоля $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ – заторможенная или скошенная – более устойчива.

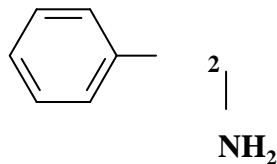
22. Для повышения устойчивости в воде 2-(диэтиламино)этиловый эфир *n*-аминобензойной кислоты при действии хлороводородной кислоты превращают в моногидрохлорид, который известен в медицинской практике под названием новокаин. Определите наиболее основный центр в его молекуле.



23. Сравните основность атомов азота соединений в следующей паре:

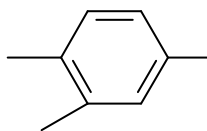


Анилин.

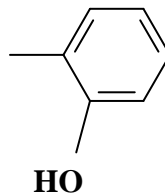


Фенамин.

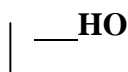
24. Сравните основность атомов азота соединений в следующей паре:



Дофамин.



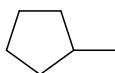
Адреналин.



ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.

1. Какой из приведенных заместителей является функциональной группой?

- CH₂=CH-
- (CH₃)₂CH-
- C₆H₅-
- C(O)H



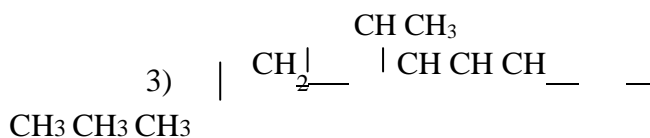
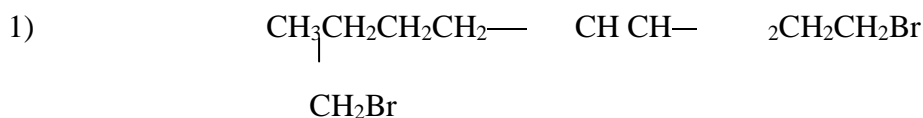
2. В каких из приведенных в колонке 2 соединений содержатся фрагменты, характер сопряжения в которых указан в колонке 1.

КОЛОНКА 1	КОЛОНКА 2
1. π,π- сопряжение	а) CH ₃ CH ₂ -N(CH ₃) ₂
2. p, π-сопряжение	б) HOOC-CH=CH-COOH
	в) CH ₂ =CH-CH(OCH ₃) ₂
	г) CH ₃ -COCH ₂ -COH
	д) CH ₂ =CH-OC ₂ H ₅

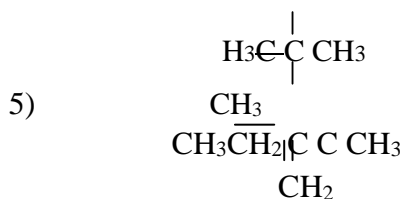
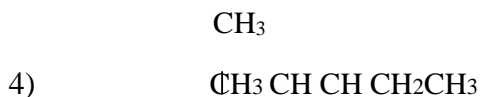
3. Из приведенного в колонке перечня значений длины и энергии связей выберите то, которое соответствует $s^{sp}-s^{sp}$ связям:

- 814 кДж/моль; 0,120 нм
334 кДж/моль; 0,143 нм;
348 кДж/моль; 0,154 нм
694 кДж/моль; 0,123 нм
620 кДж/моль; 0,134 нм

4. В каких из приведенных соединений главной углеродной цепью является пентан?



3



Выберите один из вариантов ответов:

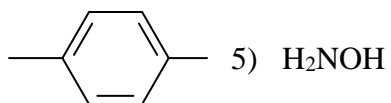
- только 1 и 5; ^{все} только 1 и 3; только 2 и 5;
только 3 и 4;

5. Для указанных в колонке 1 соединений выберите из колонки 2 соответствующие им названия по заместительной номенклатуре иупак.

1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	а) 2-этоксипропан
2) $\begin{array}{c} \text{---} \\ \\ \text{CHCH O CH}_2\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	б) Бутилпропиловый эфир
	в) 1-Пропоксибутан
	г) 1-Изопропоксиэтан
	д) 1-бутоксипропан

6. Какие из приведенных соединений являются гетерофункциональными?

- 1) HOCH₂-CH(OH)-CH₂OH
- 2) HOOC $\begin{array}{c} \text{---} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ C --- CH₂CH₂COOH
- 3) HOOC-CH₂-COOH
- 4) H₂NCH₂-CH₂SO₃H



Выберите один из вариантов ответов:

- только 2, 4 и 5
- только 1 и 3
- только 2 и 4
- только 1, 3 и 5
- все.

7. Какие кислоты могут существовать в виде энантиомеров?

- 1) C₂H₅CH(OH)CH₂COOH
- 2) HOCCOCH₂CH₂COOH
- 3) CH₃CH₂C(CH₃)₂COOH
- 4) $\begin{array}{c} | \\ \text{COOH} \end{array}$ CH₃-CH-COOH

В
ы
б
е
р
и
т
е
о
д
и
н
и
з
в
а
р
и
а
н
т
о
в
о
т

В
е
т
о
в
:
в
с
е
т
о
л
ь
к
о
1
и
2
т
о
л
ь
к
о
1
,
4

только 1
только 2, 4

8. Для диастереомеров справедливы следующие положения:

- 1) Молекулы их совместимы в пространстве;
- 2) диастереомеры отличаются физическими свойствами;
- 3) с разной скоростью вступают в химические реакции;
- 4) смесь равных количеств двух диастереомеров называют рацемической смесью;
- 5) пара диастереомеров всегда имеет противоположные знаки вращения.

Выберите один из вариантов ответов:

все только
2,3 и 5
только 1,2,3 и
5
только 2,3,4 и 5
только 2 и 3

9. Кислотами брэнстеда называются такие соединения, которые (выберите наиболее общее определение) содержат карбоксильную группу; окрашивают лакмус в красный цвет; отщепляют протон в присутствии оснований имеют pK_a меньше 15.

10. Какие из перечисленных утверждений не согласуются со структурой и свойствами бензилбромида?

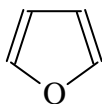
- 1) обладает ароматическим характером;
- 2) атом углерода связан с sp^2 – гибридизированным атомом углерода;
- 3) вступает в реакции нуклеофильного присоединения;
- 4) гидролизуется в щелочной среде;
- 5) образуется при взаимодействии толуола с бромом в присутствии бромида алюминия.

Выберите один из вариантов ответов:

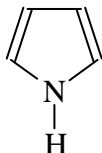
- только 1, 2 и 3
- только 3, 4 и 5
- только 1,2,4 и 5
- только 2 и 5
- только 1,2 и 4

11. В каком из перечисленных сочетаний нет соответствия между названием гетероцикла и структурной формулой гетероцикла?

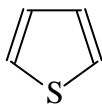
фуран



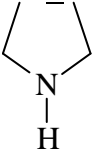
пиррол



тиофен



пиридин



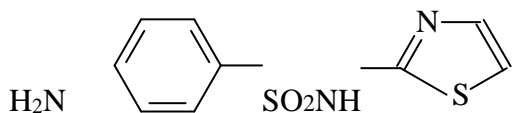
12. Какие из приведенных высказываний согласуются со структурой и свойствами мочевой кислоты?

- а) относится к производным пурина.
- б) является слабой кислотой.
- в) характерна лактим – лактамная таутомерия.
- г) с PCl_5 образует 2,6,8-трихлорпурин.
- д) соли называются уратами.

Выберите один из вариантов ответов:

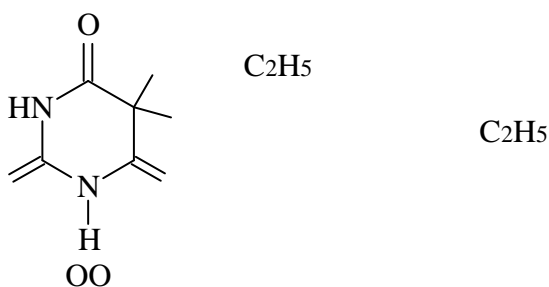
- только 1,2 и 3
- все только
- 3,4 и 5 только
- 1,3 и 5 только
- 2,3 и 4

13. Какой из перечисленных гетероциклов входит в состав молекулы бактериостатического лекарственного средства – норсульфазола?



пиразол;
 имидазол
 тиофен;
 пиррол;
 тиазол

14. Какие из перечисленных утверждений не согласуются со структурой и свойствами барбитала?



- 1) является циклическим уреидом диэтилмалоновой кислоты;
- 2) образует соли с гидроксидом натрия;
- 3) способен к лактим-лактамной таутомерии;
- 4) является 3,3-диэтилбарбитуровой кислоты;
- 5) способен к кето-енольной таутомерии.

Выберите один из вариантов ответов:

- только 2,3 и 4
- только 1 и 2
- только 4 и 5
- только 2 и 3
- только 1

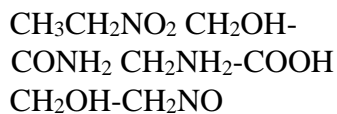
15. Из колонки 2 выберите боковые радикалы, соответствующие указанным в колонке 1.

α – аминокислотам,

Колонка 1	Колонка 2
1) лейцин	а) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-$
2) изолейцин	б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$
	в) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$
	г) $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$

д) CH_3-

16. Какая из приведенных структурных формул соответствует строению соединения с молекулярной формулой $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$, которое легко растворяется в кислотах и щелочах, а при нагревании образует дикетопиперазин?



17. Трео- и эритро-стереоизомерия связана с наличием в молекуле хирального атома углерода циклогексенового радикала вторичного спиртового гидроксила нескольких хиральных атомов углерода двух соседних хиральных атомов углерода.

18. Какое из перечисленных соединений образуется при монодекарбоксилации глутаминовой кислоты?

- 3-аминобутановая кислота
- 4-аминобутановая кислота
- 2-аминобутановая кислота
- 3-аминопропановая кислота
- 2-аминопропановая кислота

19. Какие утверждения правильны по отношению к процессу цикло-оксо-таутомерии моносахаридов?

- 1) в основе лежит способность моносахаридов к образованию простых эфиров;
- 2) в основе лежит способность моносахаридов к образованию пяти- и шестичленных циклических полуацеталей;
- 3) в основе лежит способность моносахаридов к эпимеризации в слабощелочной среде;
- 4) в основе лежит способность моносахаридов к реакции внутримолекулярного нуклеофильного присоединения.

Выберите один из вариантов

- ответов: только 1 и 4; только
2 и 3; только 2 и 4 только 1, 3
и 4; только 2, 3 и 4.

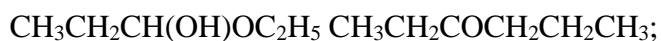
20. Из названных полисахаридов выберите гомополисахариды.

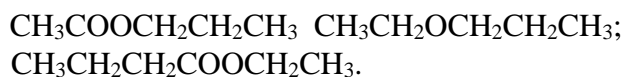
- 1) декстран;
- 2) амилопектин;
- 3) гликоген;
- 4) гиалуроновая кислота; 5) амилоза.

Выберите один из вариантов

- ответов: только 1 и 3; только
2 и 5. только 2,3 и 5. только 1,
2, 3 и 5 все.

21. Какому из перечисленных соединений соответствует название пропилацетат?

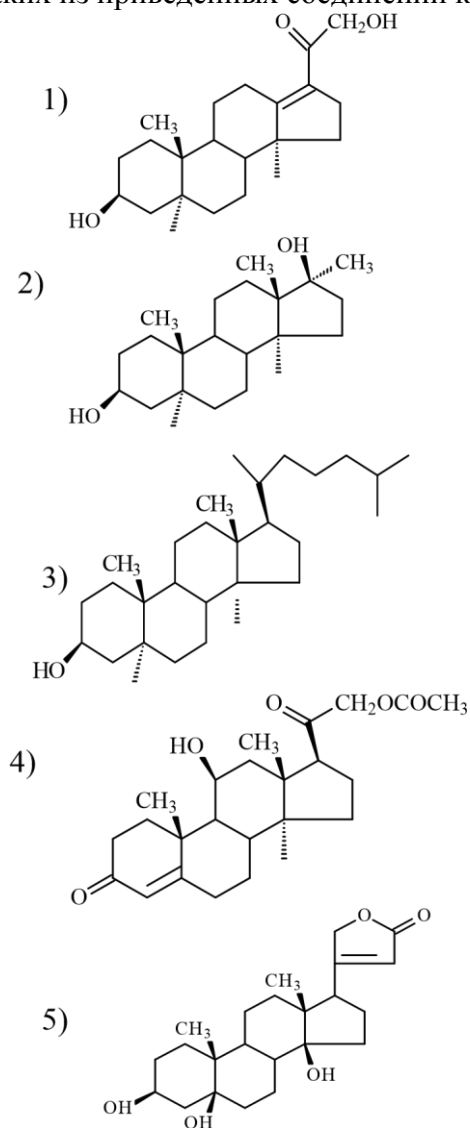




22. Общим в строении камфоры, преднизолона и прегнина является наличие кетогруппы гидроксильных групп; альфа-кетольной группировки; ядра цикlopentanпергидрофенантрена; системы сопряженных двойных связей.
23. Какие углеводороды из колонки 2 лежат в основе групп стероидов, перечисленных в колонке 1?

Колонка 1	Колонка 2
1) кортикостероиды	а) холестеран
2) желчные кислоты	б) эстран
	в) андростан
	г) прегнан
	д) холан

24. В каких из приведенных соединений кольца а, в, с, d сочленены по транс-типу?



Выберите один из вариантов

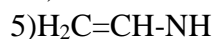
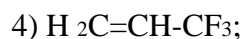
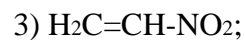
ответов: только 1, 2 и 3 только

1 и 5 только 2 и 3

только 1, 2, и 4

все

25. Укажите соединения, в которых электронная плотность в этиленовом фрагменте больше, чем в этилене:



Выберите один из вариантов ответов:

только 1 и 2

только 1 и 4

только 2 и 5

только 3 и 4

только 3 и 1

26. Укажите последовательность, в которой происходит уменьшение кислотных свойств воды (1), метанола (2), 2-пропанола (3), 2-метил-2-пропанола (4), в жидкой фазе.

1>2>4>3

3>4>2>1

1>2>3>4

2>3>4>1

1>4>2>3

27. Укажите последовательность, в которой происходит увеличение основных свойств $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (1), $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ (2), $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ (3), $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ (4), NH_3 (5).

1<2<3<4<5

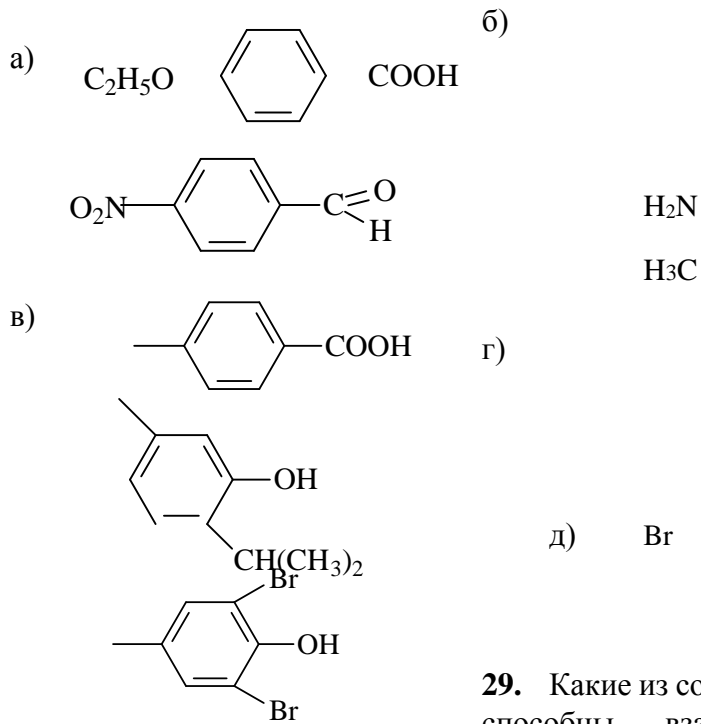
2<1<4<3<5

1<4<5<2<3

4<5<2<3<1

3<2<4<5<1

28. В каком из приведенных соединений все заместители проявляют электронодонорные свойства?



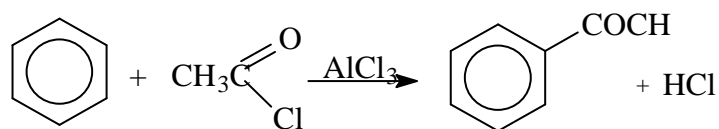
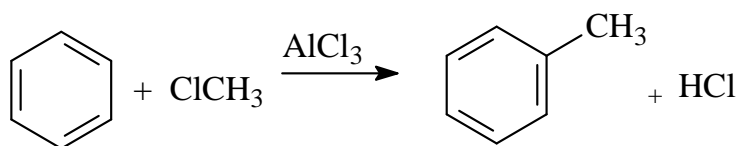
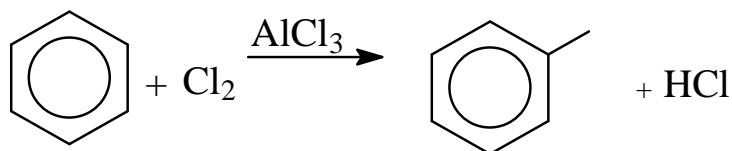
29. Какие из соединений, приведенных в колонке 2, способны взаимодействовать с реагентами,

указанными в колонке 1?

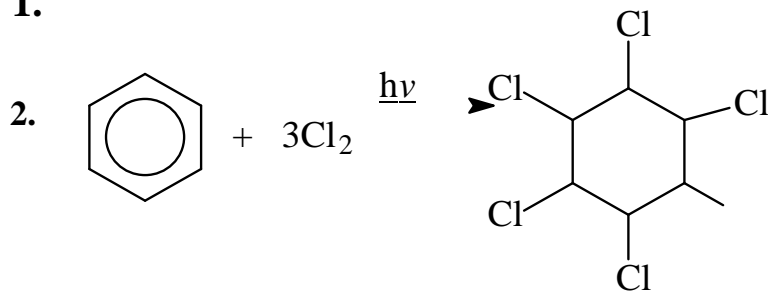
Колонка 1	Колонка 2
1) водный раствор гидроксида меди (II)	а) $CH_2OH-CH_2-CH_2OH$
2) водный раствор гидроксида натрия.	б) C_6H_5OH
	в) $CH_2OH-CHOH-CH_2OH$
	г) $CH_3CH_2CH_2OH$

30. Реакциями Фриделя – Крафтса являются:

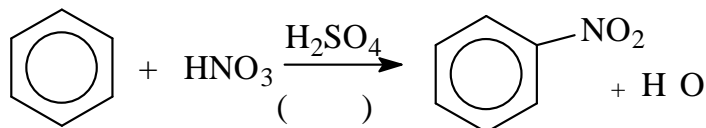
Cl



1.



2.



3 3.

4.

Cl

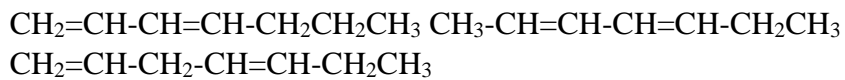
5.

2

Выберите один из вариантов ответов:

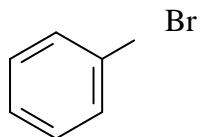
- только 1 и 2;
- все; только
- 2 и 3
- только 2 и
- 4; только 4
- и 5.

31. Какой из диеновых углеводородов при эквимолекулярном взаимодействии с бромом образует 2,5-дибромгептен-3?

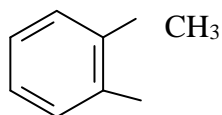


32. Смесь бензола и толуола бромуют в присутствии бромистого алюминия. Выберите продукты данной реакции.

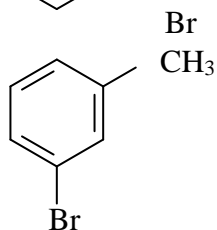
1)



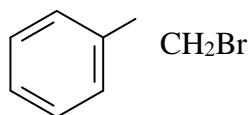
2)



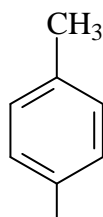
3)



4)



5)



Br

Выберите один из вариантов ответов:

только 1, 2 и 5

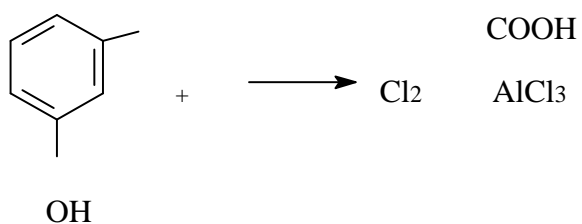
только 1, 2 и 3

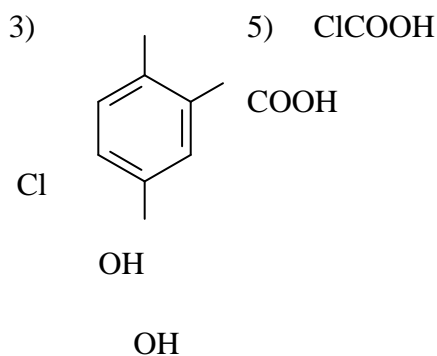
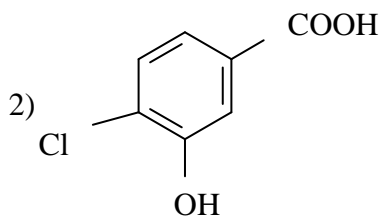
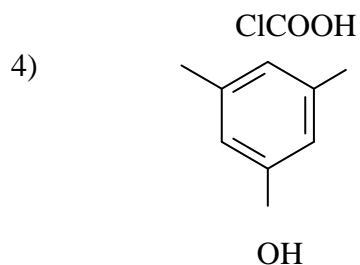
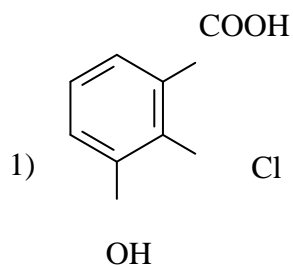
только 4 и 5

только 2 и 4

все

33. Следующие соединения являются продуктами несогласованной ориентации в данной реакции:





Выберите один из вариантов ответов:

- только 1,2,3 и 5
- только 1 и 2;
- только 2 и 3;
- только 2,4 и 5;
- только 1, 2 и 4.

34. Выберите из приведенных исходных соединений ту пару соединений, при взаимодействии которых в кислой среде образуется 1-метоксибутанол-1.

- $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$
- CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- HCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- CH_3OH , $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

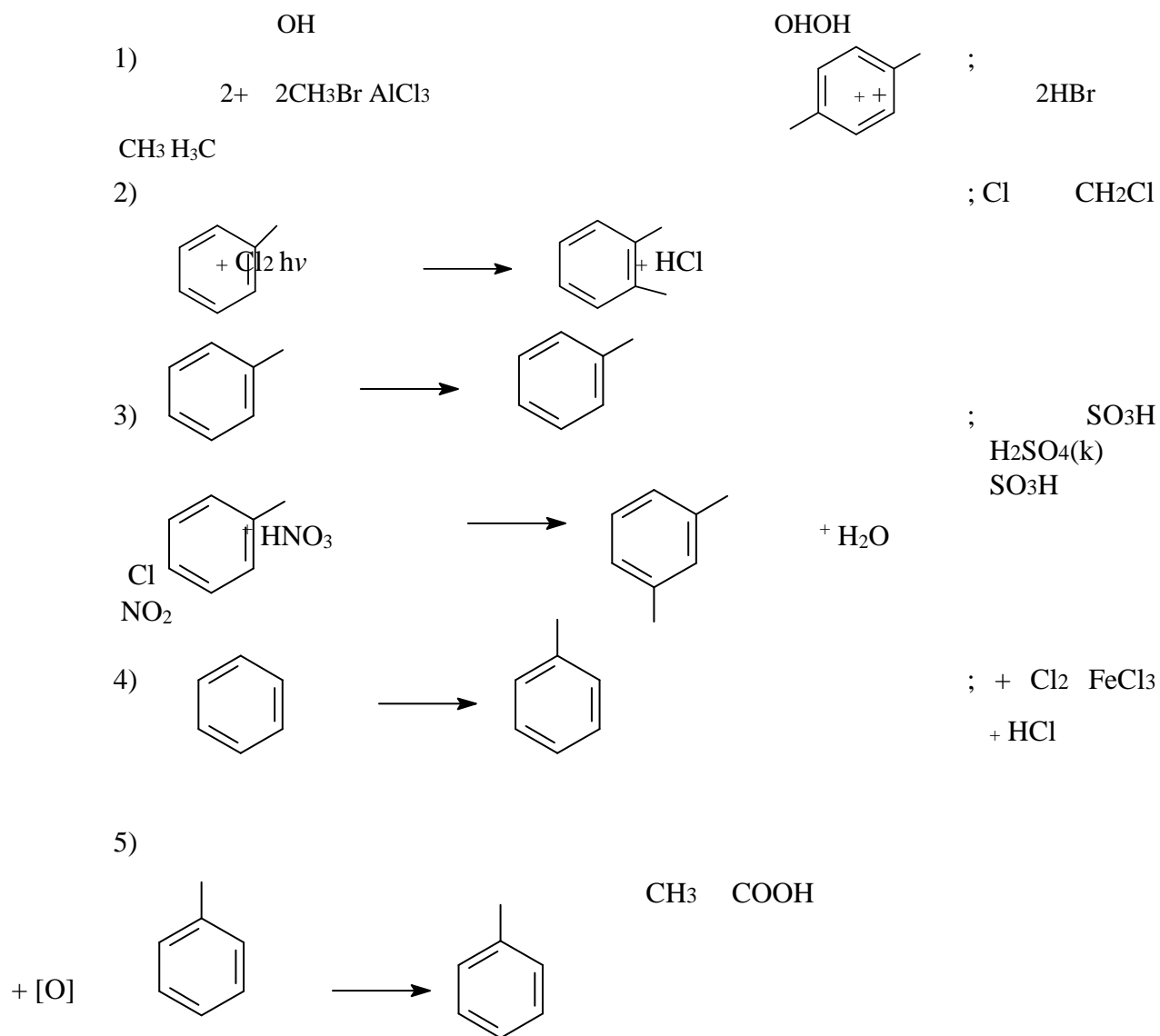
35. Какое из перечисленных соединений является продуктом реакции альдольного присоединения?

- $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}=\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}=\text{O}$

36. Какие соединения в парах, приведенных в колонке 2, можно различить друг от друга с помощью реагентов, указанных в колонке 1?

Колонка 1	Колонка 2
1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	а) бензофенон и 2-метилпропанол-2
2) $\text{CuSO}_4 / \text{NaOH}$	б) пропанон и 2-метилпропанол-2
	в) этиленгликоль и бутен-1
	г) бутаналь и бутанон
	д) пропаналь и этаналь

37. Из ниже перечисленных реакций выберите реакции электрофильного замещения.



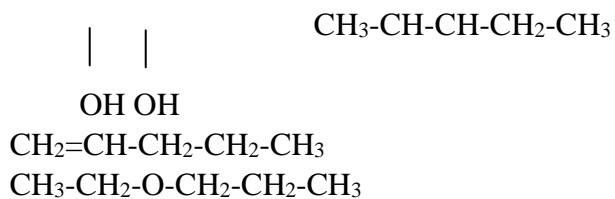
Выберите один из вариантов

ответов: только 1, 2 и 3 только

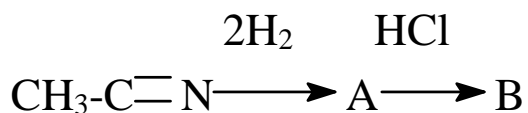
2 и 5 только 1,3 и 4

только 1

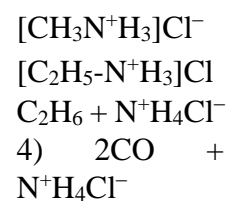
38. Какое из приведенных соединений является основным продуктом взаимодействия пентанола – 2 с концентрированной серной кислотой при 140°C ?



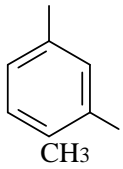
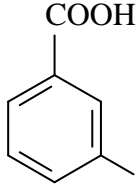
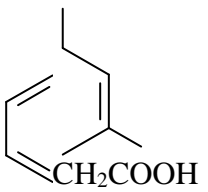
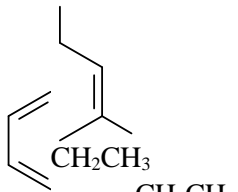
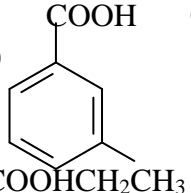
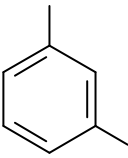
39. Что является продуктом следующих превращений:



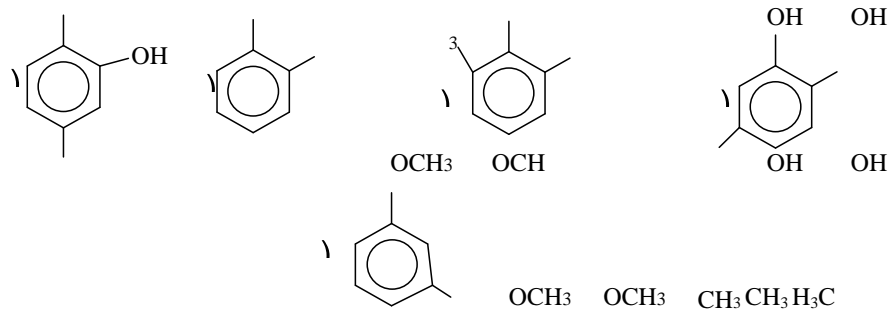
- 1)
- 2)
- 3)



40. Выберите из колонки 2 продукты реакций окисления ароматических углеводородов, указанных в колонке 1.

Колонка 1	Колонка 2
 <p>1) CH_3</p>	<p>a)  COOH</p> <p>б)  CH_2COOH COOH</p> <p>CH_3 COOH</p>
 <p>2) CH_2CH_3 CH_2CH_3</p>	<p>в)  COOH COOH</p> <p>г) </p> <p>$\text{COOHCH}_2\text{CH}_3$</p>

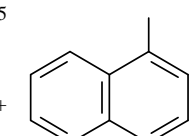
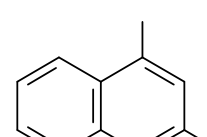
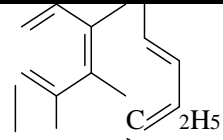
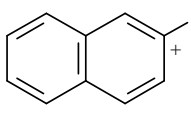
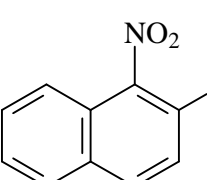
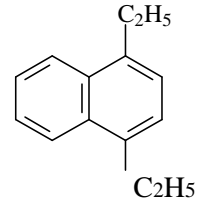
41. Какое из приведенных соединений является продуктом алкилирования пирокатехина (1,2-дигидроксибензола) с йодистым метилом в присутствии кислоты льюиса?



OCH₃

(+)

42. Из приведенных в колонке 2 соединений выберите продукты, получаемые в результате химических реакций, указанных в колонке 1.

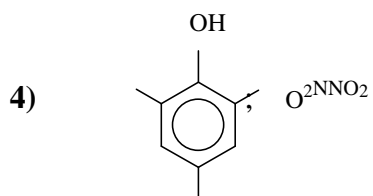
Колонка 1	Колонка 2
<p>1) <chem>C2H5</chem> +  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$</p>	<p>a) </p> <p>б) </p>
<p>2)  $\xrightarrow[\text{2SO}_4]{\text{HNO}_3, \text{H}}$</p>	<p>в) </p> <p>г) </p> <p><chem>NO_2</chem></p> <p><chem>NO_2</chem></p>

д)

NO_2

43. Диэтиламин и триэтиламин можно различить реакциями со следующими реагентами:

- 1) HNO_3 ;
- 2) $\text{CHCl}_3 + 3\text{NaOH}$;
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$;



- 5) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{NO}_2$

Выберите один из вариантов ответов:

- только 1,3 и 4
- только 3,4 и 5;
- только 1,2,4 и 5
- только 2,3 и 5
- все

44. Выберите реакции, которые можно использовать для качественного обнаружения глюкозы в растворах.

- восстановление водородом
- взаимодействие с реактивом Фелинга
- взаимодействие с аммиачным раствором серебра
- взаимодействие со спиртами в присутствии кислотного катализатора
- окисление азотной кислотой

45. Выберите из колонки 2 примеры взаимодействий, протекающих по механизмам, названным в колонке 1.

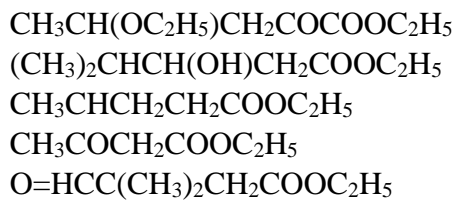
Колонка 1

Колонка 2

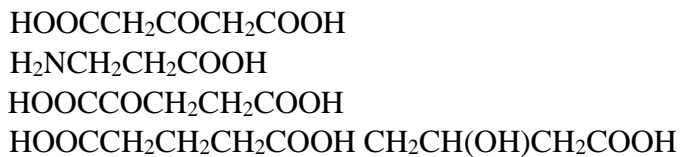
1) нуклеофильное замещение у sp^2 гибридизированного атома углерода	а) $CH_3CH=CH_2 + Br_2, h\nu$
2) электрофильное присоединение	б) $CH_3CH_2CH=O + NH_2C_2H_5$
	в) $CH_3COCl + NH_2C_2H_5$
	г) $CH_3COONa + CH_3OH$
	д) $CH_3CH=CH_2 + Br_2$

46. Какое высказывание об амидах карбоновых кислот не верно? гидролизуются в щелочной среде; образуются при взаимодействии хлорангирида карбоновой кислоты с аммиаком вступают в реакции взаимодействия со спиртами по реакции нуклеофильного замещения; гидролизуются в кислой среде; вступают в реакции нуклеофильного замещения.

47. Какое из соединений может быть получено в результате реакции сложноэфирной конденсации?



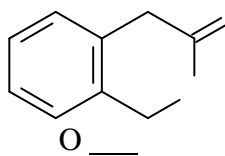
48. Какая из приведенных кислот подвергается декарбосилированию легче остальных?



49. Какие из приведенных соединений гидролизуются в щелочной среде?

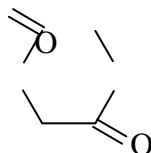
О

1)



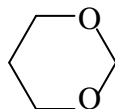
OO

2)

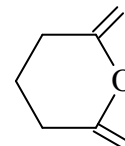


OO

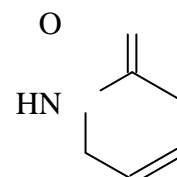
3)



4)



5)



Выберите один из вариантов ответов:

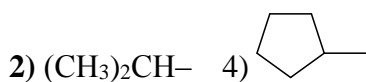
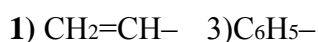
- все; только 1,
- 2,4 и 5 только
- 1, 3 и 5; только
- 2 и 3; только
- 3 и 4; только
- 4.

6.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации.

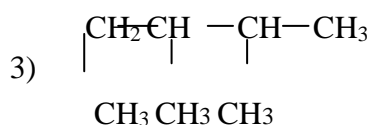
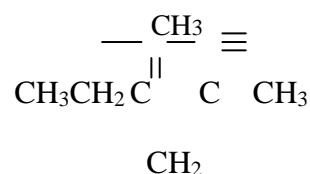
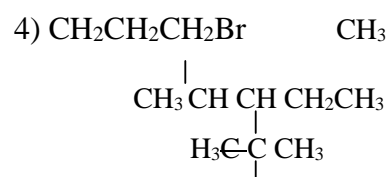
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Фармацевтический факультет

1. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППОЙ?



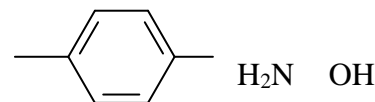
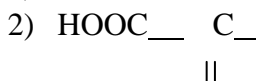
2. В КАКИХ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНОЙ УГЛЕРОДНОЙ ЦЕПЬЮ ЯВЛЯЕТСЯ ПЕНТАН?

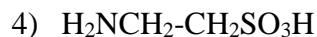


ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ: только

- 1 и 5 только 1, 3 и 4 только 2 и 5
- только 3 и 4

3. КАКИЕ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЯВЛЯЮТСЯ ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ?





ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

только 2, 4 и 5 только 1 и 3 только 2 и 4 только 1,
3 и 5 все.

4. ДЛЯ ДИАСТЕРЕОМЕРОВ СПРАВЕДЛИВЫ СЛЕДУЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

- 1) молекулы их совместимы в пространстве
- 2) диастереомеры отличаются физическими свойствами
- 3) с разной скоростью вступают в химические реакции
- 4) смесь равных количеств двух диастереомеров называют рацемической смесью
- 5) пара диастереомеров всегда имеет противоположные знаки вращения

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

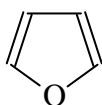
все только 2,3 и 5 только 1,2,3 и 5 только 2,3,4 и 5
только 1,2,4 и 5

**5. КИСЛОТАМИ БРЕНСТЕДА НАЗЫВАЮТСЯ ТАКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, КОТОРЫЕ
(ВЫБЕРИТЕ НАИБОЛЕЕ ОБЩЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ)**

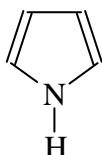
содержат карбоксильную группу окрашивают
лакмус в красный цвет отщепляют протон в
присутствие оснований имеют pK_a меньше
15

**6. В КАКОМ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЧЕТАНИЙ НЕТ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ
НАЗВАНИЕМ ГЕТЕРОЦИКЛА И СТРУКТУРНОЙ ФОРМУЛОЙ
ГЕТЕРОЦИКЛА?**

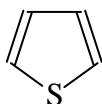
фуран



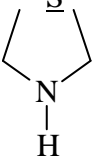
пиррол



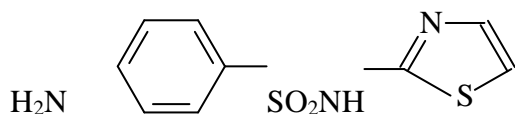
тиофен



пиридин

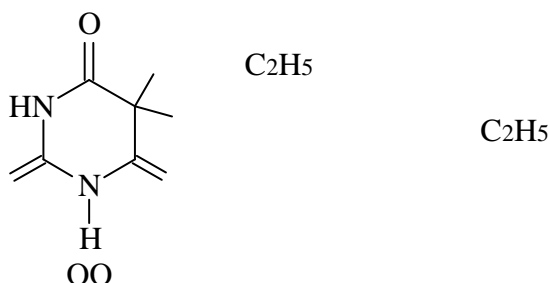


**7. КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ ВХОДИТ В СОСТАВ
МОЛЕКУЛЫ БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА –
НОРСУЛЬФАЗОЛА?**



пиразол
имидазол
тиофен
пиррол
тиазол

8. КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ УТВЕРЖДЕНИЙ НЕ СОГЛАСУЮТСЯ СО СТРУКТУРОЙ И СВОЙСТВАМИ БАРБИТАЛА?



- 1) является циклическим уреидомдиэтилмалоновой кислоты
- 2) образует соли с гидроксидом натрия
- 3) способен к лактим-лактамной таутомерии
- 4) является 3,3-диэтилбарбитуровой кислоты
- 5) способен к кето-енольной таутомерии

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

- только 2,3 и 4
только 1 и 2
только 4 и 5
только 2 и 3
только 1

9. КАКОЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ МОНОДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИИ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ?

- 3-аминобутановая кислота
4-аминобутановая кислота
2-аминобутановая кислота
3-аминопропановая кислота
2-аминопропановая кислота

10. ИЗ НАЗВАННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ВЫБЕРИТЕ ГОМОПОЛИСАХАРИДЫ.

- 1) декстран
- 2) амилопектин
- 3) гликоген
- 4) гиалуроновая кислота
- 5) амилоза

- только 1 и 3 только
2 и 5 только 2, 3 и
5 только 1, 2, 3 и 5
все

11. КАКОМУ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ СООТВЕТСТВУЕТ НАЗВАНИЕ ПРОПИЛАЦЕТАТ?

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{OC}_2\text{H}_5$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

12. ОБЩИМ В СТРОЕНИИ КАМФОРЫ, ПРЕДНИЗОЛОНА И ПРЕГНИНА ЯВЛЯЕТСЯ НАЛИЧИЕ

- 1) кетогруппы
- 2) гидроксильных групп
- 3) амино- группы;
- 4) ядра циклопентанпергидрофенантрена
- 5) системы сопряженных двойных связей только 1, 2 и 3 только 1 и 5 только 2 и 3 только 1, 2, и 4
все

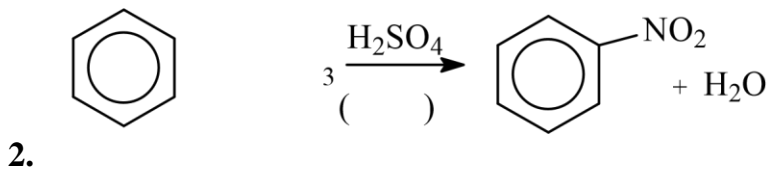
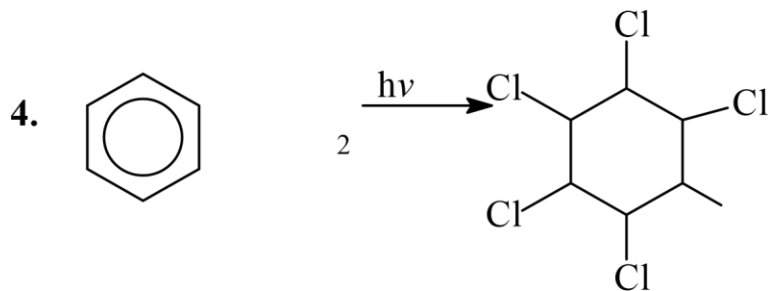
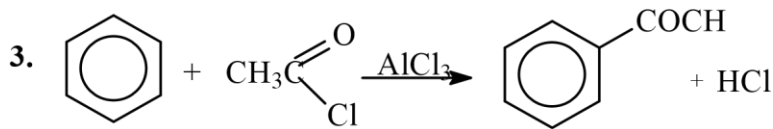
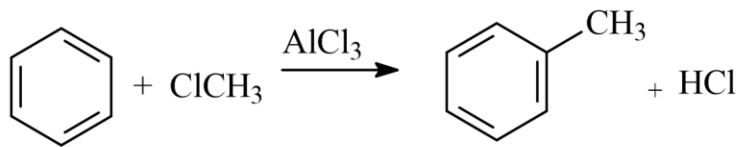
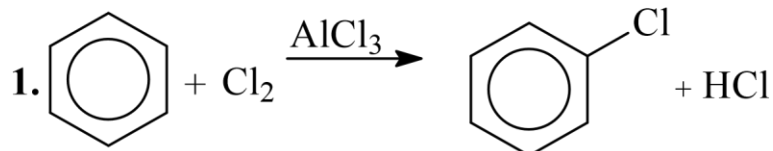
13. УКАЖИТЕ СОЕДИНЕНИЯ, В КОТОРЫХ ЭЛЕКТРОННАЯ ПЛОТНОСТЬ В ЭТИЛЕНОВОМ ФРАГМЕНТЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В ЭТИЛЕНЕ:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{COOH}$ | 3) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{NO}_2$ |
| 2) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OCH}_3$ | 4) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CF}_3$ |
| 5) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{NH}_2$ | |

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

- только 1 и 2
- только 1 и 4
- только 2 и 5
- только 3 и 4
- только 3 и 1

14. РЕАКЦИЯМИ ФРИДЕЛЯ – КРАФТСА ЯВЛЯЮТСЯ:



3

+ 3Cl

Cl

5.

+ HNO

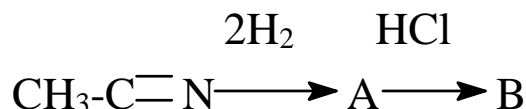
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

- только 1 и 2
- все только
- 2 и 3
- только 2 и
- 4 только 4
- и 5

15. **ВЫБЕРИТЕ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ИСХОДНЫХ ТУ ПАРУ СОЕДИНЕНИЙ, ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ КОТОРЫХ В КИСЛОЙ СРЕДЕ ОБРАЗУЕТСЯ МЕТОКСИБУТАН.**

- 1) $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- 2) CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- 3) CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- 4) HCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- 5) CH_3OH , $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

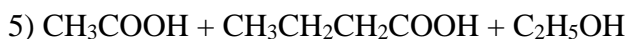
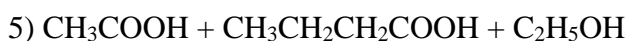
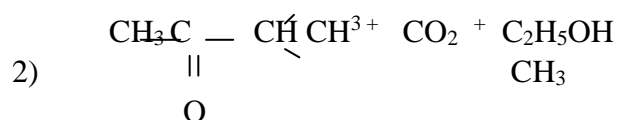
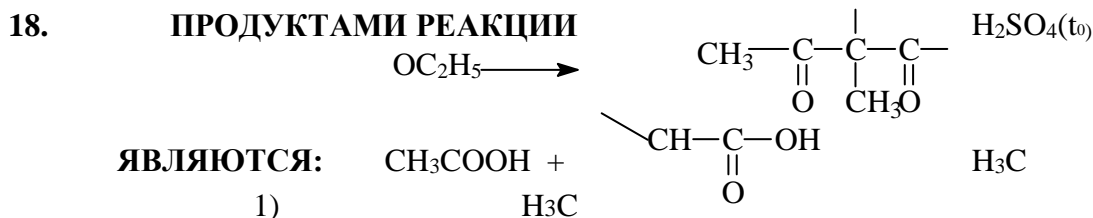
16. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ПРОДУКТОМ СЛЕДУЮЩИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ ЯВЛЯЕТСЯ:



- 1) $[\text{CH}_3\text{N}^+\text{H}_3]\text{Cl}^-$
- 2) $[\text{C}_2\text{H}_5\text{N}^+\text{CH}_3]\text{Cl}^-$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{N}^+\text{H}_4\text{Cl}^-$
- 4) $2\text{CO} + \text{N}^+\text{H}_4\text{Cl}^-$
- 5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

17. ВЫБЕРИТЕ РЕАКЦИИ, КОТОРЫЕ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В РАСТВОРАХ.

- 1) восстановление водородом
- 2) взаимодействие с реактивом Фелинга
- 3) взаимодействие с аммиачным раствором серебра
- 4) взаимодействие со спиртами в присутствии кислотного катализатора
- 5) окисление азотной кислотой



19. ПРИ ОКИСЛЕНИИ КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ НИКОТИНОВУЮ КИСЛОТУ?

β-пиколин
γ-пиколин
никотин
анабазин
хинолин

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

- только 1, 3 и 5
- только 2 и 3
- только 1, 3 и 4
- только 3, 4 и 5
- все

20. РЕАГЕНТОМ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМ ГЛЮКОЗУ ОДНОВРЕМЕННО КАК МНОГОАТОМНЫЙ СПИРТ И АЛЬДЕГИД, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) реактив Фелинга
- 2) раствор йода
- 3) раствор сульфата меди в щелочной среде
- 4) аммиачный раствор нитрата серебра
- 5) реактив Несслера

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

7.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	<i>В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина;</i> Под ред. <i>Н.А. Тюкавкиной.</i> Органическая химия- М.; Дрофа, 2002 – кн.1: Основной курс, - 640 с.; ил. - (Высшее образование: Современный учебник).	10	97
2.	<i>Н.А. Тюкавкина, С.Э. Зурабян, В.Л. Белобородов,;</i> Под ред. <i>Н.А. Тюкавкиной.</i> Органическая химия- М.; Дрофа, 2008 – кн.2: Основной курс, - 592 с.; ил. - (Высшее образование: Современный учебник).	5	180
3.	<i>Тюкавкина Н.А.</i> Руководство к лабораторным занятиям по органической химии- учебное пособие М.; Дрофа, 2002	5	99

7.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Количество экземпляров
---	------------------------

	Наименование согласно библиографическим требованиям	на кафедре	на кафедре
1.	<i>Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А.</i> Начала органической химии.- М.: Химия, 1974.-Т.1.-623 с.; Т.2.-744 с.	1	1
2	<i>Терней А.</i> Современная органическая химия. /Пер. с англ.- М.: Мир, - Т.1.- 1981.-678 с.; Т.2.-1981.-651 с.	-	2
3.	<i>Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х.</i> Органическая химия. /Пер. с нем.М.: Химия, 1979.-832 с.	-	1
4.	<i>Сайкс П.</i> Механизмы реакций в органической химии: /Пер. с англ.М.: Химия, 1991.-448 с. .	1	1
5.	<i>Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М.</i> Спектроскопия органических веществ: /Пер. с англ.- М.: Мир, 1992.-300 с.	-	1
6.	<i>Казыцына Л.А., Куплетская Н.Б.</i> Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масспектрометрии в органической химии:- М.: МГУ, 1979.-238 с.	-	1
7.	Практикум по органической химии: Синтез и идентификация органических соединений. Учебн. пособие для хим.-технол. спец, вузов. /Под ред. Гинзбурга О.Ф., Петрова А.А.- М.: Высшая школа, 1989.-319 с.	-	1
8.	Практикум по органической химии: Синтез и идентификация органических соединений. Учебн. пособие для хим.-технол. спец, вузов. /Под ред. Гинзбурга О.Ф., Петрова А.А.- М.: Высшая школа, 1989.-319 с. в) программное обеспечение и Интернет ресурсы	-	1

7.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке

1.	Жданович И. В., Органическая химия. Ч.1 : метод. пособие для студ. 2 курса фарм. факультета 1. Н.Новгород : НГМА, 2005.	3	275
2.	Жданович И. В., Органическая химия. Ч.2 : метод. пособие для студ. 2 курса фарм. факультета 2. Н.Новгород : НижГМА, 2008.	10	173

7.4. Перечень методических рекомендаций для преподавателей:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Жданович И. В., Органическая химия. Ч.1 : метод. пособие для студ. 2 курса фарм. факультета 1. Н.Новгород : НГМА, 2005.	3	275
2.	Жданович И. В., Органическая химия. Ч.2 : метод. пособие для студ. 2 курса фарм. факультета 2. Н.Новгород : НижГМА, 2008.	10	173

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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

№ п/п	наименования помещений (в указанном порядке)	учебных мест, шт.	площадь, м ²
1.	потоковая лекционная аудитория (на каф.химии)	100	
2.	потоковая лекционная аудитория (на каф.анатомии)	150	
3.	учебная лаборатория для проведения химического практикума №16	20	
4.	учебная лаборатория для проведения химического практикума №10	12	

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

Использование учебных химических аудиторий, оснащенных лабораторными столами, аналитическими весами, моделями, приборами для измерения физико-химических характеристик, наборами химической посуды, реактивами и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-практических работ,

предусмотренных в лабораторном практикуме Компьютерная техника (компьютеры, ноутбуки, проектор, экран). Проекционная техника (проектор «Оверхед», телевизор) Наборы слайдов и таблиц по различным разделам дисциплины, мультимедийные презентации.

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

Особенность проведения занятий по органической химии состоит в необходимости сочетания элементов различных образовательных технологий, например, дискуссии, тренинга и др. Это объясняется тем, что на занятие выносятся материал большой по объему и разнообразный по методологии преподнесения студентам.

9.1. Традиционные образовательные технологии

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

9.2. Технологии проблемного обучения

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала. работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков. Всего 50% интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

9.1. Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

Написание и защита рефератов.

Темы рефератов и докладов

1. Для углубленного изучения предмета:

1. Кислотно-основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (ОН, SH, NH, СН-кислоты) и оснований (π -основания, поснования).
2. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ -связей; факторы, затрудняющие вращение. Проекционные формулы Ньюмена. Связь пространственного строения с биологической активностью.
3. Региоселективность реакций радикального замещения в алканах.
4. Фторуглеводороды. Особенности получения и химических свойств. Применение фторуглеводородов.
5. Галогенуглеводороды, применяемые в медицине: этилхлорид, йодоформ, фторотан. Химические свойства, используемые для идентификации этих соединений.
6. Предельные и непредельные одноатомные спирты: сравнение способов получения и свойств. Применение в медицине и народном хозяйстве.
7. Тиолы: получение, свойства. Идентификация тиолов.

8. Простые эфиры и сульфиды: сравнение способов получения и химических свойств. Методы идентификации.
9. Диоксины как побочные продукты переработки фенолов, экологические проблемы химии фенолов.
10. Сравнение способов получения и химических свойств одно- и двухосновных карбоновых кислот.
11. Воски как сложные эфиры высших карбоновых кислот. Пчелиный воск, спермацет. Твины: строение, свойства, применение.
12. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическое значение.
13. Угольная кислота и ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны). Мочевина, уреидокислоты и уреиды кислот. Методы определения мочевины.
14. Сульфокислоты: способы получения и свойства. Десульфирование ароматических соединений. Нуклеофильное замещение в аренсульфокислотах: получение фенолов и функциональных производных.
15. Гетерофункциональные производные бензола - родоначальники лекарственных препаратов. Связь между строением и фармакологическим действием.
16. Глюкоза как исходное вещество для получения сорбита, глюконата кальция, аскорбиновой кислоты. Физические и химические методы идентификации глюкозы и продуктов ее превращения.
17. Синтетические возможности синтеза Скраупа - получение хинолина и его производных.
18. Концепция π -избыточности и π -дефицитности в химии гетероциклических соединений.
19. Белки - молекулы жизни: строение, биологическая роль, химические свойства, некоторые гормоны и антибиотики как производные пептидов.
20. Явление таутомерии в органической химии: кето-енольная, лактим-лактаманная, циклооксотаутомерии. Причины. Особенности химических свойств разных таутомерных форм.

II. Для повышения общеобразовательного уровня:

1. Асимметрия биологических молекул.
2. Гетерофункциональные производные ароматических соединений – родоначальники лекарственных средств.
3. α -Гидроксикислоты: номенклатура, получение, обзор реакционной способности. Представители гидроксикислот как инновационные компоненты элитной косметики 21 века.
4. Органические сульфиды (тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры). Источники получения, анализ, использование.
5. Фенолокислоты растений: особенности строения, методы выделения и установления структуры, биологическая активность.
6. Фосфолипиды: строение, анализ, перспективы использования в борьбе с социальными болезнями (алкоголизм, наркомания).
7. Простагландины. Особенности строения. Перспективы использования.
8. Амфетамины. История открытия, использование. Синтез, анализ. Социальные проблемы.
9. Холестерин. Миф и реальность. Особенности строения. Метаболизм. Перспективное использование в косметологии.

10. Стероидные парафармацевтические препараты в спорте. Механизм действия.
11. Каротин. Особенности строения и химические свойства. Новые каротиносодержащие препараты.
12. Лекарственные вещества, полученные на основе низкомолекулярных пептидов. Их фармакологические свойства и методы анализа.
13. Пектиновые вещества: особенности строения и свойства. Применение в пищевой промышленности.
14. Нуклеиновые кислоты – молекулы жизни. Строение, функции, перспективы изучения.
15. Лекарственные препараты производные нуклеозидов: пути синтеза, механизм действия, перспективы использования.

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

Единый образовательный портал ФГБОУ ВО НижГМА Минздрава России.