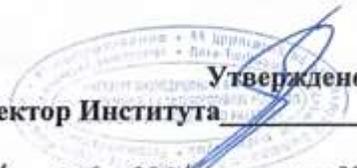


**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)  
университет**

  
Утверждено  
Директор Института \_\_\_\_\_  
«11» 06 2024, протокол № 12

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины: Фармацевтическая химия**

**Автор Григорян Анна Мельсиковна, канд.хим.наук, доцент**

**Направление подготовки: 33.05.01 Фармация**

**Наименование образовательной программы: 30.05.01 Фармация**

# 1. АННОТАЦИЯ

## 1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Фармацевтическая химия – занимает центральное место в комплексе наук фармации — это наука изучающая способы получения, строение, физические, физико-химические и химические свойства лекарственных средств; взаимосвязь между химической структурой веществ и действием на организм; методы контроля качества лекарств и изменения, происходящие при их хранении, а также применение лекарственных средств в медицине. Основными направлениями фармацевтической химии являются: целенаправленный поиск новых лекарственных веществ, разработка и усовершенствование методов оценки качества лекарственных средств с целью обеспечения их эффективности и безопасности. Фармацевтическая химия – наука, базирующаяся на теории и законах таких химических наук, как неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и коллоидная химия.

Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет);

Общий объем составляет 5 академических кредита, 180 академических часов, итоговый контроль – экзамен (6 семестр); 4 академических кредита, 144 академических часов, итоговый контроль – зачет (7 семестр);

## 1.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б 1.О.15 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 33.05.01 «Фармация» и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе (5 семестр) и 4 курсе (6 семестр). Для изучения дисциплины "Фармацевтическая химия" необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин на предыдущем уровне образования. Разделы курса связаны междисциплинарными связями с дисциплинами "Общая и неорганическая химия". **Фармацевтическая химия** изучает состав, свойства, производство и применение лекарственных веществ. Она опирается на фундаментальные знания, полученные в курсах "Общая и неорганическая химия", где студенты изучают основные химические законы, реакционную способность элементов и соединений, что является основой для понимания химических процессов, используемых в фармацевтической химии.



|      |  |                      |   |
|------|--|----------------------|---|
|      |  |                      | <p>аппараты и реактивы; оценивать достоверность результата анализа</p> <p>Владеть практическим опытом проведения качественного и количественного анализа вещества, оценки качества лекарственного препарата с использованием физических приборов и аппаратов</p>  |
|      |  | ОПК-1.3              |   |
| ПК-5 | Способность к проведению приемочного контроля качества поступивших лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента, и изъятие из обращения пришедших в негодность, с истекшим сроком годности, фальсифицированной, контрафактной и недоброкачественной продукции | ПК-5.1<br><br>ПК-5.2 | <p>Знать положения нормативных актов, регулирующих обращение и рекомендуемые способы выявления фальсифицированных и контрафактных лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> <p>Уметь оформлять документацию установленного образца по приемочному контролю лекарственных средств, медицинских изделий, биологически активных добавок и других товаров аптечного ассортимента по изъятию продукции из обращения</p> <p>Владеть навыками регистрации результатов приемочного контроля поступающих лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента</p> |
|      |  | ПК-5.3               |   |
| ПК-6 | способностью к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов   | ПК-6.1<br><br>ПК-6.2 | <p>Знать различные виды хроматографии при анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты</p> <p>Уметь готовить реактивы, эталонные, титрованные и испытательные растворы, проводить их контроль</p>   |

|       |  |  |   |
|-------|--|--|---|
|       |  | ПК-6.3                                       | <p>Владеть навыками определения общих показателей качества лекарственных веществ: растворимость, температура плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, потеря в массе при высушивании</p>  |
| ПК-12 | способностью к участию в проведении научных исследований   | <p>ПК-12.1</p> <p>ПК-12.2</p> <p>ПК-12.3</p> | <p>Знать влияние фармацевтических факторов, условий хранения, вида тары и упаковки на качество и терапевтическую активность лекарственного средства, его стабильность при хранении</p> <p>Уметь проводить стандартизацию различных лекарственных форм в соответствии с действующими нормативными актами и документацией</p> <p>Владеть навыками работы с современным лабораторным оборудованием</p>   |
| ПК-8  | готовностью к своевременному выявлению фальсифицированных, недоброкачественных и контрафактных лекарственных средств | <p>ПК-8.1</p> <p>ПК-8.2</p> <p>ПК-8.3</p>    | <p>Знать организационно-распорядительную документацию в соответствии с государственными стандартами</p> <p>Уметь реализовывать лекарственные средства, фармацевтические товары и инструменты медицинской техники, выполнять их предпродажную подготовку, с учетом особенностей потребительских свойств</p> <p>Владеть принципами использования нормативной, справочной и научной литературы для выявления фальсифицированных, недоброкачественных и</p> |

|       |  |                                       |  |
|-------|--|---------------------------------------|--|
|       |  |                                       | контрафактных лекарственных средств  |
| ПК-10 | способностью к проведению экспертизы лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов | ПК-10.1<br><br>ПК-10.2<br><br>ПК-10.3 | <p>Знать различные виды хроматографии при анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты</p> <p>Уметь готовить реактивы, эталонные, титрованные и испытательные растворы, проводить их контроль</p> <p>Владеть навыками определения общих показателей качества лекарственных веществ: растворимость, температура плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, потеря в массе при высушивании</p> |
| ПК-19 | способностью к участию в проведении научных исследований   | ПК-19.1<br><br>ПК-19.2<br><br>ПК-19.3 | <p>Знать влияние фармацевтических факторов, условий хранения, вида тары и упаковки на качество и терапевтическую активность лекарственного средства, его стабильность при хранении</p> <p>Уметь проводить стандартизацию различных лекарственных форм в соответствии с действующими нормативными актами и документацией</p> <p>Владеть навыками работы с современным лабораторным оборудованием</p>  |

## 2 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 2.2 Цели и задачи дисциплины

- Предоставить студентам теоретические основы специальных знаний и практическую подготовку по современным методам стандартизации и контроля качества лекарственных средств.
- Освоение методологии создания и оценки качества лекарственных средств на основе новейших достижений химико-биологических наук.
- Изучение современных методов стандартизации лекарственных средств, включая нормативные требования и стандарты качества.
- Обучение методам контроля качества и установления подлинности лекарственных веществ с использованием передовых аналитических технологий.
- Изучение исторического развития и применения лекарств для понимания эволюции подходов к их стандартизации и контролю качества.
- Развитие навыков практической работы в лаборатории, включая синтез, анализ и тестирование лекарственных средств.

Применение компьютерных и цифровых технологий для моделирования, анализа и управления качеством лекарственных препаратов.

### 2.3 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах)

| Виды учебной работы   | Всего, в<br>акад.<br>часах | Распределение по семестрам |                 |
|---|----------------------------|----------------------------|-----------------|
|   |                            | <u>6</u><br>сем            | <u>7</u><br>сем |
| 1   | 2                          | 3                          | 4               |
| <b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b> | <b>324</b>                 | <b>180</b>                 | <b>144</b>      |
| 1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:                                       | <b>206</b>                 | <b>86</b>                  | <b>120</b>      |
| 1.1.1. Лекции   | <b>52</b>                  | <b>18</b>                  | <b>34</b>       |
| 1.1.2. Практические занятия, в т. ч.                                    | <b>34</b>                  |                            | <b>34</b>       |
| 1.1.2.1. Кейсы  | <b>4</b>                   | <b>2</b>                   | <b>2</b>        |
| 1.1.2.2. Контрольные работы   | <b>4</b>                   | <b>2</b>                   | <b>2</b>        |
| 1.1.3. Семинары   | <b>12</b>                  | <b>6</b>                   | <b>6</b>        |
| 1.1.4. Лабораторные работы  | <b>120</b>                 | <b>68</b>                  | <b>52</b>       |
| 1.1.5. Другие виды (Ситуационные задачи)                                | <b>2</b>                   |                            |                 |
| Самостоятельная работа  | <b>91</b>                  | <b>67</b>                  | <b>24</b>       |
| Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)                | <b>27</b>                  | <b>27 экзамен</b>          | <b>зачет</b>    |

## 2.4 Содержание дисциплины

### 2.4.1 Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

| Разделы и темы дисциплины   | Всего<br>(ак. часов) | Лекции<br>(ак. часов) | Практ.<br>Занятия<br>(ак. часов) | Семинары<br>(ак. часов) | Лабор.<br>(ак. часов) |
|---|----------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1   | 2=3+4+5+6<br>+7      | 3                     | 4                                | 5                       | 6                     |
| <b>Тема 1.</b> Введение в предмет фармацевтической химии. Общие методы анализа лекарственных препаратов. Нормативная документация   | 2                    | 2                     |                                  |                         |                       |
| <b>Тема 2</b> Основные этапы развития фармацевтической химии и предпосылки создания новых лекарственных веществ. Источники и методы получения лекарственных веществ.  | 2                    | 2                     |                                  |                         |                       |
| <b>Тема 3.</b> Правила техники безопасности. Основное содержание, объекты и области исследования фармацевтической химии, номенклатура и классификация лекарственных средств.  | 18                   | 4                     | 4                                |                         | 10                    |
| <b>Тема 4.</b> Препараты I, VII и VI групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.  | 16                   | 2                     | 4                                |                         | 10                    |
| <b>Тема 5.</b> Методы анализа неорганических ЛП, содержащих элементы VII и I A групп периодической системы Д. И. Менделеева. Практическая работа. Анализ натрия гидрокарбоната, лития карбоната, солей магния и кальция, бария сульфата, производных бора | 20                   | 4                     | 4                                | 2                       | 10                    |
| <b>Тема 6.</b> Предельные углеводороды и галогенпроизводные (хлорэтил, фторэтан). Спирты и эфиры: спирт этиловый, глицерин, нитроглицерин, диэтиловый эфир. Методы идентификации.   | 16                   | 4                     |                                  | 2                       | 10                    |
| <b>Тема 7.</b> Карбоновые кислоты и их производные: калия ацетат, кальция лактат, кальция глюконат, натрия цитрат, натрия вальпроат.  | 12                   | 2                     |                                  |                         | 10                    |
| <b>Тема 8.</b> Аминокислоты и их производные: кислота глутаминовая, кислота гамма-аминомасляная (аминалон), цистеин, метионин, ацетилцистеин, пеницилламин, кислота аминокапроновая, натрия-кальция   | 18                   | 4                     | 4                                |                         | 10                    |

|  |            |           |           |           |            |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| эдетат. Пирацетам как аналог гамма-аминомасляной кислоты.  |            |           |           |           |            |
| <b>Тема 9.</b> Ароматические соединения. Фенолы и их производные: фенол, тимол, резорцин, тамоксифен. Источники получения, свойства, методы анализа. Производные пара-аминофенола – парацетамол.   | <b>14</b>  | <b>4</b>  |           |           | <b>10</b>  |
| <b>Тема 10.</b> Ароматические кислоты и их производные: кислота бензойная, натрия бензоат, кислота салициловая, натрия салицилат. Амиды салициловой кислоты (оксафенамид). Сложные эфиры салициловой кислоты (кислота ацетилсалициловая). Полная характеристика. | <b>20</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b>  | <b>10</b>  |
| <b>Тема 11.</b> Сульфаниламидные препараты. Получение, свойства, методы анализа.   | <b>12</b>  | <b>2</b>  |           |           | <b>10</b>  |
| <b>Тема 12.</b> Общая характеристика и классификация лекарственных веществ – производных гетероциклических соединений. Лекарственные вещества – производные фурана и бензофурана.  | <b>12</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  |           | <b>4</b>   |
| <b>Тема 13.</b> Гетероциклические соединения. Производные бензопирана. Кумарины и их производные   | <b>10</b>  | <b>2</b>  |           | <b>2</b>  | <b>6</b>   |
| <b>Тема 14.</b> Лекарственные препараты – производные тиофена, пирролизина и пролина. Статины.   | <b>10</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  |           | <b>4</b>   |
| <b>Тема 15.</b> Анализ производных алициклических и гетероциклических (кислород- и серосодержащих) соединений  | <b>10</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b>  |            |
| <b>Тема 16.</b> Лекарственные препараты – производные Индола – резерпин, индометацин, триптофан, серотонина адипинат   | <b>16</b>  | <b>4</b>  |           | <b>2</b>  | <b>10</b>  |
| <b>Тема 17.</b> Лекарственные препараты – производные пиразола.  | <b>4</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  |           |            |
|  | <b>206</b> | <b>52</b> | <b>34</b> | <b>12</b> | <b>120</b> |

## 2.4.2 Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

### **Тема 1. Введение в предмет фармацевтической химии. Общие методы анализа лекарственных препаратов. Нормативная документация**

Основные требования к качеству лекарственных веществ и готовых лекарственных форм. Система органов контроля разработки новых и качества производимых и применяемых лекарств. Документация, определяющая качество лекарственных средств и способы его проверки на различных этапах от производства до применения. Государственная фармакопея, международная фармакопея. Физические и химические процессы, происходящие при хранении лекарств. Физические и химические способы повышения стабильности. Фармакокинетика как самостоятельный раздел фармацевтической химии.

### **Тема 2. Основные этапы развития фармацевтической химии и предпосылки создания новых лекарственных веществ. Источники и методы получения лекарственных веществ.**

Фармацевтическая химия прошла долгий путь от использования трав и природных соединений до создания синтетических лекарств. Важные этапы включают открытие антибиотиков, синтез гормонов и разработку биотехнологических препаратов. Создание новых лекарственных веществ обусловлено научными открытиями в химии и биологии, а также потребностями медицины. Основные источники лекарственных веществ включают природные источники, химический синтез и биотехнологии. Методы получения лекарственных веществ варьируются от экстракции из природных материалов до сложных химических реакций и биосинтеза.

Контроль качества и стандартизация лекарственных средств: под ред. Г. В. М.Раменской, С. К. Ордабаевой: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. URL: <http://studentlibrary.ru/>: учебно методическое пособие по производственной практике [Электронный ресурс] Неогрд

### **Тема 3. Правила техники безопасности. Основное содержание, объекты и области исследования фармацевтической химии, номенклатура и классификация лекарственных средств.**

Техника безопасности в лабораториях фармацевтической химии включает использование защитного оборудования, правильное обращение с химическими веществами и соблюдение инструкций. Основное содержание фармацевтической химии охватывает изучение химического состава, свойств и действия лекарственных веществ. Объекты исследования включают активные фармацевтические ингредиенты, вспомогательные вещества и их взаимодействие. Номенклатура лекарственных средств основана на международных стандартах, таких как IUPAC, и включает химические и тривиальные названия. Классификация

лекарственных средств может основываться на химической структуре, механизме действия или терапевтическом применении.

Государственная фармакопея РФ 14 изд. в 4-х томах [Электронный ресурс] М.: Москва 2018 <http://femb.ru/> Федеральная электронная медицинская библиотека <http://femb.ru/> Федеральная электронная медицинская библиотека

#### **Тема 4. Препараты I, VII и VI групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.**

Лекарственные препараты, содержащие элементы I группы (щелочные металлы), такие как натрий и калий, используются в качестве электролитов и для регуляции кислотно-щелочного баланса. Элементы VII группы (галогены), такие как хлор и йод, применяются в антисептиках и для лечения заболеваний щитовидной железы. Элементы VI группы, включая сера и селен, важны для метаболизма и антиоксидантной защиты организма. Эти препараты находят широкое применение в медицине благодаря своим уникальным химическим и биологическим свойствам. Их эффективность и безопасность зависят от правильной дозировки и способа введения.

#### **Тема 5. Методы анализа неорганических ЛП, содержащих элементы VII и I A групп периодической системы Д. И. Менделеева.**

**Практическая работа.** Анализ натрия гидрокарбоната, лития карбоната, солей магния и кальция, бария сульфата, производных бора

Методы анализа неорганических лекарственных препаратов включают качественные и количественные методы, такие как титриметрия, гравиметрия и спектроскопия. Для элементов VII группы часто используется метод ионной хроматографии. Практическая работа может включать анализ натрия гидрокарбоната (сода), лития карбоната, применяемого при лечении биполярного расстройства, и различных солей магния и кальция, важных для костной системы и метаболизма. Бария сульфат используется в рентгенографии в качестве контрастного вещества. Производные бора имеют антисептические и противогрибковые свойства и используются в различных лекарственных препаратах.

**Тема 6. Предельные углеводороды и галогенпроизводные (хлорэтил, фторэтан).** Спирты и эфиры: спирт этиловый, глицерин, нитроглицерин, диэтиловый эфир. Методы идентификации. Предельные углеводороды, такие как алканы, и их галогенпроизводные (например, хлорэтил и фторэтан) имеют важное значение в синтезе органических соединений и в фармацевтике. Спирты, такие как этиловый спирт и глицерин, используются в качестве растворителей и дезинфицирующих средств. Нитроглицерин применяется в кардиологии для снятия приступов стенокардии. Диэтиловый эфир используется в анестезиологии. Методы идентификации этих

веществ включают газовую хроматографию, инфракрасную спектроскопию и ядерный магнитный резонанс.

**Тема 7. Карбоновые кислоты и их производные: калия ацетат, кальция лактат, кальция глюконат, натрия цитрат, натрия вальпроат.**

Карбоновые кислоты и их производные играют важную роль в медицине благодаря своим биологическим свойствам. Калия ацетат используется для коррекции электролитного баланса. Кальция лактат и кальция глюконат применяются для лечения состояний, связанных с дефицитом кальция. Натрия цитрат используется в качестве антикоагулянта и для регулирования кислотности. Натрия вальпроат является важным противоэпилептическим средством. Методы анализа этих веществ включают титриметрию, спектроскопию и хроматографию.

**Тема 8. Аминокислоты и их производные: кислота глутаминовая, кислота гамма-аминомасляная (аминалон), цистеин, метионин, ацетилцистеин, пеницилламин, кислота аминокапроновая, натрия-кальция эдетат. Пирацетам как аналог гамма-аминомасляной кислоты.**

Аминокислоты и их производные играют ключевую роль в биохимических процессах и терапевтическом использовании. Кислота глутаминовая участвует в синтезе белков и нейротрансмиттеров. Кислота гамма-аминомасляная (аминалон) применяется для улучшения мозгового кровообращения и когнитивных функций. Цистеин и метионин являются серосодержащими аминокислотами, участвующими в метаболизме и синтезе важных биомолекул; ацетилцистеин используется как муколитик. Пеницилламин применяется при лечении ревматоидного артрита и интоксикаций тяжелыми металлами. Кислота аминокапроновая используется как антифибринолитическое средство. Натрия-кальция эдетат применяется для удаления тяжелых металлов из организма при отравлениях. Пирацетам, аналог гамма-аминомасляной кислоты, используется для улучшения когнитивных функций и лечения различных неврологических состояний.

**Тема 9. Ароматические соединения. Фенолы и их производные: фенол, тимол, резорцин, тамоксифен. Источники получения, свойства, методы анализа. Производные пара-аминофенола – парацетамол.**

Ароматические соединения содержат бензольное кольцо, которое придает им уникальные химические и физические свойства. Фенол и его производные, такие как тимол и резорцин, обладают антисептическими и дезинфицирующими свойствами. Тамоксифен используется в лечении рака молочной железы благодаря своим антиэстрогенным свойствам. Эти вещества могут быть получены из нефти и угля, а также синтезированы химически. Методы анализа включают хроматографию, спектроскопию и титриметрию. Парацетамол, производное пара-аминофенола, является широко используемым анальгетиком и жаропонижающим средством.

**Тема 10. Ароматические кислоты и их производные: кислота бензойная, натрия бензоат, кислота салициловая, натрия салицилат. Амиды салициловой кислоты (оксафенамид). Сложные эфиры салициловой кислоты (кислота ацетилсалициловая). Полная характеристика.**

Ароматические кислоты, такие как бензойная и салициловая, важны для медицины и промышленности. Кислота бензойная и натрия бензоат обладают антимикробными свойствами и используются как консерванты. Кислота салициловая и её соли (натрия салицилат) применяются в дерматологии и как противовоспалительные средства. Оксафенамид, амид салициловой кислоты, имеет холеретические свойства. Кислота ацетилсалициловая (аспирин) используется как анальгетик, жаропонижающее и антикоагулянтное средство. Методы анализа включают титриметрию, хроматографию и спектроскопию.

**Тема 11. Сульфаниламидные препараты. Получение, свойства, методы анализа.**

Сульфаниламидные препараты, такие как сульфаниламид и его производные, являются одними из первых синтетических антибактериальных средств. Они подавляют рост бактерий, блокируя синтез фолиевой кислоты. Эти препараты могут быть синтезированы химическим путем, начиная с анилина. Свойства включают широкую противомикробную активность, но также могут вызывать аллергические реакции. Методы анализа включают хроматографию, спектрофотометрию и титриметрию.

**Тема 12. Общая характеристика и классификация лекарственных веществ – производных гетероциклических соединений. Лекарственные вещества – производные фурана и бензофурана.**

Гетероциклические соединения содержат атомы, отличные от углерода, в циклической структуре (например, азот, кислород, сера). Эти соединения играют ключевую роль в фармакологии благодаря разнообразным биологическим свойствам. Производные фурана и бензофурана, такие как фуразолидон и амлодипин, обладают противомикробными и антигипертензивными свойствами соответственно. Классификация этих веществ основана на типе гетероцикла и их терапевтическом применении. Методы анализа включают хроматографию и спектроскопию.

**Тема 13. Гетероциклические соединения. Производные бензопирана. Кумарины и их производные.**

Производные бензопирана, такие как кумарины, обладают антикоагулянтными, противоопухолевыми и противовоспалительными свойствами. Кумарины встречаются в природе, например, в растениях семейства рутовых. Эти соединения могут быть синтезированы и модифицированы для улучшения их фармакологических свойств. Методы анализа включают хроматографию, УФ-спектроскопию и масс-спектрометрию.

**Тема 14. Лекарственные препараты – производные тиофена, пирролизина и пролина. Статины.**

Производные тиофена и пирролизина, такие как тиопентал и рамиприл, используются в анестезии и для лечения гипертензии соответственно. Пролин и его производные, такие как каптоприл, играют важную

роль в регуляции кровяного давления. Статины, например, аторвастатин и симвастатин, используются для снижения уровня холестерина в крови и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Методы анализа включают ВЭЖХ и масс-спектрометрию.

**Тема 15. Анализ производных алициклических и гетероциклических (кислород- и серосодержащих) соединений.** Алициклические соединения содержат циклические структуры без ароматического характера, в то время как гетероциклические соединения включают атомы других элементов, таких как кислород и сера. Примеры включают циклогексанол (алкоциклическое соединение) и тиофен (гетероциклическое соединение). Методы анализа этих соединений включают газовую и жидкостную хроматографию, а также спектроскопию для определения их химической структуры и концентрации.

**Тема 16. Лекарственные препараты – производные индола – резерпин, индометацин, триптофан, серотонина адипинат.** Производные индола, такие как резерпин и индометацин, обладают антигипертензивными и противовоспалительными свойствами соответственно. Триптофан является эссенциальной аминокислотой, важной для синтеза серотонина, нейромедиатора, участвующего в регуляции настроения и сна. Серотонина адипинат применяется в качестве антидепрессанта. Методы анализа этих соединений включают хроматографию, спектроскопию и масс-спектрометрию.

**Тема 17. Лекарственные препараты – производные пиразола.** Производные пиразола, такие как фенибутазон и дипирон, обладают противовоспалительными и анальгезирующими свойствами. Эти препараты используются для лечения различных воспалительных и болевых состояний. Методы анализа включают жидкостную хроматографию, газовую хроматографию и спектрофотометрию для точного определения их состава и концентрации.

#### 2.4.3 Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

##### Лекционные семинары:

- Обсуждение ключевых тем и концепций фармацевтической химии.
- Презентации преподавателя с последующим обсуждением.

##### Практические занятия:

- Проведение лабораторных работ по анализу подлинности лекарственных веществ.
- Оценка устойчивости и чистоты полученных соединений.

##### Групповые обсуждения и дискуссии:

- Деление студентов на группы для обсуждения конкретных тем и проблем.

##### Решение задач и кейсов:

- Решение реальных задач и кейсов, связанных с анализом лекарственных препаратов.
- Работа с симуляциями и моделированием.

#### Тестирование и оценивание знаний:

- Периодическое проведение тестов и контрольных работ.
- Оценка знаний студентов через устные опросы и письменные задания.

#### 2.4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины "Фармацевтическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (лаборатории) Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (инструментальное оборудование). Для проведения занятий лекционного типа имеется экран. Учебная аудитория, вместимостью более 20 человек. Аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации. Компьютер, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Компьютерный проектор.

#### 2.5 Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

| Формы контролей                         | Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям) |    | Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля |    | Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей |    | Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке) |  | Вес результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля |
|---|---|----|---|----|---|----|--|--|--|
|   | M1 <sup>1</sup>   | M2 | M1  | M2 | M1  | M2 |  |  |  |
| <b>Вид учебной работы/контроля</b>      | M1 <sup>1</sup>   | M2 | M1  | M2 | M1  | M2 |  |  |  |
| Контрольная работа <i>(при наличии)</i> |   |    |   |    |   |    |  |  |  |
| Устный опрос <i>(при наличии)</i>       | 1   | 1  |   |    |   |    |  |  |  |
| Тест <i>(при наличии)</i>               |   |    | 1   | 1  |   |    |  |  |  |

<sup>1</sup> Учебный Модуль

|  |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Лабораторные работы (при наличии)  |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Письменные домашние задания (при наличии)  |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Реферат (при наличии)  |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Эссе (при наличии)   |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Проект (при наличии)   |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Другие формы (при наличии)   |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей          |              |              |              |              | 0.5          | 0.5          |              |              |
| Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей                   |              |              |              |              | 0.5          | 0.5          |              |              |
| Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей |              |              |              |              |              |              | 0.5          |              |
| Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей |              |              |              |              |              |              | 0.5          |              |
| Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля     |              |              |              |              |              |              |              | 0.5          |
| <b>Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля</b>         |              |              |              |              |              |              |              | <b>0.5</b>   |
|  | $\Sigma = 1$ |

### 3 Теоретический блок

#### 3.2 Материалы по теоретической части курса

3.2.1 Учебник(и);

3.2.2 Учебное(ые) пособие(я);

1. Швец В.И., Швец Л.И. “Фармацевтическая химия: учебник для студентов фармацевтических”. – М.: Высшая школа, 2020. – 496 с.
2. Генкин А.З., Хаханян А.С. “Фармацевтическая химия и токсикология “ М.: Феникс, 2019. – 384 с.

3. Юдин В.В., Зайцева О.В. «Фармацевтическая химия: лабораторные и практические занятия» – М.: Академия, 2021. – 410 с.
4. Михайлов В.В., Петрова И.С. «Фармацевтическое товароведение: учебник для студентов фармацевтических вузов». – М.: Высшая школа, 2020. – 510 с.
5. Смирнова Л.А., Кузьмина Л.В. «Товароведение лекарственных средств»; – М.: Феникс, 2019. – 390 с.
6. Ермакова О.В., Макарова Н.В. «Фармацевтическое товароведение: лабораторные
7. работы»; – М.: Академия, 2021. – 430 с.
8. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по спец. Фармация. - 3-е изд. - М.: МЕДпресс-информ, 2009. - 615с.
9. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издание, вып. 1, 2 и 3 -М.: МЗ РФ, 2015
10. Производство и стандартизация медицинских растворов, лекарственных сиропов и ароматных вод: учебное пособие / Составители: О.В. Бер, Л.Д. Климова, С.В.
11. Первушкин, А.А. Сохина. – Самара: ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2012 – 174 с.

#### 4 Фонды оценочных средств

##### 4.1 Планы практических и семинарских занятий

"Фармацевтическая химия" для студентов 3-го курса (6 семестр) и 4-го курса (7 семестр)

**Теоретические контрольные задания: Тесты и контрольные работы:** Разработаны тесты с множественным выбором, и с одним правильным ответом, задания на установление соответствия и контрольные работы, охватывающие основные разделы курса.

**Экзаменационные билеты:** Включают вопросы по теоретическим основам фармацевтической химии, синтезу и анализу лекарственных веществ, а также по применению лекарств и их метаболизму.

**Лабораторные работы:** Выполнение лабораторных работ с последующей сдачей отчетов, включающих описание методики эксперимента, результаты и их анализ.

**Практические контрольные работы:** Задания, направленные на проверку умений и навыков выполнения практических задач, таких как синтез и анализ лекарственных веществ, использование лабораторного оборудования.

**Самостоятельные работы: Решение задач:** Задания для самостоятельного решения, включающие расчетные задачи, задачи на анализ лекарственных веществ.

**Интерактивные методы контроля:** Участие в форумах и дискуссиях для проверки понимания теоретического материала и обсуждения актуальных вопросов курса.

#### 4.2 Планы лабораторных работ и практикумов

- Проводить описание и определять растворимость лекарственных веществ.
- Проводить общие реакции на подлинность лекарственных веществ.
- Проводить испытания на чистоту и допустимые пределы примесей в лекарственных веществах.
- Проводить количественный анализ лекарственных веществ, проводить расчеты количественного содержания и делать заключения о соответствии лекарственных веществ требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

#### 4.3 Материалы по практической части курса

##### 4.3.1 Задачники (практикумы);

**Общая фармацевтическая химия.** Методические указания. А.В. Еремкин; Чуваш. ун-т, Чебоксары, 2011. с.

#### 4.4 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

**Задачи:** Соответствует ли потеря в массе при высушивании кальция лактата требованиям ФС (не более 30%), если масса бюкса 21,3782 г ( $m_0$ ), масса бюкса с навеской вещества до высушивания 21,9772 г ( $m_1$ ), масса бюкса с навеской после высушивания: первое взвешивание - 21,8115 г, второе взвешивание - 21,8105 г, третье взвешивание - 21,8102 г ( $m_2$ ).

#### 4.5 Образцы вариантов контрольных работ, тестов и/или других форм текущих и промежуточных контролей

### ТЕМА 5. Анализ натрия гидрокарбоната, лития карбоната, солей магния и кальция, бария сульфата, производных бора

Тестовые задания

- Щелочную реакцию среды водного раствора имеют:
  - натрия хлорид;
  - магния сульфат;
  - натрия тетраборат;
  - натрия гидрокарбонат.
- Кислую реакцию среды водного раствора имеют:
  - натрия тетраборат;
  - кислота хлористоводородная;

в) кальция хлорид;  
+ кислота борная.

3. Выделение пузырьков газа наблюдают при добавлении кислоты хлороводородной к:  
+ лития карбонату;  
б) магния сульфату;  
в) натрия тетраборату;  
г) раствору водорода пероксида,

4. Примесь минеральных кислот в кислоте борной можно определить по:  
а) фенолфталеину;  
б) лакмусу красному;  
+ метиловому оранжевому;  
+ лакмусу синему.

5. Количество примеси карбонатов в натрия гидрокарбонате устанавливают:  
а) титрованием кислотой;  
б) по реакции с насыщенным раствором магния сульфата;  
в) по окраске фенолфталеина;  
+ прокаливанием,

6. Бария сульфат для рентгеноскопии:  
а) растворим в кислоте хлороводородной;  
б) растворим в щелочах;  
в) растворим в аммиаке;  
+ нерастворим в воде, кислотах и щелочах.

7. Количественное определение натрия гидрокарбоната проводят методом:  
а) алкалиметрии;  
+ ацидиметрии (прямое титрование);  
в) ацидиметрии (обратное титрование);  
г) комплексонометрии.

8. При растворении в воде подвергаются гидролизу:  
+ натрия нитрит;  
б) кальция хлорид;  
в) натрия гидрокарбонат;  
+ натрия тетраборат.

9. Количественное определение ацидиметрическим методом (обратное титрование) проводят для:  
а) натрия тетрабората;  
б) натрия гидрокарбоната;  
+ лития карбоната;  
г) натрия нитрита.

10. В препаратах кальция катион  $\text{Ca}^{2+}$  можно доказать по:  
 + окрашиванию пламени;  
 б) реакции с аммиаком;  
 + реакции с аммония оксалатом;  
 г) реакции с кислотой хлороводородной.
11. Общими реакциями на препараты бора являются:  
 + образование сложного эфира с этанолом;  
 б) реакция с кислотой хлороводородной:  
 + реакция с куркумином;  
 г) реакция с аммония оксалатом.
12. При неправильном хранении изменяют свой внешний вид:  
 + натрия тетраборат;  
 + калия йодид;  
 + кальция хлорид;  
 + магния сульфат.
13. В виде инъекционных растворов применяются:  
 + магния сульфат;  
 + кальция хлорид;  
 + натрия хлорид;  
 г) натрия тетраборат.
14. С помощью метода комплексонометрии количественно определяют:  
 + магния сульфат;  
 + кальция хлорид;  
 в) лития карбонат;  
 г) натрия тетраборат.
15. Завышенный результат количественного определения вследствие неправильного хранения может быть у:  
 а) кальция хлорида;  
 + натрия тетрабората;  
 в) магния сульфата;  
 г) кислоты борной.
16. При количественном определении кислоты борной для усиления кислотных свойств добавляют:  
 + глицерин;  
 б) спирт этиловый;  
 в) раствор аммиака;  
 г) хлороформ.

17. Не пропускает рентгеновские лучи и применяется при рентгенологических исследованиях:
- а) лития карбонат;  
 б) натрия тетраборат;  
 + бария сульфат;  
 г) кислота борная.
18. Доказательство иона лития проводят реакцией с:
- а) сульфат-ионом;  
 б) фосфат-ионом в кислой среде;  
 в) фосфат-ионом в щелочной среде;  
 + фосфат-ионом в нейтральной среде.
19. Общей реакцией на натрия гидрокарбонат и лития карбонат является реакция с:
- а) кислотой хлороводородной;  
 б) раствором натрия гидроксида;  
 в) раствором аммиака;  
 г) реакция окрашивания пламени в желтый цвет.
20. В отличие от натрия гидрокарбоната, используемого для приема внутрь, натрия гидрокарбонат, используемый в инъекционных растворах, должен:
- а) не содержать примеси хлоридов;  
 + быть бесцветным;  
 + быть прозрачным;  
 г) иметь нейтральную реакцию среды.
21. Для доказательства бария сульфата для рентгеноскопии препарат предварительно:
- а) растворяют в кислоте;  
 б) растворяют в щелочи;  
 в) кипятят с кислотой;  
 + кипятят с натрия карбонатом.
22. Характерную окраску пламени дают:
- а) кальция хлорид;  
 + натрия гидрокарбонат;  
 + лития карбонат;  
 г) магния сульфат.
23. Осадки гидроксидов с аммиаком дают:
- а) магния сульфат;  
 б) кальция хлорид;  
 в) лития карбонат;  
 г) бария сульфат.
24. С кислотой хлороводородной реагируют:
- а) натрия тиосульфат;

+ натрия гидрокарбонат;  
в) бария сульфат;  
+ лития карбонат.

25. Примесь фосфатов в бария сульфате для рентгеноскопии определяют с:  
а) молибдатом аммония;  
б) молибдатом аммония в щелочной среде;  
+ молибдатом аммония в азотнокислой среде;  
г) сульфатом магния.

**Пример 1.** Рассчитайте условную частицу и титр соответствия для перекиси водорода при количественном определении методом заместительной йодометрии с использованием 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата.

**Пример 2:** Рассчитать молярность, при необходимости укрепить или разбавить 0,1М раствор калия бромата, если на установление титра по ГФ XI (2) на 25 мл приготовленного раствора израсходовано 26,15; 26,14; 26,20 мл 0,1М раствора натрия тиосульфата. Было приготовлено 2 л 0,1М раствора калия бромата, потрачено на анализ 100 мл. Для приготовления 1л 0,1М раствора калия бромата берут 2,80 г калия бромата.

**Пример 3.** Оцените качество кальция хлорида по количественному содержанию, если методом прямой комплексонометрии установлено, что содержание кальция хлорида в препарате составляет 101,34%, а по требованиям ГФ должно быть не менее 99,0%.

**Образцы тестов: Тема 9. Ароматические соединения. Фенолы и их производные:**

1. Провизор-аналитик КАЛ проводит анализ лекарственных веществ из группы фенолов. Сплавление какого исследуемого вещества с фталевым ангидридом в присутствии кислоты серной концентрированной дает желто-красное окрашивание раствора с зеленой флуоресценцией?

А. фенолфталеин В. тимол С. фенол D. резорцин E. ксероформ

2. Реакция идентификации на фенол согласно ГФ – реакция с бромной водой. Какое соединение образуется при этом?

А. 2,4,6-трибромфенол В. 2,4-дибромфенол С. 2,6-дибромфенол D. 3-бромфенол E. 4,6-дибромфенол

3. С каким из перечисленных реактивов фенол образует фиолетовое окрашивание?

А. раствором меди (II) сульфата В. раствором железа (III) хлорида С. раствором натрия нитрита

D. раствором калия сульфата E. раствором свинца (II) ацетата

4. При проведении фармацевтического анализа препарата Фенола [Phenolum], его подлинность определяют реакцией с: А железа (III) хлоридом В серебра нитратом С бария хлоридом Д калия ферроцианидом Е аммония оксалатом

5. В фармацевтическом анализе широко применяются окислительно-восстановительные методы. Для количественного определения фенола, тимола и резорцина используют метод:

А броматометрии В нитритометрии С перманганатометрии Д алкалиметрии Е аргентометрии

6. По ГФ для идентификации парацетамола предлагается проводить реакцию с раствором калия дихромата после кислотного гидролиза. В результате этой реакции образуется:

А черное окрашивание В зеленое окрашивание С синее окрашивание

Д желтое окрашивание Е фиолетовое окрашивание

7. Количественное определение субстанции парацетамол согласно требованиям ГФ проводят после предварительного кислотного гидролиза методом:

А цериметрии В ацидиметрии С нитритометрии Д броматометрии Е алкалиметрии

8. На анализ поступила субстанция парацетамола. При взаимодействии его с раствором железа(III) хлорида образовалось сине-фиолетовое окрашивание, что свидетельствует о наличии в его структуре:

А кето-группы В альдегидной группы С фенольного гидроксила

Д сложноэфирной группы Е спиртового гидроксила

9. Количественное определение какого лекарственного средства методом нитритометрии требует предварительного гидролиза?

А анестезин, В. парацетамол, С. прокаина гидрохлорид, Д. натрия пара-аминосалицилат, Е. дикаин

10. Известно, что бензойная кислота имеет антисептические свойства. Для её идентификации используют: А FeCl<sub>3</sub> В [NH<sub>4</sub>]<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> С K<sub>2</sub>[HgI<sub>4</sub>] Д K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> Е KMnO<sub>4</sub>

11. Провизор-аналитик проводит идентификацию натрия бензоата согласно требованиям ГФ. Какой осадок образуется при взаимодействии с раствором железа (III) хлорида?

А оранжево-красный осадок, В красный осадок, С белый осадок, Д синий осадок Е бледно-желтый осадок

12. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступила лекарственная форма, содержащая натрия салицилат и натрия бензоат. С помощью какого реактива можно обнаружить салицилат- и бензоат-ионы при совместном присутствии?

А раствор железа(III) хлорида В раствор калия йодида С раствор натрия нитрита Д раствор аммония хлорида Е раствор алюминия сульфата

**13.** Провизор контрольно-аналитической лаборатории исследует субстанцию кислоты бензойной в соответствии с требованиями ГФ. Каким методом ГФ рекомендует определять количественное содержание этого препарата?

А. алкалометрии В. броматометрии С. ацидиметрии D. нитритометрии Е. комплексонометрии

**14.** Содержание натрия бензоата в лекарственных формах можно определить методом прямой ацидиметрии в присутствии эфира. Для чего используют эфир?

А для извлечения образующейся бензойной кислоты В для улучшения определения точки эквивалентности С для быстрого прохождения реакции D для улучшения растворимости Е для образования малорастворимого соединения

**15.** В присутствии какого растворителя провизору-аналитику необходимо проводить количественное определение натрия бензоата методом ацидиметрии?

А кислоты уксусной В ацетона С спирта D эфира Е диметилформаида

**16.** Аналитик определяет количественное содержание натрия бензоата методом ацидиметрии в неводной среде в соответствии с требованиями ГФ. Какой реактив он использовал в качестве растворителя?

А кислоту серную концентрированную В пиридин С кислоту уксусную безводную D диметилформамид Е кислоту сульфаниловую

**17.** Провизор-аналитик идентифицирует кислоту салициловую по образованию ауринового красителя красного цвета. Какой реактив он при этом добавляет:

А Раствор формальдегида в концентрированной сульфатной кислоте (реактив Марки) В реактив Фишера С щелочной раствор калия тетраидмеркурата (реактив Несслера)

D реактив Толленса Е реактив Феллинга

**18.** Провизор-аналитик идентифицирует кислоту салициловую по образованию ауринового красителя красного цвета. Какой реактив он при этом добавляет:

А реактив Толленса В реактив Фишера С реактив Несслера D реактив Марки Е реактив Фелинга

**19.** Одной из реакций идентификации на салициловую кислоту является реакция пиролиза, в результате которой образуется:

А. фенол В. тимол С. крезол D. бензол Е. анилин

**20.** В контрольно-аналитической лаборатории анализируется лекарственная форма, содержащая натрия салицилат. Какой из перечисленных реактивов образует с исследуемым веществом фиолетовое окрашивание

А раствор натрия гидрокарбоната, В раствор железа(III) хлорида, С раствор калия перманганата,

D. раствор магния сульфата, E раствор натрия нитрата

**21.** Салицилаты широко применяются в медицине как противовоспалительные средства. Установление подлинности салициловой кислоты осуществляют с помощью раствора:

A натрия нитрита B натрия гидроксида C магния сульфата D железа (III) хлорида E калия сульфата

**22.** Провизор-аналитик определяет наличие примеси тяжелых металлов в кислоте салициловой. Согласно ГФ для обнаружения примеси тяжелых металлов он должен использовать:

A тиоацетамидный реактив B медно-тарtratный реактив C сульфомолибденовый реактив D цианбромидный реактив E кислоты метоксибензилуксусной реактив.

**23.** Салицилаты широко применяются в медицине как противовоспалительные средства. Для определения количественного содержания кислоты салициловой используют метод:

A нитритометрии B алкалиметрии C аргентометрии D перманганатометрии E комплексонометрии

**24.** Кислота ацетилсалициловая является сложным эфиром:

A фенола и кислоты уксусной B кислоты бензойной и кислоты уксусной C кислоты салициловой и этилового спирта E кислоты салициловой и фенола D кислоты салициловой и кислоты уксусной

**25.** Провизор-аналитик проводит идентификацию кислоты ацетилсалициловой согласно требованиям ГФ. Какое окрашивание образуется при взаимодействии с раствором железа (III) хлорида:

A розовое окрашивание B фиолетовое окрашивание C белый осадок D красное окрашивание E оранжево-красный осадок

**26.** Химик ОТК фармацевтического препарата определил среднюю массу таблеток кислоты ацетилсалициловой одной серии. Для этого он должен взвесить:

A 20 таблеток B 100 таблеток C 5 таблеток D 50 таблеток E 30 таблеток

**27.** Химик-аналитик таблеточного цеха анализирует таблетки кислоты ацетилсалициловой. Каким из перечисленных методов он определяет ее количественное содержание?

A нитритометрическим B перманганатометрическим C комплексонометрическим D алкалиметрическим E аргентометрическим

**28.** Провизору-аналитику необходимо определить показатель преломления метилсалицилата. Какой прибор он должен для этого использовать?

A рефрактометр B поляриметр C потенциометр D полярограф E спектрофотометр

**29.** Салол (фениловый эстер салициловой кислоты) – синтетическое антибактериальное средство, которое используется при заболеваниях кишечника. Для его идентификации используют реагент

A Аммоний хлорид, B Этанол 96% C Аргентум нитрат D Кислоту хлоридную E Ферум(III) хлорид

30. Идентифицировать Фенилсалицилат [Phenylii salicylas] можно по запаху фенола, который выделится при добавлении к препарату:

А H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, В CoCl<sub>2</sub>, С NaCl D CuSO<sub>4</sub> E AgNO<sub>3</sub>

31. Для идентификации салициламида - нестероидного противовоспалительного средства с группы салицилатов - используют реагент:

А Ферум(III) хлорид В Этанол 96% С Аргентум нитрат D Натрий тиосульфат E Аммоний хлорид

32. Анестезин относится к веществам с местноанестезирующей активностью и является производным:

А п-аминобензолсульфокислоты В п- аминсалициловой кислоты С п-аминобензойной кислоты D п-хлорбензойной кислоты E п-аминофталевой кислоты

33. Бензокаин (анестезин) - лекарственное средство, которое принадлежит к классу:

А Амидов ароматических сульфокислот В Ароматических кетонов С Амидов ароматических аминокислот D Ароматических аминоальдегидов E Эфиров ароматических аминокислот

34. Провизор-аналитик выполняет идентификацию бензокаина (анестезина) согласно ГФУ по определению:

А температуры кипения В угла вращения С показателя преломления D температуры плавления E относительной плотности

35. При идентификации лекарственного средства провизор-аналитик провел реакцию образования азокрасителя. Укажите, какому из перечисленных лекарственных средств характерна данная реакция:

А. фенилсалицилат (фениловый эфир салициловой кислоты) В. кислота ацетилсалициловая (салициловый эфир уксусной кислоты) С. анестезин (этиловый эфир п-аминобензойной кислоты) D. хлорпропамид (N-п-хлорбензолсульфонил)-N'-пропилмочевина) E резорцин (м-диоксибензол)

#### 4.6 Перечень экзаменационных вопросов

1. Натрия гидрокарбонат; испытание на чистоту; Определение подлинности.
2. Реакции на гидрокарбонат-ион, Количественное определение Натрия гидрокарбонат, Хранение
3. Применение Натрия гидрокарбоната, использование термопписа
4. Натрия тиосульфат (Sodium thiosulfate); Испытание на чистоту
5. Определение подлинности Натрия тиосульфата; Реакции на ион S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>
6. Хранение, применение Натрия тиосульфата
7. Натрия тетраборат (Natrii tetraboras ); Испытание на чистоту
8. Определение подлинности; Реакция с куркумовой бумажкой, образование борно-

этилового эфира

9. Количественное определение; Хранение, применение Натрия тетрабората
10. Натрия нитрит (Natrii nitris); Испытание на чистоту
11. Определение подлинности Натрия нитрита реакцией с дифениламином, реакцией с антипирином в кислой среде
12. Количественное определение содержания  $\text{NaNO}_2$  в препарате, окисляя его перманганатом калия
13. Хранение, применение Натрия нитрита
14. Предмет и содержание фармацевтической химии. Терминология (лекарственное средство, лекарственное вещество, лекарственная форма, лекарственный препарат).
15. Определение подлинности лекарственных веществ. Методы подтверждения подлинности: химические, физико-химические и физические. Перечислите методы, относящиеся к физико-химическим и физическим.
16. Примеси. Причины недоброкачества. Пути попадания примесей в лекарственные препараты. Специфические и неспецифические примеси.
17. Определение примесей в лекарственных препаратах. Эталонный и безэталонный метод определения. (Рассмотрите на примере эталонного и безэталонного метода определения примеси хлорид иона.)
18. Классификации лекарственных веществ. Принципы классификации лекарственных средств (химической и фармакологической).
19. Описание и растворимость.

Задачи

20. Рассчитайте условную частицу и титр соответствия для кальция хлорида при количественном определении методом аргентометрии с использованием 0,05 моль/л раствора серебра нитрата ( $K_{\text{CaCl}_2} = 1$ ,  $K_{\text{AgNO}_3} = 2$ )  $f_{\text{ч}} \text{AgNO}_3 = 1$
21. Рассчитать молярность, при необходимости укрепить или разбавить 0,1М раствор калия бромата, если на установление титра по ГФ XI (2) на 25 мл приготовленного раствора израсходовано 26,15; 26,14; 26,20 мл 0,1М раствора натрия тиосульфата. Было приготовлено 2 л 0,1М раствора калия бромата, потрачено на анализ 100 мл. Для

приготовления 1 л 0,1М раствора калия бромата берут 2,80 г

22. Рассчитать молярность, при необходимости укрепить или разбавить 0,1М раствор ртути окисной нитрата, если на установление титра по ГФ XI(2) на 0,1508г натрия хлорида израсходовано 26,60 мл приготовленного раствора, на 0,1523 г – 25,8 мл, на 0,1484г – 25,30 мл. Было приготовлено 1 л раствора, израсходовано на анализ 150 мл.  
Для приготовления

1 л 0,1М раствора  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$  берут 17,2 г ртути окисной нитрата.  
 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{HgCl}_2 + 2\text{NaNO}_3$ ,  $УЧ(\text{NaCl}) = f_{УЧ}(\text{Hg}(\text{NO}_3)_2) \cdot K(\text{NaCl}) \cdot M_m(\text{NaCl}) / K(\text{Hg}(\text{NO}_3)_2) =$

23. Соответствует ли потеря в массе при высушивании кальция лактата требованиям ФС (не более 30%), если масса бюкса 21,3782 г ( $m_0$ ), масса бюкса с навеской вещества до высушивания 21,9772 г ( $m_1$ ), масса бюкса с навеской после высушивания: первое взвешивание - 21,8115 г, второе взвешивание - 21,8105 г, третье взвешивание - 21,8102 г ( $m_2$ ).

24. При определении потери в массе при высушивании пероксида магния масса бюкса -18,3176 г; масса бюкса с навеской вещества до высушивания- 18,8342 г, после высушивания: первое взвешивание - 18,8086 г, второе взвешивание - 18,8084 г.  
Рассчитайте потерю в массе при высушивании магния пероксида (%). Соответствует ли она требованиям ФС (не более 4,5%)?

25. Для определения показателя «Потеря в массе при высушивании» использована навеска натрия цитрата для инъекций массой 0,50295 г. Масса высушивания до постоянного значения - 19,74631 г. Соответствует ли анализируемый образец натрия цитрата для инъекций требованиям ФС по определяемому показателю (не менее 25% и не более 28%)?

26. Согласно ФС «Потеря в массе при высушивании» натрия бензоата не должна превышать 2,0%. Соответствует ли анализируемый образец указанного вещества требованиям ФС по определяемому показателю, если масса пустого бюкса 15,38492 г,

масса бюкса с навеской вещества до высушивания - 15,88364 г, после высушивания до постоянной массы -15,87541 г.

27. Соответствует ли влажность дегтя березового требованиям ФС (не более 0,5%), если при определении ее методом дистилляции использована навеска анализируемого образца массой 10,5042 г, объем воды в градуированной пробирке приемника - 0,05 мл?

28. Рассчитайте содержание общей золы в траве пустырника, если масса тигля (m<sub>0</sub>) - 17,8432 г, навеска травы пустырника (a) - 2,1084 г. Масса тигля после озоления и прокаливания до постоянного значения составила: 1-ое взвешивание - 18,0634 г; 2-ое взвешивание - 18,0631 г (m<sub>2</sub>). Влажность травы пустырника (B) - 13%. Соответствует ли содержание общей золы требованиям ФС (не более 12,0%)?

#### 4.7 Образцы экзаменационных билетов

**Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования**

**РОССИЙСКО---АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ**

по специальности 33.05.01 “Фармация”                      предмет - « Фармацевтическая химия»

**Билет № 1**

1. Натрия гидрокарбонат; испытание на чистоту; Определение подлинности.
2. Примеси. Причины недоброкачественности. Пути попадания примесей в лекарственные препараты. Специфические и неспецифические примеси.
3. Рассчитать молярность, при необходимости укрепить или разбавить 0,1М раствор калия бромата, если на установление титра по ГФ XI (2) на 25 мл приготовленного раствора израсходовано 26,15; 26,14; 26,20 мл 0,1М раствора натрия тиосульфата. Было приготовлено 2 л 0,1М раствора калия бромата, потрачено на анализ 100 мл. Для приготовления 1 л 0,1М раствора калия бромата берут 2,80 г

Зав. кафедрой общей и фармацевтической химии

Григорян А.М.

профессионального образования

**РОССИЙСКО---АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ**

по специальности 33.05.01 «Фармация» предмет - « Фармацевтическая химия»

**Билет № 2**

1. Определение примесей в лекарственных препаратах. Эталонный и безэталонный метод определения. (Рассмотрите на примере эталонного и без эталонного метода определения примеси хлорид иона.)
2. Определение подлинности Натрия тиосульфата; Реакции на ион  $S_2O_3^{2-}$
3. Соответствует ли потеря в массе при высушивании кальция лактата требованиям ФС (не более 30%), если масса бюкса 21,3782 г ( $m_0$ ), масса бюкса с навеской вещества до высушивания 21,9772 г ( $m_1$ ), масса бюкса с навеской после высушивания: первое взвешивание - 21,8115 г, второе взвешивание - 21,8105 г, третье взвешивание - 21,8102 г ( $m_2$ ).

Зав. кафедрой общей и фармацевтической химии

Григорян А.М.

**Государственное образовательное учреждение высшего**

**профессионального образования**

**РОССИЙСКО---АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ**

по специальности 33.05.01 “Фармация” предмет - “Фармацевтическая химия”

**Билет № 3**

1. Реакции на гидрокарбонат-ион, Количественное определение Натрия гидрокарбонат, Хранение
2. Предмет и содержание фармацевтической химии. Терминология (лекарственное средство, лекарственное вещество, лекарственная форма, лекарственный препарат).
3. Рассчитайте условную частицу и титр соответствия для кальция хлорида при количественном определении методом аргентометрии с использованием 0,05 моль/л раствора серебра нитрата ( $K_{CaCl_2} = 1$ ,  $K_{AgNO_3} = 2$ )  $f_{уч} AgNO_3 = 1$

Зав. кафедрой общей и фармацевтической химии

Григорян А. М.

#### 4.8 Методики решения и ответы к образцам тестовых заданий

Ответы к образцам тестовых заданий: Тема 9. Ароматические соединения. Фенолы и их производные:

1. D 2. A 3. B 4. A 5. A 6. E 7. A 8. C 9. B 10. A 11. E 12. A 13. A 14. A 15. D 16. C 17. A 18. D 19. A 20. B 21. D 22. A 23. B 24. D 25. B 26. A 27. D 28. A 29. E 30. A, 31. A, 32. C 33. E 34. D 35. C

### 5 Методический блок

#### 5.2 Методика преподавания

5.2.1 Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

Основное учебное время выделяется на практическую работу по фармацевтической химии в отработку методов фармацевтического анализа. При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать методики анализа, реактивы, фармацевтические субстанции, приборы и освоить практические умения их анализа. Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием производственных ситуаций анализа лекарственных форм, демонстрации слайд-презентаций, использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к текущим занятиям, и включает работу с учебной литературой, подготовку к тестированию, решению типовых ситуационных задач. Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Фармацевтическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам РАУ. При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят анализ ЛФ в соответствии с алгоритмами, оформляют протокол и представляют на проверку

**Изучить теоретический материал:** Ознакомится с учебными материалами и лекциями по теме предстоящего семинара. Обратит внимание на основные концепции, термины и реакции.

**Конспектирование:** Ведите конспект лекций и учебных материалов, выделяя ключевые моменты и понятия.

**Вопросы для обсуждения:** Подготовить список вопросов или тем, которые вызывают затруднения или требуют дополнительного разъяснения, для обсуждения на семинаре.

**Подготовка к лабораторным занятиям:**

- **Техника безопасности:** Ознакомьтесь с правилами техники безопасности в лаборатории и строго их соблюдайте.
- **Заполнение паспорта:** Записывать все наблюдения, результаты экспериментов.
- **Анализ данных:** После выполнения эксперимента проанализируйте полученные данные, проведите расчеты и сделайте выводы.