

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Приволжский исследовательский медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

профессор

Е.С. Богомолова

«28»

августа

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки (специальность):

33.05.01 «ФАРМАЦИЯ»

Квалификация (степень) выпускника: PROVIZOR

Факультет: ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ

Кафедра: ОБЩАЯ ХИМИЯ

Форма обучения: очная

2020 год

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (приказ №219 от 27 марта 2018г)

Разработчики рабочей программы:

Гордцов А.С., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой общей химии

Жданович И.В., к.х.н., доцент

Гуленова М.В., к.х.н., доцент

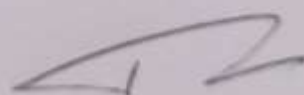
Рецензенты:

Жукова О.В. – заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии
ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, к.ф.н., доцент

Федоров А.Ю. – заведующий кафедрой органической химии ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского», д.х.н., профессор РАН

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол №1,
26.08.2020)

Заведующий кафедрой,
д.х.н., профессор



Гордцов А.С.

«26» августа 2020г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК по естественно-научным дисциплинам,
д.б.н., профессор



Матиновская С.Л.

«26» августа 2020г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ



Василькова А.С.

«26» августа 2020г.

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 ВПО сформировать знания о закономерностях химического поведения органических веществ и о взаимосвязи свойств соединений с их химическим строением, участие в формировании следующих компетенций:

УК-1: Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1: способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

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 химических 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) навыками 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 базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО. Дисциплина изучается в III-IV семестрах.
- 2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: общая и неорганическая химия, физика, информатика, математика, физическая и коллоидная химия.
- 2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла: биохимии, токсикологической химии и таких профессиональных дисциплин как биологическая химия, фармацевтическая химия, фармакогнозия, токсикологическая химия.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Как использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности	Анализировать социально-значимые проблемы и процессы	Методами гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук
	ОПК - 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ОПК-1.3. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	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	Способностью и готовностью к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации Компьютерным и программами для построения химических и стереохимических формул органических соединений и других видов иллюстративного материала.

					компьютерных программ, в том числе для создания компьютерных презентаций.	
--	--	--	--	--	---	--

4. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И КОМПЕТЕНЦИИ, КОТОРЫЕ ФОРМИРУЮТСЯ ПРИ ИХ ИЗУЧЕНИИ:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1 ОПК-1	Общие понятия органической химии. Строение и реакционная способность углеводородов. Пространственное строение органических соединений. Основы спектроскопии.	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. 1.2. Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений. 1.3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Использование радикально-функциональной номенклатуры для отдельных классов органических соединений. 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). 1.5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. 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. 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. Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний

		атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты. 1.8. Алканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алканов. Способы получения. Природные источники углеводородов. Реакции радикального замещения, механизм. Способы образования свободных радикалов. Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения. Изомеризация, окисление и дегидрирование алканов. Вазелиновое масло, парафин. 1.9. Циклоалканы. Номенклатура. Способы получения. Малые циклы. Электронное строение циклопропана (σ-связи). Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения). Нормальные циклы. Реакции замещения. Конформации циклогексана. Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи. 1.10. Алкены. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алкенов. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Строение карбокатионов. Пространственная направленность присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация (статический и динамический подходы). Реакции замещения в аллильное положение. Окисление алкенов (гидроксилирование, озонирование, эпоксицирование). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов. 1.11. Алкины. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алкинов. Способы получения. 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 $\text{C}\equiv\text{N}$-кислотных свойств алкинов. Циклотримеризация ацетилена. Окисление алкинов. Идентификация алкинов. 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. 1.13. Сопряженные системы с замкнутой цепью сопряжения. Ароматичность бензоидных соединений
--	--	--

			(бензол, нафталин, антрацен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля. 1.14. Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Спектральные характеристики ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения, механизм, π- и σ-комплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, ρ,π-сопряжение. Согласованная и несогласованная ориентация. Химические свойства гомологов бензола. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Бензол, толуол, ксилолы. Идентификация аренов. 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. 1.16. Пространственное строение органических соединений (основы стереохимии). Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. 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. Стереои́зомерия 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. Стереои́зомерия молекул с двумя и более центрами хиральности (энантиомерия, σ- и π-диастереомерия). E,Z-стереохимические ряды. Различие свойств энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ-связей. Факторы, затрудняющие вращение. Связь пространственного строения с биологической активностью.
2.	УК-1 ОПК-1	Основные классы моно- и полифункциона-	2.1. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природы углеводородного радикала.

	нальных органических соединений.	Номенклатура. Физические свойства. 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. 2.3. Галогеналкены. Аллил- и винилгалогениды, причины различной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. 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. Этилхлорид, тетрахлорид углерода, хлороформ, йодоформ, хлорбензол, бензилхлорид. Идентификация галогенопроизводных углеводов. 2.5. Спирты. Классификация по числу и расположению гидроксильных групп, по природе радикала. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения. 2.6. Кислотные свойства: образование алколюатов. Основные свойства: образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства и спектральные характеристики. 2.7. Нуклеофильные и основные свойства спиртов: получение галогеналканов, простых и сложных эфиров. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. 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. 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. 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. 2.11. Карбонильные соединения. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения алифатических и ароматических альдегидов и кетонов. 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 спиртов). Полимеризация альдегидов; параформ, паральдегид. 2.13. Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов: использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие формальдегида с аммиаком (гексаметиленetetрамин). 2.14. Реакции с участием α-СН-кислотного центра. Конденсации альдольного и кротонового типа, роль кислотного и основного катализа. Галоформная реакция, йодоформная проба. 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. 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^2-
--	--	--

		гибридизованного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Ангидриды и галогенангидриды как активные ацилирующие агенты. 2.17. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому. Использование α-галогензамещенных кислот для синтеза α-гидрокси, α-амино-, α, β-непредельных кислот. Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, бензойная кислоты. 2.18. Сложные эфиры. Получение. Реакция этерификации, необходимость кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз сложных эфиров. 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. 2.20. Угольная кислота и ее производные. Карбамид: получение, свойства (образование солей, разложение азотистой кислотой и гипогалогенидами, образование биурета, гидролиз). Уреидокислоты и уреиды кислот. 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. 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. Фосфолипиды (лецитины, кефалины): строение, отношение к гидролизу, биологическое значение. Воски: строение, свойства как сложных эфиров, применение в медицине. 2.23. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов. 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. Идентификация аминов. 2.24. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования. условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. 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.	УК-1 ОПК-1	Гетерофункциональные и природные соединения (углеводы, терпены, стероиды).	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. 3.2. Фенолокислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота (ПАСК). 3.3. Оксокислоты. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от расположения функциональных групп. Кетонольная таутомерия β-дикарбонильных соединений. Альдегидо- (глиоксальная) и кетоникислоты (пировиноградная, ацетоуксусная). 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. 3.5. <i>p</i>-Аминобензойная кислота; её производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаионамид. 3.6. Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств. 3.7. Аминоспирты и аминифенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. <i>p</i>-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол. 3.8. Углеводы. Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение. 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. 3.10. Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование). Реакции полуацетального гидроксиды: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. Типы гликозидов; их отношение к гидролизу. Эпимеризация моносахаридов. Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликариновых 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.
--	--	---

			Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-глюкуроновая, D-галактуроновая, D-глюконовая кислоты. Аскорбиновая кислота (витамин С). 3.11. Олигосахариды. Принцип строения; номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. 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. 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. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, валидол, терпингидрат.. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): β-каротин (провитамин А). 3.14. Стероиды. Строение гонана (циклопентанпергидрофенантрена). Номенклатура. Стереоизомерия: цис-, транс-сочленение циклогексановых колец. α, β-Стереохимическая номенклатура, 5 α-, и 5 β-ряды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Производные холестерина (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D₂. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты, парные желчные кислоты. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. 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.
4.	УК-1 ОПК-1	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые	4.1. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен как π-избыточные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме

	кислоты. Алкалоиды.	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-нитрофурфурола (фурацилин). Бензпиррол (индол), триптофан. Порфин как устойчивая тетрапиррольная ароматическая система. 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, анальгин. Синтезы антипирина и амидопирина на базе дикетена. Производные имидазола; гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол. Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков. 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-лактазная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Гомологи пиридина: α-, β-, γ-пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислоты. Амид никотиновой кислоты (витамин PP), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин. Основные свойства. Синтез хинолина по Скраупу. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине. 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 E). 4.5. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение; номенклатура. Представители
--	------------------------	---

		диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов. Лактим-лактазная таутомерия нуклеиновых оснований. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактазная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В₁). 4.6. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактазная таутомерия. Кислотные свойства мочевиной кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теобромин. теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов. 4.7. Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Нуклеотиды. Строение; номенклатура нуклеозид-монофосфатов. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот. 4.8. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. 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. Идентификация алкалоидов.
--	--	---

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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	5,6	202	108	94
Лекции (Л)	1,67	60	28	32
Лабораторные практикумы (ЛП)	3,94	142	80	62
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	4,4	158	72	86
Научно-исследовательская работа				

студента				
Экзамен	1	36	-	36
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	11	396	180	216

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	№ семес тра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)					Оценочные средства
			Л	ЛП	ПЗ	СР	всего	
1	3	Общие понятия органической химии. Строение и реакционная способность углеводов. Пространственное строение органических соединений.	20	80	-	50	150	Тесты, контрольные работы или коллоквиумы, опрос, экзамен
2	3, 4	Основные классы монофункциональных органических соединений.	12	18	-	36	66	Тесты, контрольные работы или коллоквиумы, опрос, лабораторные работы, экзамен
3	4	Гетерофункциональные и природные соединения. Основы спектроскопии.	10	18	-	32	60	Тесты, контрольные работы или коллоквиумы, опрос, лабораторные работы, экзамен
4	4	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Алкалоиды.	18	26	-	40	84	Тесты, контрольные работы или коллоквиумы, опросы, лабораторные работы, экзамен

5	4	Экзамен					36	
		ИТОГО	60	142	-	158	396	

* Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций*

№ 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 углеводородов. 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.		1

18.	Диазо- и азосоединения.		1
19. 20.	Современные физико-химические методы установления строения. Электронная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Масс-спектрометрия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Рентгенография, электронография.		4
21. 22.	Гетерофункциональные органические соединения. Пространственная изомерия.		4
23.	Аминокислоты. Белки.		2
24. 25.	Углеводы. Моносахариды.		4
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. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды.		2
30.	Терпены. Терпеноиды. Стероиды. Стероидные гормоны. Алкалоиды.		2
ИТОГО (всего - 60 АЧ)		28	32

* очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ

6.3. Тематический план лабораторных практикумов*:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1.	Классификация, номенклатура органических соединений. Конфигурации и конформации. D,L-, R,S-, E,Z-ряды.	4.2	
2.	Гибридизация атомов углерода. Типы химических связей в органических соединениях. Основы стереохимии органических соединений.	4.2	
3.	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединениях. Индуктивный и мезомерный эффекты. Сопряжение, виды сопряжения.	4.2	
4.	Кислотно-основные свойства органических соединений. Нуклеофилы. Стабильность и основность нуклеофилов. Факторы, влияющие на нуклеофильность	4.2	
5.	Контрольная работа или коллоквиум	4.2	
6.	Строение, номенклатура, изомерия и реакционная способность алканов и циклоалканов. Лабораторная работа.	4.2	
7.	Ненасыщенные соединения. Алкены, алкины, алкодиены. Строение, изомерия и реакционная способность. Реакции электрофильного и радикального присоединения. Лабораторная работа.	4.2	
8.	Ароматические углеводороды. Ароматичность гомологов бензола и полиядерных аренов. Свойства аренов. Реакции	4.2	

	электрофильного замещения. Лабораторная работа.		
9.	Контрольная работа или коллоквиум	4.2	
10.	Галогенопроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Лабораторная работа.	4.2	
11.	Гидроксипроизводные. Спирты и фенолы. Тиолы, тиофенолы. Лабораторная работа.	4.2	
12.	Простые эфиры и тиоэфиры. Лабораторная работа.	4.2	
13.	Контрольная работа или коллоквиум	4.2	
14.	Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны). Реакции нуклеофильного присоединения- элиминирования. Лабораторная работа.	4.2	
15.	Карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты. Синтез из эфира малоновой кислоты. Лабораторная работа.	4.2	
16.	Функциональные производные карбоновых кислот. Угольная кислота. Сульфокислоты. Алифатические и ароматические. Лабораторная работа.	4.2	
17.	Азо- и diaзосоединения. Амины. Аминокислоты. Белки. Лабораторная работа. Контрольная работа или коллоквиум	4.2	
18.	Получение бромэтана.	4.2	
19.	Получение бензойной кислоты.	4.2	
1.	Моносахариды.		3.4
2.	Моносахариды.		3.4
3.	Олиго- и полисахариды. Лабораторная работа.		3.4
4.	коллоквиум		3.4
5.	Терпены и терпеноиды.		3.4
6.	Защита рефератов		3.4
7.	Стероиды.		3.4
8.	Защита рефератов		3.4
9.	Защита рефератов		3.4
10.	Пятичленные гетероциклические соединения		3.4
11.	Шестичленные гетероциклические соединения.		3.4
12.	Конденсированные гетероциклические соединения.		3.4
13.	Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты Лабораторная работа.		3.4
14.	Защита рефератов.		3.4
15.	Контрольная работа или коллоквиум		3.4
16.	Алкалоиды группы пиридина. Алкалоиды группы хинолина		3.4
17.	Спектральные характеристики органических соединений. Защита рефератов.		3.4
18.	Спектральные характеристики органических соединений. Защита рефератов.		3.4
	ИТОГО (всего - 142 АЧ)	80	62

* очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ

6.4. Тематический план практических занятий: не предусмотрено ФГОСом.

6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено ФГОСом.

6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Наименование вида СРС	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1.	работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, работа с электронной литературой;	20	23
2.	выполнение домашнего задания к занятию;	15	20
3.	подготовка к контрольной работе;	15	20
4.	подготовка к тестированию онлайн;		
5.	работа с интернет ресурсами, в том числе для подготовки доклада.	22	23
	ИТОГО (всего -158 АЧ)	72	86

6.7. Научно-исследовательская работа студента:

№ п/п	Наименование вида СРС	Семестр
1.	Кислотно-основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (ОН, SH, NH, СН-кислоты) и оснований (π-основания, n-основания).	3, 4
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. Гвины: 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	

	аренсульфоокислотах: 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-лактаминная, цикло-оксотаутомерии. Причины. Особенности химических свойств разных таутомерных форм.	
21	Асимметрия биологических молекул.	
22	Гетерофункциональные производные ароматических соединений – родоначальники лекарственных средств.	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ 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.	1, 2, 3* *- Текущее тестирование. Проверка практических умений. контрольная работа или коллоквиум	4	15
2.	3	письменный	Реакционная способность углеводов.	1 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. 2 - Текущее тестирование. Контрольная работа или коллоквиум. 3 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	5	15
3.	3	письменный	Спирты, фенолы,	1 - Текущее	5	13

		й	простые эфиры и их тиоаналоги.	тестирование. Устный индивидуальный опрос. 2 - Текущее тестирование. Контрольная работа или коллоквиум. 3 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.		
4.	3	письменны й	Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные.	1 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. 2 - Текущее тестирование. Контрольная работа или коллоквиум. 3 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	5	15
5.	4	письменны й	Карбоновые (моно-, ди- и гетерофункциональные) кислоты.	1 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. 2 - Текущее тестирование. Контрольная работа или коллоквиум . 3 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	4	15
6.	4	письменны й и устный	Углеводы: моно-, ди- и полисахара.	1 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. 2 - Текущее тестирование. Контрольная работа или коллоквиум . 3 - Текущее тестирование.	4	15

				Устный индивидуальный опрос.		
7.	4	письменный и устный	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.	1 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос. 2 - Текущее тестирование. Контрольная работа или коллоквиум. 3 - Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	4	15
8.	4	экзамен	Все темы	Компьютерное тестирование	12	60 (вариант формируется методом случайной выборки)
				Экзаменационные билеты	3	30

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕЧАТНЫЕ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ, ИНТЕРНЕТ И ДРУГИЕ СЕТЕВЫЕ РЕСУРСЫ).

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Реутов, О.А. Органическая химия [Текст]: В 4 ч.: Ч.: 1: Учебное пособие для вузов / О.А.Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин	-	48
2.	В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П.Лузин, Н.А. Тюкавкина; Под ред.Н.А. Тюкавкиной. Органическая химия- М.; Дрофа, 2002 – кн.1: Основной курс, - 640 с.; ил. - (Высшее образование: Современный учебник)	10	97
3.	Н.А. Тюкавкина, С.Э. Зурабян, В.Л. Белобородов,; Под ред.Н.А. Тюкавкиной. Органическая химия- М.; Дрофа, 2008 – кн.2: Основной курс, - 592 с.; ил. - (Высшее образование: Современный учебник)	5	180
4.	Тюкавкина Н.А. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии- учебное пособие М., Дрофа, 2002	5	99
5.	Реутов, О.А. Органическая химия [Текст]: В 4 ч.: Ч.: 2: Учебное пособие для вузов / О.А.Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин	-	48
6.	Реутов, О.А. Органическая химия [Текст]: В 4 ч.:	-	48

	Ч.: 3: Учебное пособие для вузов / О.А.Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин		
7.	Реутов, О.А. Органическая химия [Текст]: В 4 ч.: Ч.: 4: Учебное пособие для вузов / О.А.Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин	-	48
8.	Щербина А. Э. Органическая химия. Основной курс: Учебник [Электронный ресурс]. / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php/book=415732 .	-	-
9.	Шабаров Ю. С. Органическая химия. [Электронный ресурс]. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 848 с.	-	-
10.	Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. 4-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2005. - 544 с.	8	65
11.	Жданович И.В., Гордецов А.С., Козырев В.В., Мартынова Л.Н., Пономарева А.А. Органическая химия. Ч.1: методическое пособие для лабораторно-практических занятий. Н.Новгород: НижГМА, 2008	7	52
12.	Жданович И.В., Гордецов А.С., Козырев В.В., Мартынова Л.Н., Пономарева А.А. Органическая химия. Ч.1: методическое пособие для лабораторно-практических занятий. Н.Новгород: НижГМА, 2008	7	52

8.2. Перечень дополнительной литературы:

	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
	Практикум по органической химии: учебное пособие для фармац. ин-тов и фармац. фак. мед. ин-тов./ М.: Высшая школа, 1983.	2	3
	Основы органической стереохимии / Э. Илиел, С. Вайлен, М. Дойл; пер. с англ. З.А. Бредихиной; под ред. А.А. Бредихина.	-	
	Тоуб М. Механизмы органических реакций /М. Тоуб, Дж. Берджесс; пер. с англ.	-	
	Травень, В.Ф. Органическая химия. [Текст]: в 2 т./ В.Ф.Травень – М.: Издательско	-	
	Шабаров, Ю.С. Органическая химия. [Текст] / Ю.С.Шабаров – М.: Химия, 2001. – 848 с.	-	
	Нейланд, О.Я. Органическая химия [Текст]: Учеб. для хим. спец. вузов. / О.Я.Нейланд –М.: Высшая школа, 1990.	-	
	Робертс, Дж. Основы органической химии. Кн. 1,2. [Текст] / Дж.Робертс, М.Касерио –М.: Мир, 1978.	-	
	Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Текст]: уч. пособие для вузов / В.А.Смит,	-	

	А.Д.Дильман		
	Бергер, В. Органикум [Текст]: в 2 т. / В.Бергер, Х.Беккер, Р.Беккерт, К.Гевальд, Ф.Генц – М.: Мир, 2008.	-	
	Курц, А.Л. Задачи по органической химии с решениями [Текст] /А.Л.Курц	-	
	Интернет-ресурс		

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

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Жданович И.В., Гордецов А.С., Козырев В.В., Мартынова Л.Н., Пономарева А.А. Органическая химия. Ч.1: методическое пособие для лабораторно-практических занятий. Н.Новгород: НижГМА, 2008	3	275
2.	Жданович И.В., Гордецов А.С., Козырев В.В., Мартынова Л.Н., Пономарева А.А. Органическая химия. Ч.1: методическое пособие для лабораторно-практических занятий. Н.Новгород: НижГМА, 2008	10	173

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

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета ВЭБС)*

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	Общая подписка ПИМУ
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии.	Общая подписка ПИМУ

		Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.books-up.ru/	
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: http://bibliosearch.ru/pimu .	Общая подписка ПИМУ
Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	- с компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU -журналы изд-ва «Медиасфера» -с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: http://apps.webofknowledge.com	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://нэб.рф/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
Научная	Полные тексты научных статей с аннотациями,	с любого

электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/	компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации	Национальные клинические рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: cr.rosminzdrav.ru - Клинические рекомендации	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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

1. Лекционный зал, оборудованный мультимедийной техникой и микрофоном.
2. Кабинеты для проведения лабораторных практикумов.

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

1. Мультимедийный комплекс (компьютерная и проекционная техника)
2. Информационные стенды.
3. Таблицы и справочники.
4. Слайды и мультимедийные презентации лекций.
5. Химическая посуда (бюретки, пипетки, колбы, стаканы, холодильники, химические реактивы).
6. Химические реактивы.
7. Вытяжной шкаф.
8. Спиртовки.
9. Электроплитки.
10. Аналитические весы.
11. Водяная баня.
12. Штативы для пробирок.
13. Штативы с реактивами.
14. Магнитные мешалки.

10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «Органическая химия»

№	Дата внесения	№ протокола заседания кафедры,	Содержание изменения	Подпись
---	---------------	--------------------------------	----------------------	---------

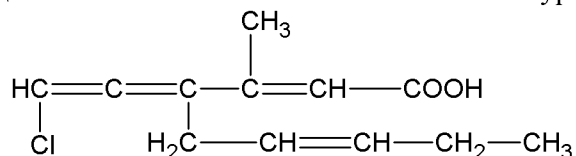
	изменений	дата		

Примеры оценочных средств:

Промежуточный и рубежный контроль.

ТЕМА 1: «ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ И ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

1. а) Назовите данное соединение по систематической номенклатуре:



- 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?

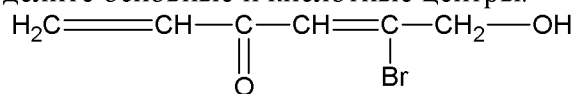
а) $\text{ClCH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

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

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

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.



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

ТЕМА 2: «ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРОЕНИЯ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ УГЛЕВОДОРОДОВ»

1. Выберите правильный ответ. Алканы можно получить :

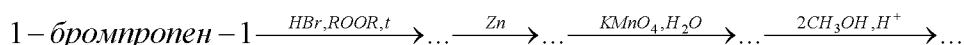
1. Гидрирование алкенов	А. Только 1,2 и 3
2. Реакцией Вюрца	Б. Только 4 и 5
3. Восстановлением алкилгалогенидов	В. Только 2,3 и 4
4. Гидратацией алкинов	Г. Только 1 и 4
	Д. Все

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-хлорпентен-1, 3-метил-2-хлорпентан.
3. Напишите не менее трех реакций получения ацетилена.
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.

ТЕМА 3: «ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ. СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ, ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ И ИХ ТИОАНАЛОГИ»

1. Приведите схему реакции и разберите механизм, по которому она протекает: $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{Cl})(\text{CH}_3) + \text{KOH (спирт)} \rightarrow$
2. Напишите схему реакции получения фенола окислением кумола.
3. Напишите схему реакции качественного обнаружения гидропероксидов.
4. Осуществите следующие превращения, укажите механизмы реакций:



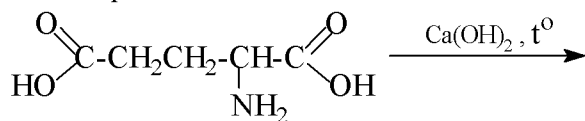
5. Назовите соединения по международной номенклатуре:
 - а) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_3$;
 - б) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{SH}$.

ТЕМА 4: «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.

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

1. Оптическая изомерия молочной кислоты.
2. Отличие α , β и γ -аминокислот.
3. Гидролиз мочевины.
4. Осуществить реакцию:



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

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

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

1. Пиррол и пиридин. Электронное строение и свойства. Общее и различия.
2. Пиррольный и пиридиновый атомы азота в имидазоле.
3. Нуклеотиды ДНК: 5'-уридиловая, 5'-гуаниловая, 5'-тимидиловая. Химический смысл комплементарности.
4. 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 дисциплине «Органическая химия»

1. Определение органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
2. Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.
3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК (заместительная и радикально-функциональная номенклатура).
4. 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).
5. 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.
6. Пространственное строение органических соединений. Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии.
7. 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 (адамантан).
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 (гидроксилирование, озонирование, эпоксицирование).
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. Многаядерные 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, тетрахлометан, хлоформ, винилхлорид, поливинилхлорид. хлобензол, 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 алколютов. 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, пропанолы, бутанолы, бензиловый спирт. Идентификация спиртов. Спектральные характеристики спиртов.
29. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин. Непредельные спирты. Виниловый спирт. Винилацетат, поливинилацетат, поливиниловый спирт.
30. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Кислотные свойства, получение фенолютов. 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 (метилоранжевый, 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 CN^- -кислотного центра альфа-атома углерода альдегидов и кетонов. Строение енолят-иона. Кето-енольная 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 p, π -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.

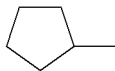
38. Амиды карбоновых кислот. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов, кислотный и щелочной катализ. Расщепление амидов гипобромитами и азотистой кислотой. Дегидратация в нитрилы. Гидролиз, восстановление нитрилов. Гидразиды карбоновых кислот. Гидроксамовые кислоты. 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 (фосфатидилколарины, фосфатидилхолины).
40. Дикарбоновые кислоты; их свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот. Повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот. СН-кислотные свойства малонowego эфира. Карбоанионы как реагирующие частицы. Синтезы на базе малонowego 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 аренсульфокислотах; 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. *n*-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 кетоникислоты (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. Стереои́зомерия. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Принадлежность некоторых гормонов (окситоцин, вазопрессин, инсулин) и антибиотиков к классу пептидов.
48. *p*-Аминобензойная кислота; ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаи́намид, *o*-аминобензойная (антраниловая) кислота. Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфанил-амидных лекарственных средств.
49. Аминоспирты и аминифенолы. *p*-Аминифенол 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). Стереои́зомерия. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо- (кольчаточная) таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса; α - и β -аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз. Химические свойства моносахаридов. Образование сложных эфиров. Реакции полуацетальной гидроксильной группы: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. O-, N- и S-гликозиды; их отношение к гидролизу. Представление о C-гликозидах. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые и гликуроновые кислоты. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза, 2-дезоксид-рибоза, D-глюкозамин. D-сорбит, ксилит, D-глюкуроновая, D-галактуроно́вая, D-глюконо́вая кислоты. Аскорбино́вая кислота (витамин C).
51. Олигосахариды. Принцип строения. Восстанавливающие и не-восстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.
52. Полисахариды. Принцип строения. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты, метил-, карбоксиметил- и ди-этиламиноэтилцеллюлоза; их применение в медицине. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал (амилаза, амилопектин), целлюлоза, декстраны, пектиновые вещества. Представление о гетерополисахаридах (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты).
53. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Пиррол, тиофен, фуран, пирролидин, тетрагидрофуран. Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфурола (фурацилин). Бензопиррол (индол), β - индолилуксусная 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, гидроксילирование). Лактим-лакта́мная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства

1. Какой из приведенных заместителей является функциональной группой?

CH₂=CH–
 (CH₃)₂CH–
 C₆H₅–
 –C(O)H



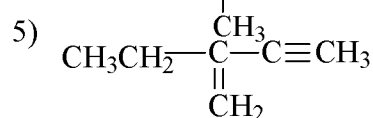
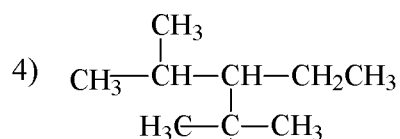
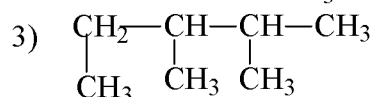
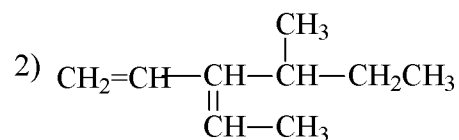
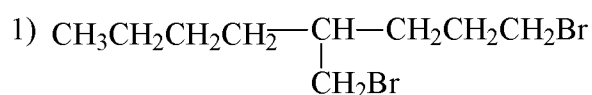
2. В каких из приведенных в колонке 2 соединений содержатся фрагменты, характер сопряжения в которых указан в колонке 1.

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 -CONH ₂
	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?



Выберите один из вариантов ответов:

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

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) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$	б) Бутилпропиловый эфир
	в) 1-Пропоксибутан
	г) 1-Изопроксизтан
	д) 1-бутоксипропан

6. Какие из приведенных соединений являются гетерофункциональными?

- 1) $\text{HOCH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$
- 2) $\text{HOOC}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- 3) $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$
- 4) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{-CH}_2\text{SO}_3\text{H}$
- 5) $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4\text{-OH}$

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) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH(OH)CH}_2\text{COOH}$
- 2) $\text{HOSSCOCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C(CH}_3)_2\text{COOH}$
- 4) $\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{COOH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{-COOH}$

Выберите один из вариантов ответов:

- все
- только 1 и 2
- только 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 бренстеда 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.

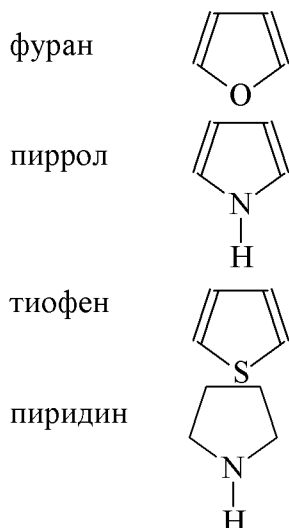
10. Какие из перечисленных утверждений не согласуются со структурой и свойствами бензилбромида?

- 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?



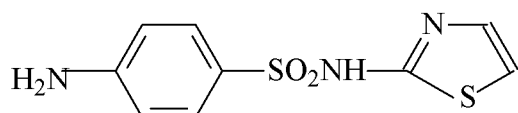
12. Какие из приведенных высказываний согласуются со структурой и свойствами мочевой кислоты?

- 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:

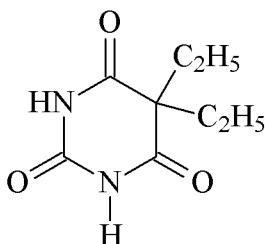
- только 1,2 и 3
- все
- только 3,4 и 5
- только 1,3 и 5
- только 2,3 и 4

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 α – аминокислотам, указанным в колонке 1.

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?

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$
 $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CONH}_2$
 $\text{CH}_2\text{NH}_2-\text{COOH}$
 $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{NO}$

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 монодекарбоксилировании 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) амилапектин;
- 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?

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{OC}_2\text{H}_5$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$;
- $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$;
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.

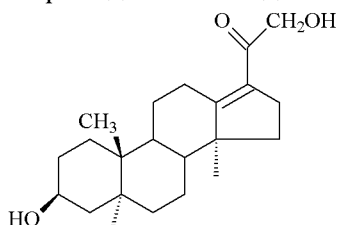
22. Общим в строении камфоры, преднизолона и прегнина является наличие

- кетогруппы
- гидроксильных групп;
- альфа-кетольной группировки;
- ядра циклопентанпергидрофенантрена;
- системы сопряженных двойных связей.

23. Какие углеводороды из колонки 2 лежат в основе групп стероидов, перечисленных в колонке 1?

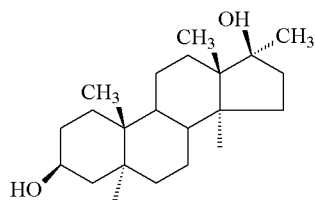
Колонка 1	Колонка 2
1) кортикостероиды	а) холестеран
2) желчные кислоты	б) эстран
	в) андростан
	г) прегнан
	д) холан

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

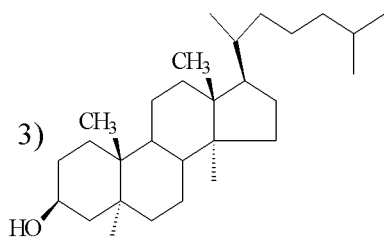


1)

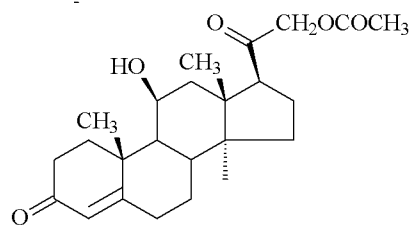
2)



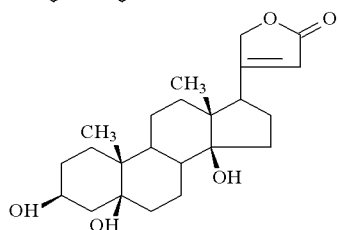
3)



4)



5)



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:

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

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

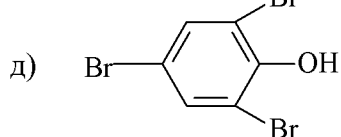
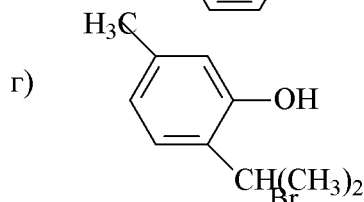
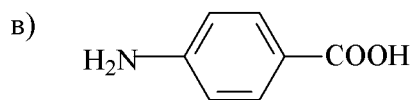
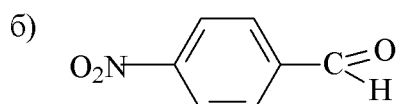
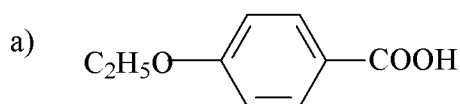
26. Укажите последовательность, в которой происходит уменьшение кислотных свойств воды (1), метанола (2), 2-пропанола (3), 2-метил-2-пропанола (4), в жидкой фазе.

- 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 C_2H_5OH (1), $C_2H_5NH_2$ (2), $(C_2H_5)_2NH$ (3), $(C_2H_5)_2O$ (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

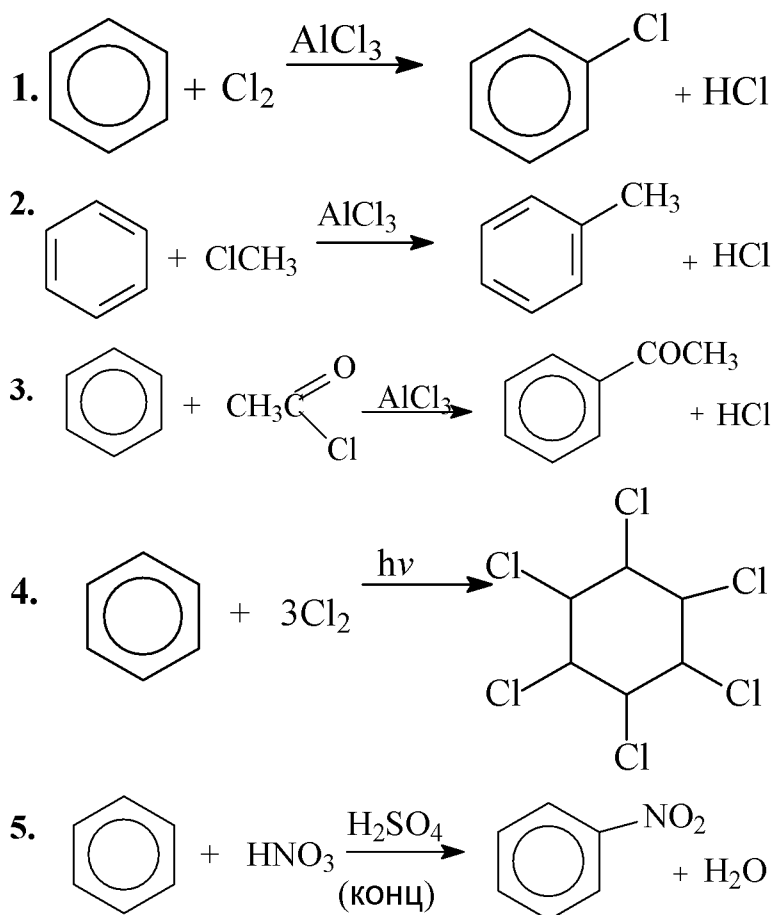
28. В каком из приведенных соединений все заместители проявляют электронодонорные свойства?



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) $CH_3CH_2CH_2OH$

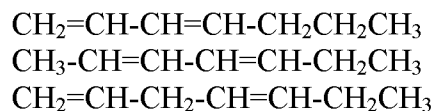
30. Реакциями Фриделя – Крафта являются:



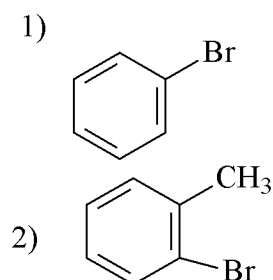
Выберите один из вариантов ответов:

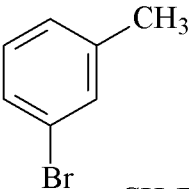
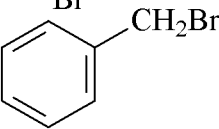
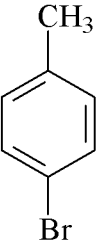
- только 1 и 2;
- все;
- только 2 и 3
- только 2 и 4;
- только 4 и 5.

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



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

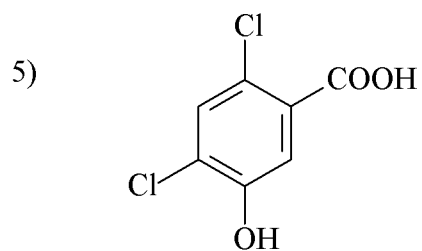
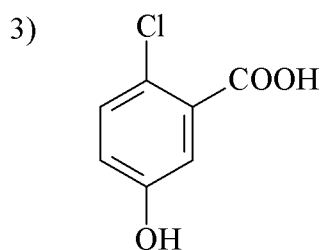
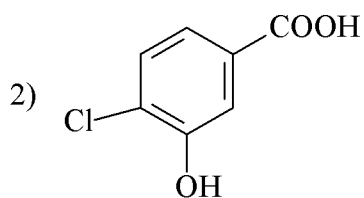
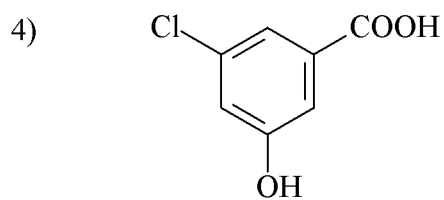
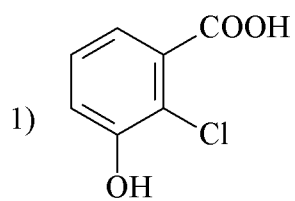
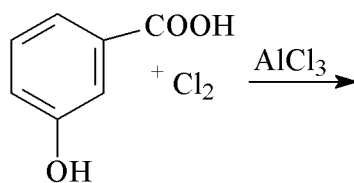


- 3) 
- 4) 
- 5) 

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?

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

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

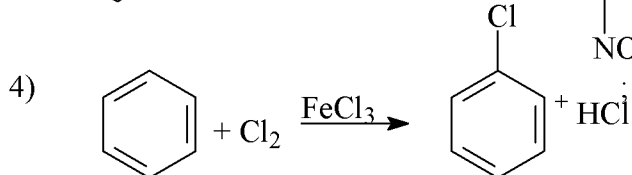
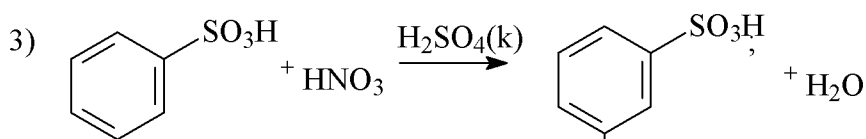
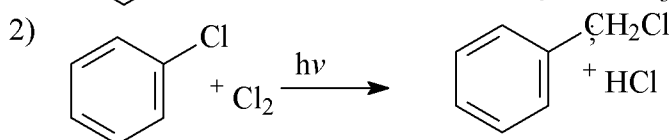
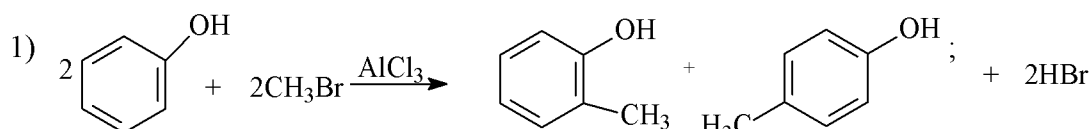
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{OH})\text{CH}=\text{O}$

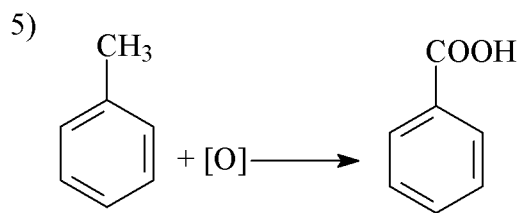
$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}=\text{O}$

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.

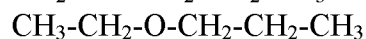




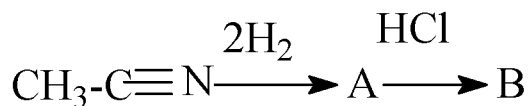
Выберите один из вариантов ответов:

- 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°С?



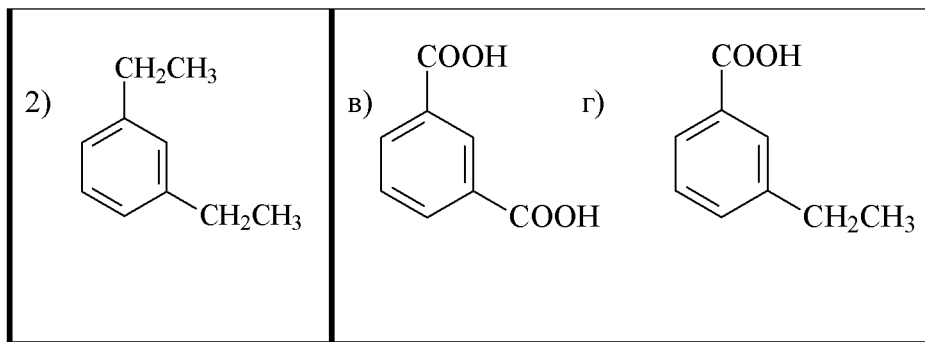
39. Что является продуктом следующих превращений:



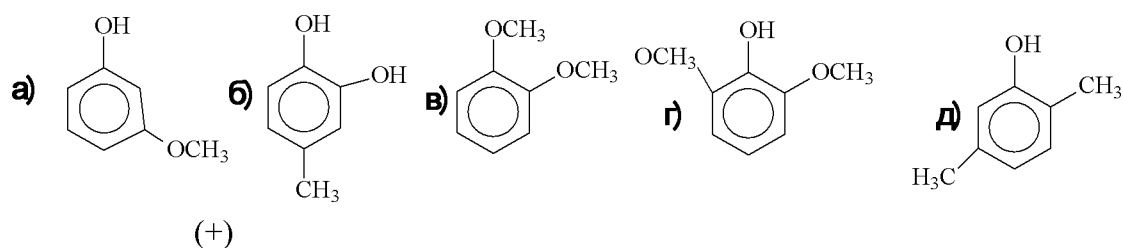
- 1) $[\text{CH}_3\text{N}^+\text{H}_3]\text{Cl}^-$
- 2) $[\text{C}_2\text{H}_5\text{-N}^+\text{H}_3]\text{Cl}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{N}^+\text{H}_4\text{Cl}^-$
- 4) $2\text{CO} + \text{N}^+\text{H}_4\text{Cl}^-$
- 5) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

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

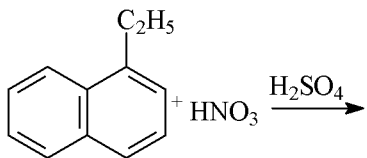
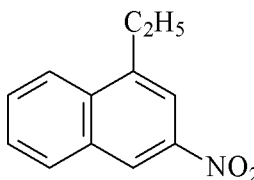
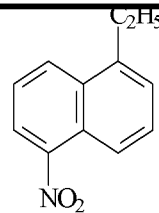
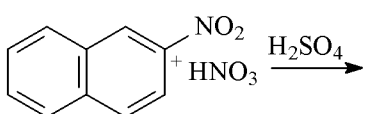
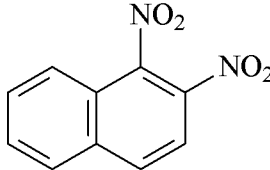
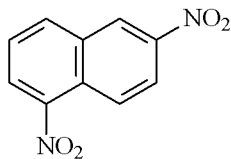
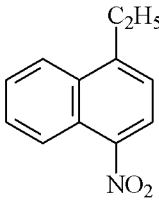
Колонка 1	Колонка 2
1)	а) б)



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

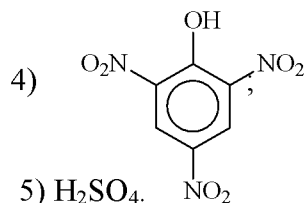


42. Из приведенных в колонке 2 соединений выберите продукты, получаемые в результате химических реакций, указанных в колонке 1.

Колонка 1	Колонка 2
1) 	а)  б) 
2) 	в)  г) 
	д) 

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) H_2SO_4 .

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

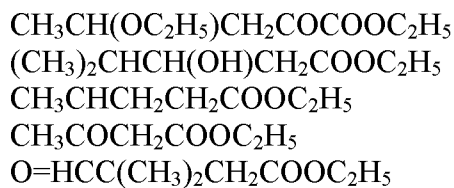
45. Выберите из колонки 2 примеры взаимодействий, протекающих по механизмам, названным в колонке 1.

Колонка 1	Колонка 2
1) нуклеофильное замещение у sp^2 -гибридизированного атома углерода	а) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2, h\nu$
2) электрофильное присоединение	б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_5$
	в) $\text{CH}_3\text{COCl} + \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_5$
	г) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$
	д) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2$

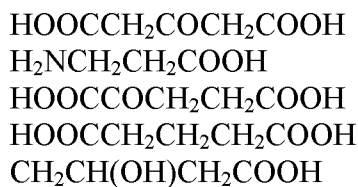
46. Какое высказывание об амидах карбоновых кислот не верно?

- гидролизуются в щелочной среде;
- образуются при взаимодействии хлорангидрида карбоновой кислоты с аммиаком
- вступают в реакции взаимодействия со спиртами по реакции нуклеофильного замещения;
- гидролизуются в кислой среде;
- вступают в реакции нуклеофильного замещения.

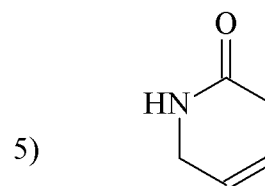
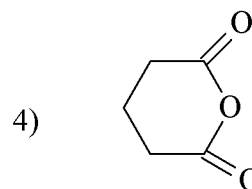
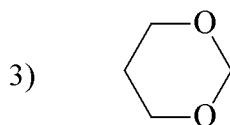
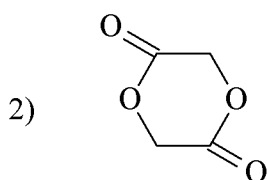
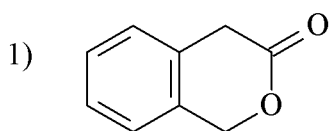
47. Какое из соединений может быть получено в результате реакции сложноэфирной конденсации?



48. Какая из приведенных кислот подвергается декарбоксилированию легче остальных?



49. Какие из приведенных соединений гидролизуются в щелочной среде?



Выберите один из вариантов ответов:

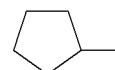
- все;
 только 1, 2, 4 и 5;
 только 1, 3 и 5;
 только 2 и 3;
 только 3 и 4.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Фармацевтический факультет

1. КАКОЙ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППОЙ?

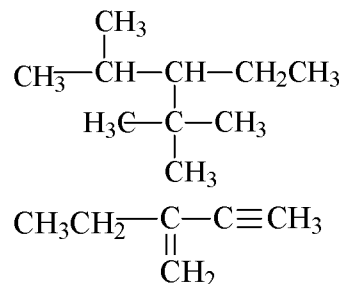
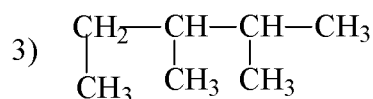
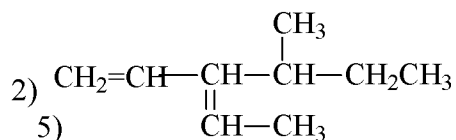
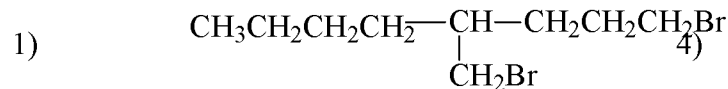
- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-$
 2) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$
 3) C_6H_5-



4)

5) $-\text{C}(\text{O})\text{H}$

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



ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

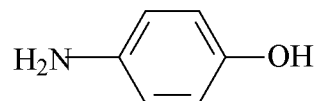
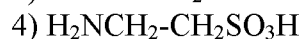
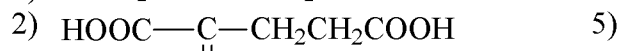
только 1 и 5

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

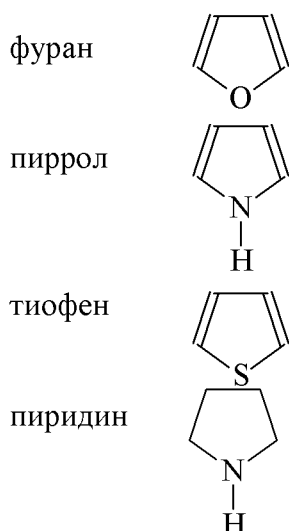
только 2,3,4 и 5

только 1,2,4 и 5

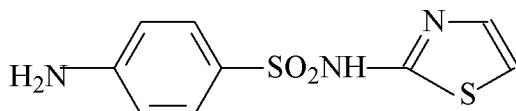
5. КИСЛОТАМИ БРЕНСТЕДА НАЗЫВАЮТСЯ ТАКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, КОТОРЫЕ (ВЫБЕРИТЕ НАИБОЛЕЕ ОБЩЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ)

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

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

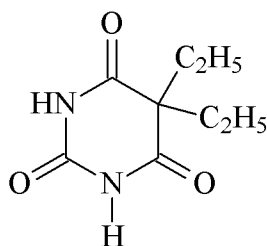


7. КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ ВХОДИТ В СОСТАВ МОЛЕКУЛЫ БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА – НОРСУЛЬФАЗОЛА?



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

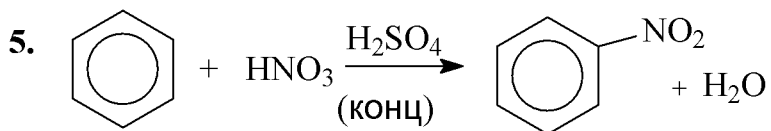
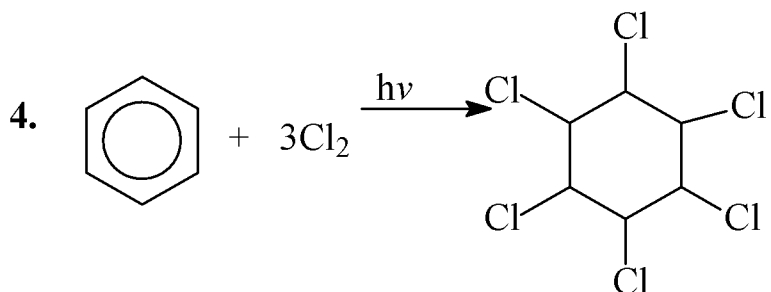
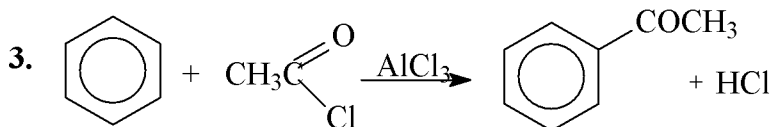
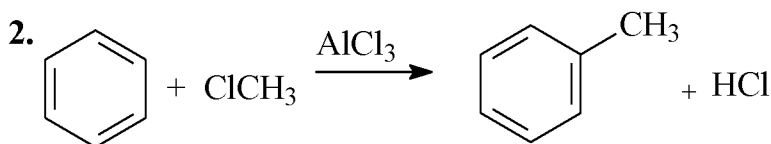
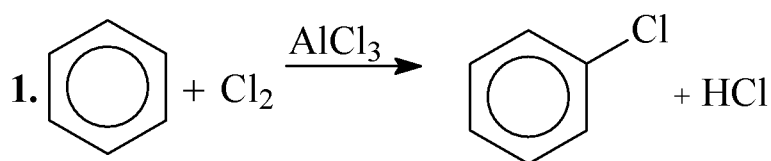
13. УКАЖИТЕ СОЕДИНЕНИЯ, В КОТОРЫХ ЭЛЕКТРОННАЯ ПЛОТНОСТЬ В ЭТИЛЕНОВОМ ФРАГМЕНТЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В ЭТИЛЕНЕ:

- 1) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{COOH}$
- 2) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OCH}_3$
- 3) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{NO}_2$
- 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:



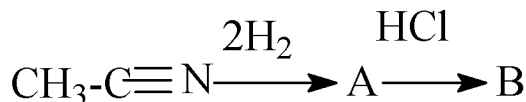
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

- 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:

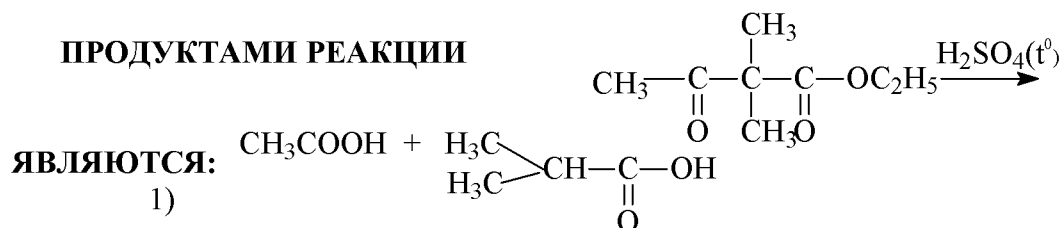


- 1) $[\text{CH}_3\text{N}^+\text{H}_3]\text{Cl}^-$
- 2) $[\text{C}_2\text{H}_5\text{N}^+\text{CH}_3]\text{Cl}^-$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{N}^+\text{H}_4\text{Cl}^-$
- 4) $2\text{CO} + \text{N}^+\text{H}_4\text{Cl}^-$
- 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

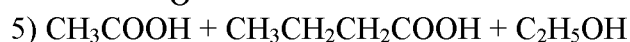
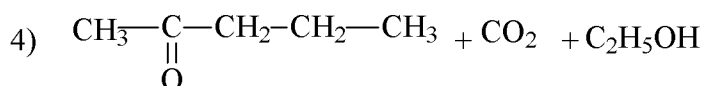
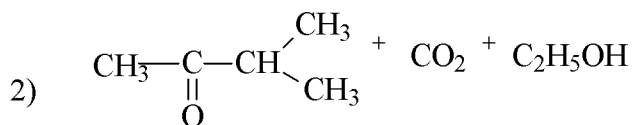
17. ВЫБЕРИТЕ РЕАКЦИИ, КОТОРЫЕ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В РАСТВОРАХ.

- 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

18. ПРОДУКТАМИ РЕАКЦИИ



1)



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 Нesslerа