Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.12.2025 14:51:06
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____ /Багрянцев В.Н./
«4» апреля 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Б1.О.06 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
основной образовательной программы высшего образования

Специальность	33.05.01 Фармация
Уровень подготовки	специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение (в сфере профессиональной деятельности обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента)
Форма обучения	**очная**
Срок освоения ООП	**5 лет**
Институт	фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток – 2025

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. **Фонд оценочных средств** регламентирует формы, содержание, виды оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации и итоговой (государственной итоговой) аттестации, критерии оценивания дифференцированно по каждому виду оценочных средств.

1.2. Фонд оценочных средств определяет уровень формирования у обучающихся установленных в ФГОС ВО и определенных в основной образовательной программе высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация, направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента направленности **общепрофессиональных (ОПК) компетенций**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИДК.ОПК-1_2- применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного сырья и биологических объектов ИДК.ОПК-1_3- применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИДК.ОПК-1_4- применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследования и экспертизы лекарственных средств, лекарственного сырья и биологических объектов

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

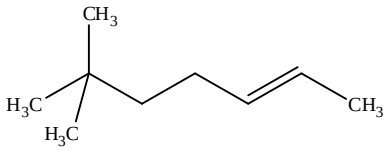
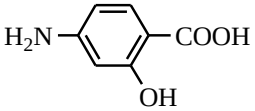
2.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды аттестации	Оценочные средства
		Форма
1	**Текущая аттестация**	**Тесты**
		Чек- листы
		Отчет по лабораторной работе

2	**Промежуточная аттестация**	**Тесты**
		Вопросы для собеседования
		Типовые задачи

3. Содержание оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации осуществляется преподавателем дисциплины Б1.О.06 Органическая химия

Тестовый контроль

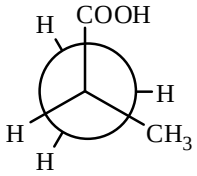
	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента**
С	33.05.01	Фармация
К	ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
Ф	А/05.7	**Трудовая функция:** изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций. **Трудовые действия:** выбор оптимального технологического процесса и подготовка необходимого технологического оборудования для изготовления лекарственных препаратов.
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
	ОПК -1	**01.ПРАВИЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДА**  а) 6,6-диметилгептен-2 б) 2-метилгептен-3 в) 6,6-диметилгептен-3 г) 2,2-диметилгептен-5 **02. ПРАВИЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ ПРОТИВО-ТУБЕРКУЛЕЗНОГО СРЕДСТВА ПАСК**  а) 4-амино-2-гидроксибензойная кислота б) 5-амино-2-карбоксифенол в) 3-гидрокси-4-карбоксианилин г) 2-карбокси-5-аминофенол **04. ПО КАКОМУ СТРУКТУРНОМУ ФРАГМЕНТУ МОЛЕКУЛЫ ОТНОСЯТ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ КЛАССУ** а) функциональная группа

б) родоначальная структура
в) длина углеродной цепи
г) сопряженная система

05. ПО ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ ИЮПАК СОЕДИНЕНИЯ $HS-CH_2-CH_2-CH_2COOH$ НАЗЫВАЕТСЯ

а) 4-меркаптобутановая кислота
б) 3-карбоксипропантиол
в) 3- меркаптопропановая кислота
г) 1-карбокси-3-меркаптопропан

06. ДАННОЙ ПРОЕКЦИОННОЙ ФОРМУЛЕ НЬЮМЕНА СООТВЕТСТВУЕТ СОЕДИНЕНИЕ



а) 2-метилпропановая кислота. Заслоненная
б) пропановая кислота. Заторможенная.
в) бутановая кислота. Скошенная
г) 2-метилпропаналь. Анти-конформация.

07. В ВИДЕ П-ДИАСТЕРЕОМЕРОВ НЕ МОЖЕТ СУЩЕСТВОВАТЬ

а) 2-метилбутен-2
б) бутен-2
в) пентен-2
г) 3-метилпентен-2

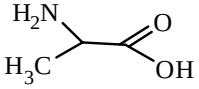
08. В ВИДЕ ЭНАНТИОМЕРОВ МОЖЕТ СУЩЕСТВОВАТЬ СОЕДИНЕНИЕ

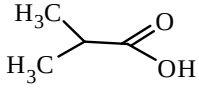
а) $CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH$
б) $(CH_3)_2CH-CH_2-COOH$
в) $HOOC-CH_2-COOH$
г) $CH_2(OH)-CH_2-COOH$

09. НЕ ИМЕЕТ АССИМЕТРИЧЕСКОГО АТОМА УГЛЕРОДА

а) $HOOC-CH_2-CH(OH)-CH_2-COOH$
б) $CH_3-CH_2-CHBr-CH_3$
в) $(CH_3)_2CH-CH_2-CH(OH)-CH_3$
г) $HOOC-CH(OH)-CH_2-COOH$

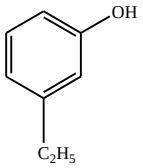
10. ОПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ

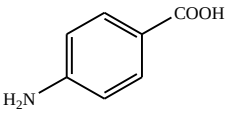
а) 

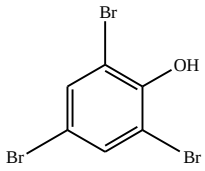
б) 

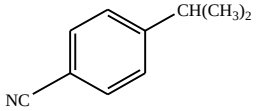
в) $HOCH_2-CH_2Cl$
г) $HOCH_2-CH(OH)-CH_2OH$

11. ВСЕ ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРОЯВЛЯЮТ ЭЛЕКТРОНОДОНОРНЫЕ СВОЙСТВА В СОЕДИНЕНИЕ

а) 

б) 

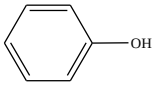
в) 

г) 

12. НАИБОЛЬШЕЙ ОСНОВНОСТЬЮ ОБЛАДАЕТ

а) $(CH_3)_3N$
б) C_6H_5-NH_2
в) $(CH_3)_2CH$-NH_2
г) C_2H_5-NH_2

13. КИСЛОТНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ УМЕНЬШАЕТСЯ В РЯДУ

А) CH_3-CH_2-OH Б) 

В) CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH Г) CH_3-CH=O

а) в>б>а>г
б) б>г>а>в
в) г>б>а>в
г) г>в>а>б

14. ЛЕГЧЕ ПРОТОНИРУЕТСЯ СОЕДИНЕНИЕ

а) C_2H_5-O- C_2H_5
б) C_2H_5-OH
в) Ph- O- C_2H_5
г) C_2H_5-S-Ph

15.ХАРАКТЕРНЫМИ ДЛЯ АЛКАНОВ ЯВЛЯЮТСЯ РЕАКЦИИ

а) замещения
б) отщепления
в) присоединения
г) полимеризации

16. К РЕАКЦИЯМ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПРОЯВЛЯЕТ СКЛОННОСТЬ

а) циклопропан
б) циклопентан
в) изопропан
г) бензол

17. РЕАКЦИЕЙ КАЧЕСТВЕННОГО ОТЛИЧИЯ АЦЕТИЛЕНА ОТ ЭТИЛЕНА ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЯ

а) с Ag $(NH_3)_2OH$

б) с бромной водой
в) с $FeCl_3$
г) с бромоводородом

18. ПРИ ОКИСЛЕНИИ ТОЛУОЛА ВОДНЫМ РАСТВОРОМ $KMNO_4$ ОБРАЗУЕТСЯ
а) бензойная кислота
б) бензол и углекислый газ
в) углекислый газ и вода
г) бензол и муравьиная кислота

19. ПРИСОЕДИНЕНИЕ БРОМОВОДОРОДА К АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЕ CH_2=CH-COOH ИДЕТ
а) против правила Марковникова
б) по правилу Марковникова
в) по правилу Зайцева
г) реакция не идет

20. АЛКАНЫ ПРИ ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ
а) не окисляются
б) окисляются до альдегидов
в) окисляются до спиртов
г) окисляются до кислот

21.СКЛОННОСТЬ К РЕАКЦИЯМ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ ИМЕЮТ
а) алкены
б) арены
в) алканы
г) галогеноалканы

22. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ
а) с бромной водой и раствором $KMnO_4$
б) с $FeCl_3$
в) с $(Ag(NH_3)_2)OH$ и $Cu(OH)_2$
г) иодоформная проба

23.АЛКИЛИРОВАНИЕ БЕНЗОЛА МЕТИЛБРОМИДОМ ПРОИСХОДИТ В ПРИСУТСТВИИ
а) кислоты Льюиса
б) серной кислоты
в) бромоводорода
г) щелочи

24. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ РЕАКЦИЯ
а) алкилирования
б) ацилирования
в) восстановления
г) сульфирования

		25. РЕАКЦИЕЙ КАЧЕСТВЕННОГО ОТЛИЧИЯ АЦЕТИЛЕНА ОТ ЭТИЛЕНА ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЯ а) с $Ag(NH_3)_2OH$ б) окисления р-ром $KMnO_4$ в) с бромной водой г) с бромоводородом

90-100 баллов - оценка «отлично»

75 -89 баллов - оценка «хорошо»

60 -74 балла - оценка «удовл»

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Вопросы для собеседования

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст**
С	33.05.01	Фармация
К	ОПК – 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
Ф	А/05.7	**Трудовая функция:** изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций. **Трудовые действия:** выбор оптимального технологического процесса и подготовка необходимого технологического оборудования для изготовления лекарственных препаратов.
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
		1. Определение органической химии. Теория строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических соединений. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования. Классификация органических соединений. Функциональная группа и строение углеродного скелета, как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений. **2.** Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Рациональная и тривиальная номенклатуры. Принципы построения названий органических соединений. **3.** Гибридизация элетронных орбиталей, ее причины. Типы гибридизации. Типы химических связей в органических соединениях. Локализованная химическая связь. Ковалентные σ- и π -связи. Электронное строение двойных (C=C, C=O, C=N) и тройных (C≡C и C≡N) связей. **4.** Делокализованная химическая связь. π–π и р–π –

		Сопряжение. Сопряженные системы с с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). **5.** Конфигурация и конформация. Конфигурационные стереоизомеры. Асимметрический атом углерода. Энантиомерия. Оптическая активность энантиомеров. Рацематы. Проекции Фишера. D,L- и R,S- Системы стереохимической номенклатуры. **6.** Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ- связей.. Энергетическая характеристика заслоненных, скошенных и заторможенных конфрмаций открытых цепей. **7.** Кислотность и основность: теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Типы органических кислот (OH-, SH-, NH-, CH-кислоты) и оснований (*π*-основания, *n*-основания). Факторы, определяющие кислотность и основность: электроотрицательность и поляризуемость атома кислотного и основного центров, делокализация заряда по системе сопряженных связей, электронные эффекты заместителей. **8.** Реакционый центр, субстрат, реагент. Типы реагентов. Реакции присоединения, замещения, отщепления. Представление о механизме реакций (термодинамический и кинетический аспекты реакции). Строение промежуточных активных частиц (карбкатионов, карбанионов, свободных радикалов). Переходное состояние. Снижение энергетического барьера в каталитических процессах. **9.** Физические методы установления строения органических соединений. Диапазон электромагнитного излучения (названия и интервалы). **10.** Электронная спектроскопия (УФ/Вид.). Типы электронных переходов и их энергия; основные параметры полос поглощения, смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) поглощения. Границы метода. **11.** ИК-спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты. Параметры ИК-спектра, границы метода. Функционально-групповой анализ. **12.** Спектроскопия ЯМР. Сущность метода. ПМР: химический сдвиг, спин-спиновое расщепление, влияние атомного окружения на эти параметры. **13.** Алканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники алканов. Реакции S_R: галогенирование, нитрование сульфохлорирование. Способы образования свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость.

		Окисление и дегидрирование алканов. **14.** Циклоалканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники. **15.** Малые и нормалиные циклы. Особенности строения и химических свойств. Конформации циклогексана и циклопентана, Байеровское напряжение. **16.** Алкены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники. Механизм A_E. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Каталитическое гидрирование. **17.** Диены. Классификация. Сопряженные диены: способы получения. Реакции A_E (галогенирование, гидрогалогенирование). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Бутадиен-1,3, изопрен. **18.** Алкины. Способы получения и природные источники. Реакции A_E (галогенирование и гидрогалогенирование). Реакции нуклеофильного присоединения (гидратация). Реакция Кучерова. Ацетилениды. **19.** Арены. Способы получения и природные источники. Ароматичность, ее признаки. Правило Хюккеля. Химические свойства ароматических соединений: реакции S_E (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование по Фриделю-Крафтсу). Механизм реакций. **20.** Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора, окисление. Реакции боковых цепей в алкилбензолах – радикальное замещение, окисление. **21.** Важнейшие представители ароматического ряда. Конденсированные арены. Нафталин: реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование). Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление и окисление. **22.** Галогеналканы. Способы получения и природные источники. Характеристика связей углерод-галоген. Механизмы SN1 и SN2. Аллил- и бензилгалогениды. Причины повышенной реакционной способности в реакциях SN. **23.** Галогеналканы. Реакции отщепления (элиминирования). Механизм E1 и E2: дегидрогалогенирование, дегалогенирование, дегидратация. Правило Зайцева. Конкурентность реакций

		S_N и Е. **24.** Спирты. Классификация. Способы получения. Кислотные свойства и основные свойства. Межмолекулярные водородные связи. Нуклеофильные свойства (получение простых и сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами). Образование галогенпроизводных и дегидратация. **25.** Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения; качественная реакция. Типичные представители: этиленгликоль, глицерин. Отношение первичных, вторичных, третичных спиртов к окислению. Фармацевтическое использование представителей класса. **26.** Фенолы. Классификация. Способы получения. Кислотные свойства (образование фенолятов). Нуклеофильные свойства (получение простых и сложных эфиров фенолов). Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов. Фенол-формальдегидные смолы. Окисление и восстановление фенолов. **27.** Простые эфиры. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства: образование оксониевых солей. Расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Органические пероксиды и гидропероксиды. **28.** Тиолы и сульфиды. Классификация. Способы получения. Кислотные свойства тиолов. Получение сульфидов и тиоэфиров. Нуклеофильные свойства тиолов и сульфидов; образование сульфониевых солей. Мягкое и жесткое окисление тиолов и сульфидов. Применение тиолов и сульфидов в фармации. **29.** Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм $A_{N,}$. влияние их строения на реакционную способность. Реакции с О-нуклеофилами , с N-нуклеофилами.. **30.** Галоформное расщепление; йодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды. Механизм реакции диспропорционирования альдегидов. **31.** α,β- Ненасыщенные карбонильные соединения, реакции 1,2 и 1,4-присоединения. Хиноны. **32.** Карбоновые кислоты. Классификация. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства, образование солей. Влияние радикала на кислотность карбоновых кислот. Повышенная кислотность дикарбоновых кислот. **33.** Механизм реакций нуклеофильного замещения; образование сложных эфиров, ангидридов,

		галогенангидридов и амидов. Галогенирование по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Декарбоксилирование. **34.** Функциональные производные карбоновых кислот. Сравнительная активность в реакциях S_N. Роль кислотного и основного катализа. **35.** Ангидриды и галогенангидриды. Номенклатура. Способы получения. Реакции ацилирования. Циклические ангидриды дикарбоновых кислот. Смешанные ангидриды. **36.** Сложные эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз. Сложноэфирная конденсация. **37.** Амиды. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Кислотный и щелочной гидролиз. **38.** Нитрилы, способы получения, химические свойства. Гидролиз, восстановление. **39.** Угольная кислота и ее функциональные производные: фосген, хлоругольные эфиры, карбаминовая кислота и ее эфиры. Карбамид (мочевина), основные и нуклеофильные свойства. Гидролиз мочевины. Гуанидин, основные свойства. **40.** Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотно-основные свойства, образование солей. **41.** Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли. Реакции аминов с ацилирующими реагентами. Реакции первичных, вторичных третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. **42.** Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца; галогенирование, сульфирование, нитрование. Типичные представители аминов. **43.** Нитросоединения. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Строение нитрогруппы. Восстановление нитросоединений. Кислотные свойства алифатических нитросоединений. **44.** Реакции солей диазония без выделения азота. Реакция азосочетания. Азокрасители, их индикаторные свойства. Основные положения электронной теории цветности. **45.** Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β-, γ-гидроксикислот алифатического ряда. Лактоны, лактиды, их отношение к гидролизу. Одноосновные (молочная), двухосновные (винная,

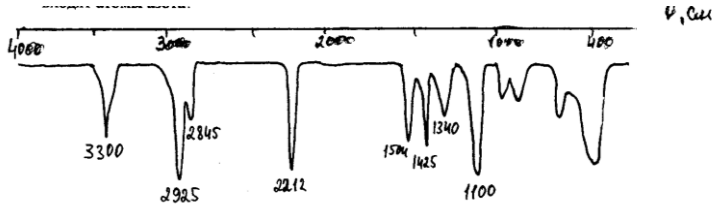
		яблочная), трехосновные (лимонная) кислоты. **46.** Фенолокислоты. Салициловая кислота. Получение и химические свойства. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота. Галловая кислота, представление о дубильных веществах. **47.** Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства, как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от расположения функциональных групп. **48.** Кето-енольная таутомерия β-оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и β-дикарбонильных соединений (ацетилацетона). Алкилирование и ацилирование β-дикарбонильных соединений, соотношение продуктов С- и О- алкилирования. **49.** Качественное обнаружение кето- и енольных форм. Декарбоксилирование. Альдегидо- (глиоксиловая) и кетонокислоты (пировиноградгая, ацетоуксусная, щавелевоуксусная и кетоглутаровая). **50.** Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α-, β-, γ- аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. β-Лактамные антибиотики: пенницилины, цефалоспорины. **51.** α-Аминокислоты. Классификация α-аминокислот, входящих в состав белков. Биполярная структура. Стереоизомерия. Реакции, используемые в качественном и количественном анализе аминокислот. **52.** Пептиды, белки. Строение пептидной группы. первичная структура пептидов и белков.Частичный и полный гидролиз полипептидов. **53.** Ароматические аминокислоты. п-Аминобензойная кислота и ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид. **54.** Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения и свойства сульфаниламидных лекарственных препаратов. **55.** Аминоспирты, аминофенолы. Биогенные амины: коламин, холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. Лекарственные препараты на основе п-аминофенола: фенацетин, парацетамол. **56.** Моносахариды. Классификация. Стереоизомерия (D-, L-). Эпимеры. Открытые и циклические формы. Таутомерные превращения, мутаротация, аномеры.

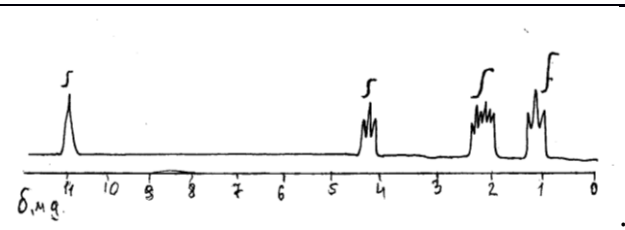
		Химические свойства. **57.** Окисление моносахаридов. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Изомеризация моносахаридов в щелочной среде. Типичные представители моносахаридов. Использование моносахаридов и их производных в фармации. **58.** Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Химические свойства. Гидролиз. Типичные представители. **59.** Полисахариды. Принцип построения. Гомо- и гетерополисахариды. Простые и сложные эфиры полисахаридов; их применение. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал, гликоген, целлюлоза, декстраны, пектиновые вещества. Производные целлюлозы: нитраты, ацетаты, ксантогенаты. Фармацевтическое значение. **60.** Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Ароматические представители: пиррол, тиофен, фуран. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Особенности реакций S_E ацидофобных гетероциклов. Пирролидин, тетрагидрофуран, фурфурол, фурацилин, индол. Фармацевтическое применение указанных гетероциклических систем. **61.** Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Кислотно-основные свойства, образование ассоциатов. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле. Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на его основе. **62.** Гомологи пиридина: α-, β-, γ- пиколины; их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислота. Никотинамид (витамин РР), изониазид, фтивазид. Пиперидин. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные, применяемые в медицине **63.** Пиридин, хинолин, изохинолин. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксилирование). Лактим-лактамная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. **64.** Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его производные: урацил, тимин, цитозин – компоненты нуклеозидов. Лактим-лактамная таутомерия нуклеиновых оснований. **65.** Барбитуровая кислота, лактим-лактамная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные:

		барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин B_1). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин. **66.** Конденсированные гетероциклы. Пурин, его ароматичность. Гипоксантин, ксантин, мочевая кислота. Лактим-лактамная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты и ее соли (ураты). Метилированнве ксантины: кофеин, теофиллин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов. **67.** Пуриновые и пиримидиновые нуклеиновые основания. Характерные для них виды таутомерии. Комплементарность нуклеиновых оснований. **68.** Нуклеиновые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Принципы построения двойной спирали ДНК. **69.** Нуклеиновые основания. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. 5-Фтороурацил, 3-азидотимидин как лекарственные средства. Нуклеотиды. Отношение к гидролизу. **70.** Полинуклеотиды. РНК и ДНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК. Схема биосинтеза белка. **71.** Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства, образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоид группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Фармакологическое значение алкалоидов. **72.** Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпены, дитерпены, тритерпены, тетратерпены: важнейшие представители. Витамины и провитамины класса терпенов. **73.** Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов; эстран, андростан, прегнан, холан, холестан. Стереоизомерия: цис- и транс-сочленение циклогексановых колец. Важнейшие представители стероидов. Фармакологическое значение стероидов. **74.** Эстрогены (эстрадиол, эстрон, эстриол). Андрогены (тестостерон, андростерон). Гестагены (прогестерон). Кортикостероиды (гидрокортизон, преднизолон, дезоксикортикостерон). Их фармацевтическое применение. **75.** Сердечные гликозиды. Агликоны сердечных гликозилов. Общий принцип построения. Карденолиды (дигитоксигенин, строфантидин). **76.** Желчные кислоты – производные холана. Холевая, дезоксихолевая кислоты. Гликохолевая, таурохолевая кислоты, их дифильный характер. Биороль желчных

		кислот. **77.** Стерины – производные холестана. Холестерин. Эргостерин, фотоизомеризация в витамин D_2. **78.** Жиры, масла. Высшие жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая) как структурные компоненты триацилглицеринов. Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (йодное число, число омыления, кислотное число). Сложные липиды. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды (фосфатидилколамины, фосфатидилсерины, фостфтидилхолины). Биороль в физиологических процессах.

Типовые задачи

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст**
С	33.05.01	Фармация
К	ОПК – 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов
Ф	А/05.7	**Трудовая функция:** изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций. **Трудовые действия:** выбор оптимального технологического процесса и подготовка необходимого технологического оборудования для изготовления лекарственных препаратов
И		Решите задачу
		1. В состав алкалоида гиосциамина входит левовращающая троповая кислот (3-гидрокси-2-фенилпропановая кислота). Определите в виде каких конфигурационных изомеров существует троповая кислота и назовите их по R,S-системе. Какими физическими константами обладает (+)-троповая кислота, если известно, что её оптический антипод имеет Тпл.=128˚С, а ∠ $[\alpha]_D$ = - 81°? 2. Спектр соединения $C_6H_9N_3$ приведен на рисунке. В какие функциональные группы входят атомы азота?  3. На рисунке приведен спектр ЯМР^{1}Н соединения $C_4H_7BrO_2$. В ИК спектре это соединение имеет широкую полосу поглощения при 3100–2800 см$^{-1}$ и интенсивный пик при 1720 см$^{-1}$. Определите структуру соединения.



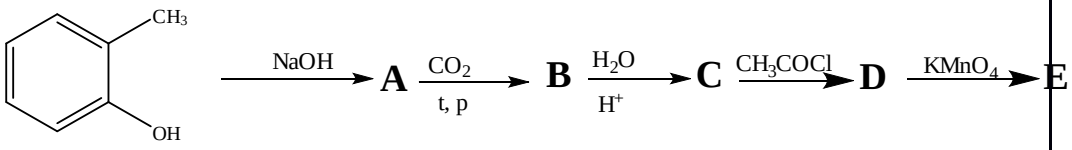
4. Алкан с молекулярной массой 58 образует при свободно-радикальном бромировании только одно третичное монобромпроизводное. Приведите строение исходного алкана и механизм реакции монобромирования. Назовите продукты.

5. п-Сульфоэтилбензол является промежуточным продуктом в синтезе фармацевтически важной *n*-аминосалициловой кислоты. Какое из соединений следует использовать в качестве исходного соединения для одностадийного синтеза п-сульфоэтилбензола? Объясните ориентирующее влияние заместителей в молекулах бензолсульфокислоты и этилбензола. Приведите схему и механизм реакции.

6. Напишите структурную формулу вещества $C_4H_6O_4$ и соответствующие реакции, если известно, что водный раствор его имеет кислую реакцию, реагирует с NaOH, а при незначительном нагревании этого соединения образуется пропановая кислота.

7. Объясните с помощью электронных эффектов, почему двухосновные кислоты более сильные кислоты, чем одноосновные? Расположите в ряд по увеличению кислотности следующие соединения: а) пропановая кислота; б) щавелевая кислота; в) хлоруксусная кислота.

8. Приведите строение, напишите уравнения реакций и назовите продукты следующих реакций:

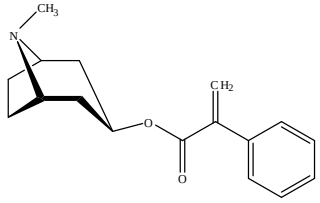


9. Полисахарид *каррагинан*, содержащийся в красных водорослях, является гомополисахаридом, построенным из звеньев β-D-галактозы, связанных между собой по типу 1→3. Напишите участок этого полисахарида и подвергните его гидролизу.

10. Из аминокислот могут быть получены многие функциональные производные по карбоксильной группе, но не галогенангидриды. Объясните причину этого. Напишите схему реакции получения хлорангидрида фенилаланина, предварительно защитив аминогруппу. Можно ли из этого соединения получить хлорангидрид фенилаланина.

11. Рассчитайте число омыления и йодное число для стеароилдилинолеоина. Какую консистенцию будут иметь продукты гидролиза в присутствии KOH?

12. Для идентификации метандростенолона (17β-гидрокси-17α-метиландростадиен-1,4-она-3) используют его реакцию с 2,4-динитрофенилгидразином. Напишите схему этой реакции.

		13. Апоатропин – недопустимая примесь в лекарственном средстве атропина сульфате. В результате какой химической реакции может образовываться апоатропин? С помощью каких качественных реакций можно обнаружить эту примесь? Напишите схемы реакций.  . 14. Объясните, что происходит при вливании раствора олеата натрия в воду, содержащую бикарбонат кальция. Напишите схему реакции и назовите продукты.

4. Критерии оценивания результатов обучения

Оценка **«*отлично*»** выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка **«*хорошо*»** выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка **«*удовлетворительно*»** выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

Оценка **«*неудовлетворительно*»** выставляется обучающемуся, если он не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Приложение 1

Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка: определение содержания аминокислот в водном растворе методом бумажной тонкослойной хроматографии.

С	**33.05.01**	**Фармация**		
К	ОПК – 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов		
Ф	А/05.7	Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций		
ТД	Выбор оптимального технологического процесса и подготовка необходимого технологического оборудования для изготовления лекарственных препаратов.			
	Действие		Проведено	Не проведено
1.	Подбор лабораторной посуды		1 балл	-1 балл
2.	Приготовление растворов «свидетелей» и хроматографической системы.		1 балл	-1 балла
3.	Проведение хроматографического анализа		1 балл	-1 балл
4.	Обработка полученных результатов		1 балл	-1 балл
5	Интерпретация результатов		1 балл	-1 балл
	Итого		5 баллов	

Название практического навыка: идентификация неизвестной жидкости методом перегонки и рефрактометрии

С	**33.05.01**	**Фармация**		
К	ОПК – 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов		
Ф	А/05.7	Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций		
ТД	Выбор оптимального технологического процесса и подготовка необходимого технологического оборудования для изготовления лекарственных препаратов.			
	Действие		Проведено	Не проведено
1.	Подбор химической посуды для перегонки		1 балл	-1 балл
2.	Сбор установки для простой перегонки		1 балл	- 1 балл
3.	Проведение перегонки		1 балл	-1 балла
4.	Измерение показателя преломления неизвестной жидкости методом рефрактометрии		1 балл	-1 балл
5.	Интерпретация результатов в соответствии со справочными данными.		1 балл	-1 балл
	Итого		5 баллов	

Общая оценка:
«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения