

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Тверской государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра химии**

Рабочая программа дисциплины  
**ОП.07 Органическая химия**

для обучающихся 1 курса,

направление подготовки (специальность)  
33.02.01 Фармация

форма обучения  
очно-заочная

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Трудоемкость, часы                      | 78 ч.               |
| в том числе:                            |                     |
| контактная работа                       | 20 ч.               |
| самостоятельная работа                  | 58 ч.               |
| Промежуточная аттестация, форма/семестр | Экзамен / 2 семестр |

Тверь, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре химии

Заведующая кафедрой химии – доктор биологических наук, профессор Зубарева Г.М.

Разработчики рабочей программы: д.б.н. профессор Зубарева Г. М.,  
ассистент Волкова Л.Р.

**Рабочая программа рассмотрена** на заседании профильного методического совета  
«05» июня 2025 г. (протокол № 7)

**Рабочая программа рекомендована к утверждению** на заседании центрального  
координационно-методического совета «27» августа 2025 г. (протокол №1)

## I. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация и входит в состав Образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена – по специальности 33.02.01 Фармация.

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель освоения дисциплины** – формирование системных знаний в области химии органических соединений, развития химического мышления, а также умений к решению профессиональных задач фармацевтической направленности.

#### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний о взаимосвязи между строением органического вещества и его свойствами;
- получение знаний о химических свойствах лекарственных средств органического происхождения;
- обучение самостоятельной работе с химической литературой, поиску информации;
- формирование навыков проведения химических экспериментов, соблюдение правил техники безопасности.

### 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины направлено на формирование **общих компетенций:**

- ОК 01 – выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02 – осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04 – работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 07 – содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 09 – использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

#### **профессиональных компетенций:**

- ПК 2.5 – Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания, умения и навыки:

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения<br>В результате изучения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Виды контроля                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01           | <b>Знать:</b> основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; значение органических соединений как основы лекарственных средств; устройство химических лабораторий, оборудование, аппаратуру, химическую классификацию лекарственных средств органического происхождения.<br><b>Уметь:</b> составлять название органического соединения по номенклатуре ИЮПАК; писать | Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>изомеры органических соединений; классифицировать органические соединения по функциональным группам; классифицировать органические соединения по кислотным и основным свойствам; применять основные законы химии для решения задач в профессиональной деятельности;</p> <p>предлагать качественные реакции на лекарственные средства органического происхождения; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениями реакции.</p> <p><b>Владеть:</b> качественными и количественными методами анализа органических веществ при осуществлении фармацевтической деятельности по контролю качества лекарственных средств.</p> |                                                                                                                                                              |
| ОК 02 | <p><b>Знать:</b> основные источники информации в области органической химии для качественного и количественного анализа лекарственных средств.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности по контролю качества лекарственных средств органического происхождения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач по контролю качества лекарственных средств</p>                                                                                                                                    | Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация |
| ОК 4  | <p><b>Знать:</b> основные методы взаимодействия с коллегами при проведении качественного и количественного анализа лекарственных средств органического происхождения.</p> <p><b>Уметь:</b> работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами с целью обеспечения качества лекарственных средств.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками взаимодействия с коллегами и потребителями фармацевтической продукции по вопросам контроля качества лекарственных средств.</p>                                                                                                                                                | Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация |
| ОК 07 | <p><b>Знать:</b> химические свойства органических соединений основных классов, основные функциональные группы органических соединений.</p> <p><b>Уметь:</b> готовить рабочее место, использовать лабораторную посуду, оборудование для</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий),                          |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | выполнения профессиональных задач. Соблюдать правила техники безопасности.<br><b>Владеть:</b> навыками техники безопасности и противопожарной безопасности в химических лабораториях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | промежуточная аттестация                                                                                                                                     |
| ОК 09  | <b>Знать:</b> свойства и строение органических соединений и лекарственных средств на их основе.<br><b>Уметь:</b> искать и использовать химические источники информации для решения и выполнения профессиональных задач; анализировать химическую информацию, на основе строения предсказывать свойства органических соединений.<br><b>Владеть:</b> навыками поиска необходимой справочной информации для решения профессиональных задач; использования информационных технологий для получения сведений о свойствах лекарственных средств органического происхождения. | Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация |
| ПК 2.5 | <b>Знать:</b> правила обращения с органическими веществами и реактивами, правила поведения в химической лаборатории и правила оказания первой помощи при несчастных случаях.<br><b>Уметь:</b> обращаться с органическими веществами и реактивами, оказывать первую помощь при несчастных случаях.<br><b>Владеть:</b> основными приемами и техникой безопасной работы в химической лаборатории                                                                                                                                                                          | Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация |

### 3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы среднего профессионального образования

Дисциплина ОП.07 **Органическая химия** входит в состав обязательной части ООП СПО по специальности 33.02.01 Фармация в разделе в разделе ОП.00 общепрофессиональный цикл.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплины Химия, полученные в средней общеобразовательной школе и Общая и неорганическая химия.

Знания и умения, полученные студентами в результате освоения данного курса, используются для более глубокого ознакомления с такими дисциплинами, как «Контроль качества лекарственных средств», «Лекарствоведение в фармакогнозии», а также с последующими дисциплинами общепрофессионального и профессионального блоков. Изучение дисциплины ориентировано на возможность применения полученных компетенций в будущей профессиональной деятельности специалистов.

**4 Объем дисциплины** составляет 78 часа, в том числе 20 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 46 часов на самостоятельную работу обучающихся и 12 часов на самостоятельную подготовку к экзамену.

### 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: метод малых групп, решение

ситуационных задач, выполнение практических и лабораторных заданий, учебно-исследовательская работа студента, лекция-визуализация, регламентированная дискуссия.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает участие в научно-практических конференциях, предметных олимпиадах, подготовку письменных аналитических работ, подготовку и защиту рефератов, выполнение индивидуальных заданий по отдельным аспектам деятельности, работу с Интернет-ресурсами.

### 6 Формы промежуточной аттестации

В соответствии с ООП СПО и учебным планом по завершению обучения по дисциплине во 2 семестре проводится экзамен.

## II Учебная программа дисциплины

### 1 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                             | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                 | Контактная работа |                      | Самостоятельная работа | Коды компетенций     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                               | Лекции            | Практические занятия |                        |                      |
|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                      |                        |                      |
| <b>Раздел 1 Теоретические основы органической химии</b> |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>1</b>          | <b>1</b>             | <b>2</b>               |                      |
| <b>Тема 1</b><br>Введение.                              | Основные понятия органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация и номенклатура органических соединений.                                                                                | 1                 | 1                    | 2                      | ОК 09                |
| <b>Раздел 2 Углеводороды</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>1</b>          | <b>3</b>             | <b>12</b>              |                      |
| <b>Тема 2.1</b><br>Алканы                               | Гомологический ряд алканов. Номенклатура и изомерия. Реакции свободно-радикального замещения, окисления, крекинг. Способы получения.                                                                                                          | 1                 | 1                    | 4                      | ОК 04, ОК 07         |
| <b>Тема 2.2</b><br>Непредельные углеводороды            | Гомологический ряд, номенклатура алкенов и алкинов. Структурная и пространственная изомерия непредельных углеводородов. Химические свойства (реакции электрофильного присоединения, реакции окисления). Способы получения.                    |                   | 1                    | 4                      | ПК 2.5, ОК 04, ОК 07 |
| <b>Тема 2.3</b><br>Ароматические углеводороды           | Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Химические свойства: реакции электрофильного замещения, восстановления, реакции боковых цепей в алкилбензолах. Применение бензола, его гомологов и фенантрена в синтезе лекарственных веществ. |                   | 1                    | 4                      | ПК 2.5, ОК 04, ОК 07 |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |           |                                    |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|------------------------------------|
| <b>Раздел 3 Гомофункциональные и гетерофункциональные соединения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b> | <b>5</b> | <b>20</b> |                                    |
| <b>Тема 3.1</b><br>Спирты.<br>Фенолы. Простые эфиры                  | Оксисодержащие углеводороды: спирты, фенолы, простые эфиры. Классификация, номенклатура. Сравнительная характеристика строения и химических свойств спиртов и фенолов. Образование солей оксония, окисление и условия хранения простых эфиров.                                         | 1        | 1        | 4         | ПК 2.5, ОК 04, ОК 07               |
| <b>Тема 3.2</b><br>Оксосоединения                                    | Номенклатура альдегидов и кетонов. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения, окисления, восстановления, замещения.                                                                                                                      | 1        | 1        | 4         | ПК 2.5, ОК 04, ОК 07               |
| <b>Тема 3.3</b><br>Карбоновые кислоты и их производные               | Классификация карбоновых кислот. Номенклатура карбоновых кислот (заместительная, тривиальная). Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения, специфические реакции дикарбоновых кислот. Химические свойства амидов карбоновых кислот. Мочевина. |          | 1        | 4         | ПК 2.5, ОК 01, ОК 02               |
| <b>Тема 3.4</b><br>Амины.<br>Диазо- и азосоединения                  | Классификация аминов. Номенклатура. Взаимное влияние атомов в аминах. Химические свойства аминов. Соли диазония. Азосоединения.                                                                                                                                                        |          | 1        | 4         | ПК 2.5, ОК 04                      |
| <b>Тема 3.5</b><br>Гетерофункциональные кислоты                      | Гидроксикислоты, фенолокислоты, аминокислоты. Сравнительная характеристика строения и химических свойств гидрокси-, феноло- и аминокислот.                                                                                                                                             |          | 1        | 4         | ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| <b>Раздел 4 Природные органические соединения</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>2</b> | <b>5</b> | <b>12</b> |                                    |
| <b>Тема 4.1</b><br>Углеводы                                          | Классификация. Номенклатура. Строение декстрозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Химические свойства декстрозы. Реакции спиртовых гидроксильных и оксогрупп.                                                                                                                                 | 2        | 2        | 4         | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09         |
| <b>Тема 4.2</b><br>Жиры                                              | Триацилглицерины. Номенклатура. Химические свойства: кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров.                                                                                                                                                                       | 2        | 1        | 4         | ПК 2.5, ОК 01, ОК 02               |
| <b>Тема 4.3</b>                                                      | Классификация. Строение.                                                                                                                                                                                                                                                               |          | 1        | 4         | ПК 2.5,                            |

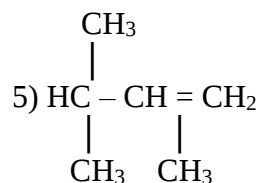
|                                    |                                                                                                                                                                       |           |    |    |                            |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|----|----------------------------|
| Гетероциклические соединения (ГЦС) | Ароматичность. Пиррольный и пиридиновый атомы азота. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин и его производные, химические свойства: кислотно-основные свойства. |           |    |    | ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 |
| <b>Промежуточная аттестация</b>    |                                                                                                                                                                       | <b>12</b> |    |    |                            |
| Всего                              | 78 часа                                                                                                                                                               | 6         | 14 | 46 |                            |

## 2 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

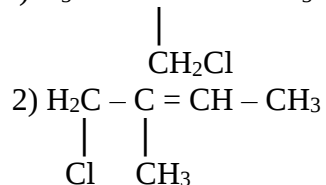
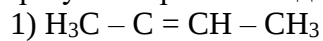
### Органическая химия

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Знания:</i><br>основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; значение органических соединений как основы лекарственных средств; номенклатура ИЮПАК органических соединений; физические и химические свойства органических соединений                                                                                    | объясняет основные понятия; анализирует значение органических соединений; объясняет основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; дает физические и химические свойства органических соединений                                                         | Текущий контроль по каждой теме курса: письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий.<br><br>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя контроль усвоения теоретического материала; контроль усвоения практических умений |
| <i>Умения:</i><br>составлять название органического соединения по номенклатуре ИЮПАК; писать изомеры органических соединений; классифицировать органические соединения по функциональным группам; классифицировать органические соединения по кислотным и основным свойствам; предлагать качественные реакции на лекарственные средства органического происхождения | классифицирует органические соединения по функциональным группам, кислотным и основным свойствам; выполняет качественные реакции на лекарственные средства органического происхождения; выполняет практические задания; решает типовые задачи; обоснованно, четко и полно дает ответы на вопросы | оценка результатов выполнения практической работы; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы                                                                                                                                                                                                    |

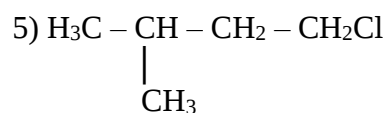
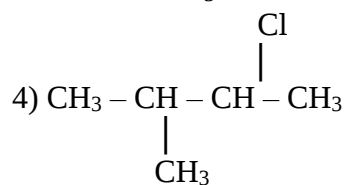
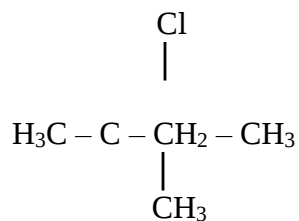
4)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



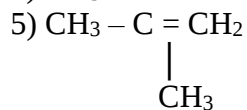
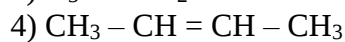
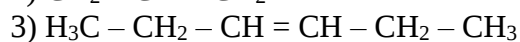
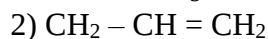
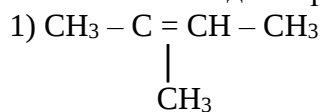
4. Какой продукт образуется при взаимодействии хлороводорода с 2-метилбутеном:



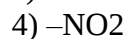
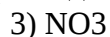
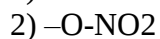
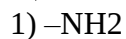
3)



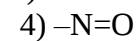
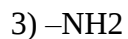
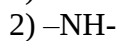
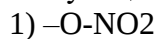
5. Какой из перечисленных алкенов даёт при окислении пропанола-1,2:



6. Функциональный признак нитросоединений-группа:



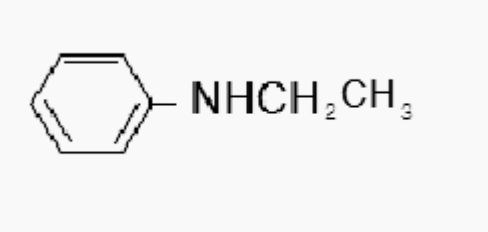
7. Функциональный признак аминов-группа:

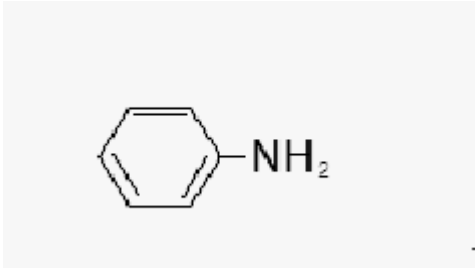


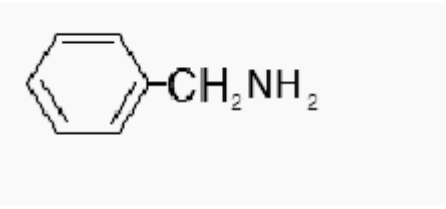
8. Какие из приведённых соединений являются аминами:

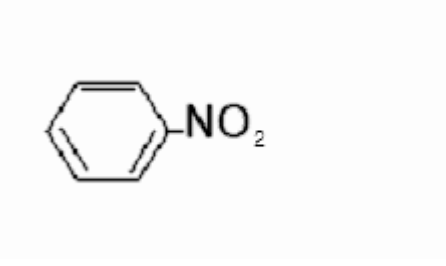
- 1)  $C_6H_5N(CH_3)_2$                       3)  $CH_3-C \equiv N$   
 2)  $CH_3-CH_2-NO_2$                     4)  $C_2H_5-NO_2$

9. Какая структурная формула соответствует бензиламину:

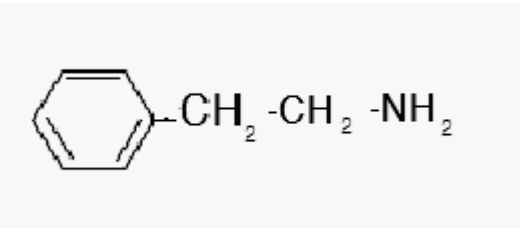
1) 

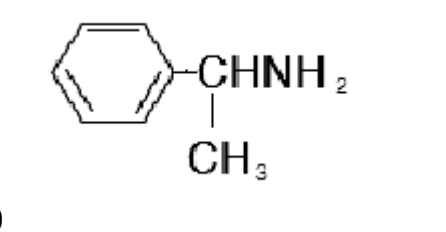
3) 

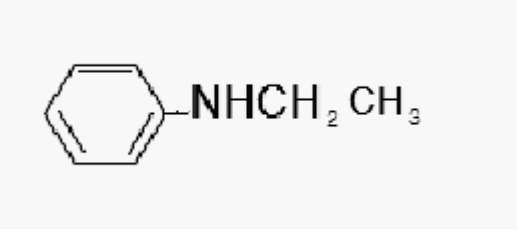
2) 

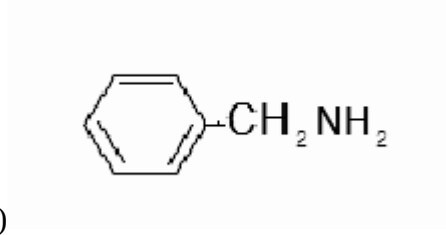
4) 

10. Какая структурная формула соответствует фенилэтиламину:

1) 

3) 

2) 

4) 

**Эталоны ответов**

| Вопрос | Ответ | Вопрос | Ответ |
|--------|-------|--------|-------|
| 1      | 2     | 6      | 4     |
| 2      | 3     | 7      | 3     |
| 3      | 3     | 8      | 1     |
| 4      | 3     | 9      | 2     |
| 5      | 2     | 10     | 2     |

**Формируемая компетенция – ОК 07 (знать)**

*Инструкция: Укажите один или несколько правильных ответов.*

1. Для сахарозы верны следующие утверждения

- 1) не восстанавливающий дисахарид
- 2) содержит  $\alpha$ -1,2-гликозидную связь
- 3) содержится в сахарном тростнике
- 4) при гидролизе образуются  $\alpha$ -Д-глюкопираноза и  $\beta$ -Д-фруктофураноза
- 5) при гидролизе образуются  $\alpha$ -Д-глюкопираноза и  $\alpha$ -Д-фруктофураноза
- 6) гликозид
- 7) гликозидная связь образуется при участии только одного полуацетального гидроксила

2. Со структурой и свойствами декстранов согласуются следующие утверждения

- 1) образуются при быстром нагревании крахмала
- 2) построены из  $\alpha$ -Д-глюкопиранозных остатков
- 3) в медицине используются в виде клинических декстранов
- 4) в местах разветвления содержат  $\alpha$ -1,4-;  $\alpha$ -1,3 или  $\alpha$ -1,2-гликозидные связи
- 5) гетерополисахариды

3. Для мальтозы верны следующие утверждения

- 1) полисахарид
- 2) содержит  $\beta$ -1,4-гликозидную связь
- 3) первый моносахарид всегда  $\alpha$ -аномер
- 4) при гидролизе образуется только Д-глюкопираноза
- 5) при гидролизе образуется Д-глюкопираноза и Д-фруктофураноза
- 6) проявляет способность к цикло-оксо-таутомерии
- 7) окисляется в гликобионовую кислоту

4. Со структурой и свойствами хондроитинсульфатов согласуются следующие утверждения

- 1) эфиры серной кислоты
- 2) дисахаридные фрагменты связаны  $\alpha$ -1,4-гликозидными связями
- 3) содержат остатки N-ацетил-Д-галактозамина
- 4) содержит остатки  $\alpha$ -Д-глюкуроновой кислоты
- 5) гетерополисахариды

5. Для целлобиозы верны следующие утверждения

- 1) солодовый сахар
- 2) гликозид О-типа
- 3) первый моносахарид всегда  $\beta$ -аномер
- 4) содержит  $\alpha$ -1,4-гликозидную связь
- 5) образуется при неполном гидролизе целлюлозы
- 6) содержит  $\beta$ -1,4-гликозидную связь
- 7) не обладает восстанавливающей способностью

**Эталоны ответов:**

|   |      |
|---|------|
| 1 | 1234 |
| 2 | 234  |

|   |      |
|---|------|
| 3 | 3467 |
| 4 | 135  |
| 5 | 2356 |

#### Критерии оценки:

Правильный ответ оценивается в 1 балл, за неправильный – ставится 0 баллов.

При проверке тестовых знаний в соответствии с суммой набранных баллов

71-100% - зачтено

70% и меньше – незачтено

### 3.2 Примеры вопросов для устного собеседования:

#### Формируемая компетенция – ОК 01 (уметь)

##### Примеры контрольных вопросов для собеседования:

- 1.Классификация органических соединений.
- 2.Индуктивный, мезомерный эффекты.
- 3.Спирты. Классификация, физические и химические свойства.
- 4.Альдегиды. Строение карбонильной группы.
- 5.Химические свойства карбоновых кислот.

#### Критерии оценки:

Оценка «**ОТЛИЧНО**» выставляется за полный и правильный ответ на вопрос. Допустимое число незначительных замечаний и недочетов – не более одного.

Оценка «**ХОРОШО**» выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ на вопрос, при наличии 2 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется за неполный, неточный ответ на вопрос, при наличии одной грубой ошибки или 3-4 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется:

- 1) за полное отсутствие ответа на вопрос;
- 2) при наличии двух грубых ошибок или более пяти незначительных замечаний (недочетов);
- 3) при обнаружении шпаргалок.

### 3.3 Примеры ситуационных задач и заданий для оценки практических навыков

#### Формируемая компетенция – ОК 01 (владеть)

**Задача 1.** Имеются две пробирки. В одной из них находится  $\beta$ -гидроксикислота, в другой -  $\gamma$ -гидроксикислота. После нагревания пробирок в одной из них образовалась ненасыщенная кислота; в другой - циклическое соединение.

**Вопрос:** В какой из пробирок находилась  $\gamma$ -гидроксикислота? Ответ обоснуйте.

**Задача 2.** При добавлении капли раствора хлорида железа(III) к водному раствору ацетоуксусного эфира появляется фиолетовое окрашивание. После добавления бромной воды окраска исчезает, но через некоторое время появляется вновь. Повторное добавление

бромной воды опять приводит к временному исчезновению окраски.

**Вопрос:** Объясните результаты опыта.

**Критерии оценки:**

| №№ задачи | Количество баллов, выставаемых за каждую задачу                                                        |                                              |                         |                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
|           | Все написано правильно в соответствии с требованиями, изложенными выше, и нет исправлений экзаменатора | Все написано, но правильный ответ не получен | Написаны только формулы | Ответ полностью отсутствует или все написано неправильно |
| №1        | 2 балла                                                                                                | 1 балла                                      | 0,5 балла               | 0 баллов                                                 |
| №2        | 2 балла                                                                                                | 1 балла                                      | 0,5 балла               | 0 баллов                                                 |

3,5 – 4б. – оценка «Отлично»

3б. – оценка «Хорошо»

2,5б. – оценка «Удовл.»

2б. и меньше – оценка «Неудовл.»

**3.4 Примеры тем для учебно-исследовательской работы студентов (УИРС)**

**Формируемая компетенция – ОК 02 (знать, уметь, владеть)**

1. Химические и физические свойства спиртов.
2. Химические и физические свойства альдегидов и кетонов.
3. Химические и физические свойства карбоновых кислот.
4. Химические и физические свойства аминов.
5. Химические и физические свойства аминокислот.

**Формируемая компетенция – ОК 09 (знать, уметь, владеть)**

1. Пятичленные гетероциклические соединения. Применение в медицине.
2. Шестичленные гетероциклические соединения. Применение в медицине.
3. Спирты. Применение в медицине.
4. Углеводы. Биологическое значение.
5. Применение органических реагентов в аналитической химии.

**Критерии оценки:**

- Тема УИРС раскрыта наиболее полно – 1 балл
- Представляемая УИРС сопровождается визуальной презентацией – 1 балл
- При подготовке УИРС студент изучил информацию не менее чем из трех источников – 1 балл
- Оформление УИРС соответствует правилам составления рефератов – 1 балл
- При защите УИРС студент ответил на вопросы преподавателя и студентов – 1 балл
- Максимум – 5 баллов

**3.5 Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту**

**Формируемая компетенция – ОК 04 (знать, уметь, владеть)**

Для формирования данной компетенции студенты выполняют лабораторно-практические

работы с помощью образовательной технологии - метода «малых групп», согласовывая свои действия в ходе выполнения экспериментов, обсуждая результаты и оформляя отчет по выполненной лабораторной работе.

#### **Формируемая компетенция – ОК 07 (уметь, владеть)**

В процессе формирования данной компетенции у студентов должны быть сформированы следующие навыки:

1. Безопасной работы в химической лаборатории с солями тяжелых металлов, галогенами, с ртутью, серебром, бромной водой.

#### **Формируемая компетенция – ПК 2.5 (знать)**

Для формирования данной компетенции студенты должны знать:

1. правила техники безопасности при работе с веществами в лаборатории:
  - едкими веществами;
  - ядовитыми веществами;
  - сильно пахнущими веществами;
  - концентрированными кислотами – окислителями;
  - хромовой смесью;
  - олеумом.
2. правила оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях:
  - в химической лаборатории (на месте несчастного случая);
  - в лаборантской под руководством опытного лаборанта;
  - сопровождение пострадавшего в пункт оказания врачебной медицинской помощи при необходимости.

#### **Формируемая компетенция – ПК 2.5 (уметь)**

Для формирования данной компетенции студенты должны уметь:

1. надлежащим образом обращаться с неорганическими реактивами (в т.ч. с дымящими концентрированными кислотами, концентрированными щелочами, хлоратами, сильными окислителями, олеумом), лабораторной посудой и лабораторным оборудованием
2. оказывать первую доврачебную помощь при непосредственном контакте с вышеперечисленными группами химических реактивов

#### **Формируемая компетенция – ПК 2.5 (владеть)**

В процессе формирования данной компетенции у студентов должны быть сформированы следующие навыки:

1. Безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с химической посудой, реактивами, работать со спиртовками и электрическими приборами, общелабораторным оборудованием:
  - с различными типами колб (коническими, круглодонными, плоскодонными);
  - делительными воронками;
  - склянками с притертой крышкой;
  - капельницами;
  - муфельной печью;
2. Работы с пробирками и мерной посудой:
  - пипетками;
  - бюретками;
  - цилиндрами;
3. Приготовления растворов заданной концентрации:
  - с объемным способом выражения концентрации;

- с массовым способом выражения концентрации.

*Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации должен быть разработан в компетентностном формате и создается для каждой формируемой компетенции в соответствии с образцом, приведенным в Приложении № 1.*

#### IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**4.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

##### **а) Основная литература:**

1. Зурабян, С.Э. Органическая химия / С.Э. Зурабян, А.П. Лузина, под ред. Т.А. Тюкавкиной. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2019. – 384 с.
2. Тюкавкина, Н.А. Органическая химия / Н.А. Тюкавкина, В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2019. – 640 с.

##### **Основные электронные издания:**

1. Гаршин, А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.П. Гаршин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 240 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978- 5-534-04816-2. – Режим доступа: [www.urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-risunkah-tablicah-shemah-438955](http://www.urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-risunkah-tablicah-shemah-438955)
2. Каминский, В.А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / В.А. Каминский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 287 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534- 02909-3. – Режим доступа: [www.urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-437950](http://www.urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-437950)
3. Каминский, В.А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / В.А. Каминский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 314 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534- 02912-3. – Режим доступа: [www.urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-437951](http://www.urait.ru/book/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-437951)
4. Органическая химия : практикум для СПО / составители Т. А. Родина, Ю. А. Гужель. — Саратов : Профобразование, 2021. — 67 с. — ISBN 978-5-4488-1141-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105147>
5. Пенина, В. И. Органическая химия : учебное пособие для СПО / В. И. Пенина, О. Ю. Афанасьева, О. В. Лаврентьева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-1241-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106839>
6. Пресс, И. А. Органическая химия: учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8976-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186018>
7. Акимова, Т. И. Органическая химия. Лабораторные работы: учебное пособие для спо / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-9068-4. — Текст: электронный // Лань: электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184070>

#### **б) Дополнительные источники**

1. Хаханина, Т. И. Органическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 396 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00948-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/468374>

#### **4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)
- Информационная система «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)

#### **4.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

##### **4.3.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Microsoft Windows Pro Rus 7;
- Microsoft Windows Pro Rus 10
- PowerPoint 2013.

##### **4.3.2 Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)).

#### **V. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

#### **VI. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (см. Приложение №2)**

#### **VII. Научно-исследовательская работа студента**

Научно-исследовательская работа студентов представлена: самостоятельной работой; проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях.

##### **Тематика научно-исследовательской работы**

- Применение органических веществ в медицине и фармации
- Биологическая роль углеводов

**Фонды оценочных средств  
для проверки уровня сформированности компетенций для промежуточной аттестации по  
итогам освоения дисциплины**

**ОК 01 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;**

**ОК 01 Знать:** основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; значение органических соединений как основы лекарственных средств; устройство химических лабораторий, оборудование, аппаратуру, химическую классификацию лекарственных средств органического происхождения. **Уметь:** составлять название органического соединения по номенклатуре ИЮПАК; писать изомеры органических соединений; классифицировать органические соединения по функциональным группам; классифицировать органические соединения по кислотным и основным свойствам; применять основные законы химии для решения задач в профессиональной деятельности; предлагать качественные реакции на лекарственные средства органического происхождения; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениями реакции. **Владеть:** качественными и количественными методами анализа органических веществ при осуществлении фармацевтической деятельности по контролю качества лекарственных средств.

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора  
из предложенных**

*Выберите один правильный ответ*

1. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) гидролиза
- 2) гидратации
- 3) окисления
- 4) нуклеофильного присоединения

Ответ: 3

Обоснование: Для класса одноатомных спиртов характерны реакции окисления.

2. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) дегидратации
- 2) со щелочами
- 3) гидролиза
- 4) электрофильного присоединения

Ответ: 1

Обоснование: Для одноатомных спиртов характерны реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации

3. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) с альдегидами
- 2) гидролиза
- 3) этерификации
- 4) нуклеофильного присоединения

Ответ: 3

Обоснование: Для одноатомных спиртов характерны реакции взаимодействия с карбоновыми кислотами

### Задания открытой формы

*Дополните*

1. Аминокислоты – это гетерофункциональные соединения, содержащие две функциональные группы \_\_\_\_\_
2. В молекулах моносахаридов содержится одна оксо-группа и несколько \_\_\_\_\_ групп
3. Соединения алифатического ряда, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, называются \_\_\_\_\_

### Практико-ориентированные задания

#### Задание 1

При добавлении хлорида железа (III) к двухатомному фенолу появилось зеленое окрашивание.

- 1) Как называется этот фенол?
- 2) Дайте название этого соединения по международной номенклатуре?

Эталон ответа:

1. Пирокатехин.
2. Орто-дигидроксибензол

#### Задание 2

При добавлении хлорида железа (III) к двухатомному фенолу появилось фиолетовое окрашивание.

- 1) Как называется этот фенол?
- 2) Дайте название этого соединения по международной номенклатуре?

Эталон ответа:

1. Резорцин
2. Мета-дигидроксибензол.

### Задание 3

При добавлении хлорида железа (III) к двухатомному фенолу появилось зеленое окрашивание, очень быстро переходящее в желтое.

- 1) Как называется этот фенол?
- 2) Дайте название этого соединения по международной номенклатуре?

Эталон ответа:

1. Гидрохинон.
2. Пара-дигидроксибензол

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между представителями моносахаридов и характером карбонильной группы

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) глюкоза   | А) альдопентоза |
| 2) рибоза    | Б) альдогексоза |
| 3) ксилулоза | В) кетопентоза  |

Ответ: 1Б 2А 3В

2. Установите соответствие между представителями аминокислот и кислотно-основными свойствами.

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| 1) аспарагиновая кислота | А) нейтральная |
| 2) лизин                 | Б) кислотная   |
| 3) серин                 | В) основные    |

Ответы: 1Б 2В 3А

3. Установите соответствие между представителями аминокислот и химической природе радикала.

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 1) аланин   | А) гетероциклические |
| 2) гистидин | Б) ароматические     |
| 3) тирозин  | В) ациклические      |

Ответы: 1В 2А 3Б

### Задания закрытого типа на установление последовательности

### Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите уравнение реакции, подтверждающие кислотные свойства карбоновых кислот и назовите продукт реакции.

- 1) Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты.
- 2) Назвать продукт реакции
- 3) Написать формулы органических соединений
- 4) Расставить коэффициенты реакций
- 5) Определить тип разрыва связи

Ответ: 13542

### Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите уравнение реакции, подтверждающие отсутствие кислотных свойств у спиртов и назовите продукт реакции.

- 1) Назвать продукт реакции
- 2) Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты
- 3) Написать формулы органических соединений
- 4) Определить тип разрыва связи
- 5) Расставить коэффициенты реакций

Ответ: 23451

### Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите уравнение реакции, подтверждающие кислотные свойства у фенола и назовите продукт реакции.

- 1) Расставить коэффициенты реакций
- 2) Назвать продукт реакции
- 3) Определить тип разрыва связи
- 4) Написать формулы органических соединений
- 5) Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты

Ответ: 54312

## Ситуационные задания

### Задача 1

Диаминомонокарбоновую кислоту поместили в раствор, содержащий избыток щелочи ( $\text{pH} \gg 7$ ).

**Вопрос:** Будет ли эта аминокислота перемещаться в данном растворе при электрофорезе? Если да, то к (+) или (-) заряженному электроду? Ответ обоснуйте. Напишите форму аминокислоты, в которой она будет существовать в этом растворе.

**Решение:** В водном растворе диаминомонокарбоновая кислота находится в катионной форме, но при добавлении избытка щелочи к раствору кислоты, ее молекулы будут заряжаться отрицательно и при электрофорезе, перемещаться к положительно заряженному электроду.

#### Задача 2

В какой раствор, содержащий избыток щелочи или избыток сильной кислоты, надо поместить моноаминомонокарбоновую кислоту, чтобы при электрофорезе она перемещалась к (-) заряженному электроду? Ответ обоснуйте. Напишите форму аминокислоты, в которой она будет существовать в выбранном растворе.

**Решение:** Для того, что моноаминомонокарбоновая кислота перемещалась к отрицательно заряженному электроду, она должна находиться в катионной форме. Для этого кислоту необходимо поместить в кислую среду.

#### Задача 3

Диаминомонокарбоновую кислоту поместили в раствор, содержащий избыток кислоты ( $\text{pH} \gg 7$ ).

**Вопрос:** Будет ли эта аминокислота перемещаться в данном растворе при электрофорезе? Если да, то к (+) или (-) заряженному электроду? Ответ обоснуйте. Напишите форму аминокислоты, в которой она будет существовать в этом растворе.

**Решение:** В водном растворе диаминомонокарбоновая кислота находится в катионной форме, но при добавлении избытка кислоты к раствору аминокислоты, ее молекулы будут заряжаться положительно и при электрофорезе, перемещаться к отрицательно заряженному электроду.

### Контрольные вопросы

1. Определение органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.

2. Классификация органических соединений. Функциональная группа. Основные классы органических соединений.
3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК

**ОК 02 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.**

**ОК 02 Знать: основные источники информации в области органической химии для качественного и количественного анализа лекарственных средств. Уметь: осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности по контролю качества органических лекарственных средств. Владеть: навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач по контролю качества лекарственных средств.**

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных**

*Выберите один правильный ответ*

1. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) гидролиза
- 2) нуклеофильного замещения
- 3) восстановления
- 4) электрофильного замещения

Ответ: 2

Обоснование: Так как в спиртах  $sp^3$  гибридизация, атом углерода связан с ОН-группой  $\sigma$ -связью, нуклеофил предоставляет свою электронную пару для образования новой связи, а уходящая ОН-группа отщепляется со своей парой электронов.

2. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) с альдегидами
- 2) гидролиза
- 3) электрофильного замещения
- 4) элиминирования

Ответ: 4

Обоснование: Для одноатомных спиртов характерны реакции внутримолекулярной дегидратации

3. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) со щелочами

- 2) гидратации
- 3) гидролиза
- 4) взаимодействие с минеральными кислотами

Ответ: 4

Обоснование: Одноатомные спирты могут взаимодействовать не только с карбоновыми кислотами, но и минеральными кислотами с образованием сложного эфира.

### **Задания открытой формы**

*Дополните*

1. Двухатомный фенол резорцин используется для лечения \_\_\_\_\_.
2. Этанол – естественный метаболит, обладающий \_\_\_\_\_ свойствами.
3. Ацетон образуется в организме при некоторых заболеваниях, например, \_\_\_\_\_.

### **Практико-ориентированные задания**

#### **Задание 1**

При повышении температуры до 100 °С происходит денатурация яичного белка.

- 1) Как называется эта денатурация?
- 2) Какие структуры белка разрушаются?

Эталон ответа:

- 1) Необратимая
- 2) Вторичная, третичная, четвертичная

#### **Задание 2**

При добавлении щелочи происходит денатурация яичного белка

- 1) Как называется эта денатурация?
- 2) Какие структуры белка разрушаются?

Эталон ответа:

- 1) Необратимая
- 2) Вторичная, третичная, четвертичная

#### **Задание 3**

При понижении температуры до 0 °С происходит денатурация яичного белка.

- 1) Как называется эта денатурация?

2) Какие структуры белка разрушаются?

Эталон ответа:

1) Обратимая

2) Все структуры белка восстанавливаются.

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите соответствие между представителями спиртов и расположением гидроксо-группы

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| 1. бутанол-1        | А) третичный |
| 2. бутанол-2        | Б) первичный |
| 3. 2-метилбутанол-2 | В) вторичный |

Ответ: 1Б 2В 3А

2. Установите соответствие между представителями карбоновых кислот и характером углеводородного радикала

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. уксусная кислота   | А) ароматическая |
| 2. бензойная кислота  | Б) насыщенная    |
| 3. пропеновая кислота | В) ненасыщенная  |

Ответ: 1Б 2А 3В

3. Установите соответствие между представителями карбоновых кислот и числом карбоксильных групп

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. лимонная кислота   | А) одноосновная |
| 2. муравьиная кислота | Б) двухосновная |
| 3. щавелевая кислота  | В) трехосновная |

Ответ: 1В 2А 3Б

### **Задания закрытого типа на установление последовательности**

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите качественную реакцию с глюкозой, назовите продукт реакции.

- 1) Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты.
- 2) Назвать продукт реакции
- 3) Написать формулы органических соединений

- 4) Расставить коэффициенты реакций
- 5) Определить тип разрыва связи

Ответ: 13542

#### Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите качественную реакцию с глицином, назовите продукт реакции.

- 1) Расставить коэффициенты реакций
- 2) Назвать продукт реакции
- 3) Определить тип разрыва связи
- 4) Написать формулы органических соединений
- 5) Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты.

Ответ: 54312

#### Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите реакцию, подтверждающую многоатомность глицерина, назовите продукт реакции.

- 1) Расставить коэффициенты реакций
- 2) Назвать продукт реакции
- 3) Написать формулы органических соединений
- 4) Выбрать реагент, с которым взаимодействуют многоатомные спирты.
- 5) Определить тип разрыва связи

Ответ: 43512

### Ситуационные задания

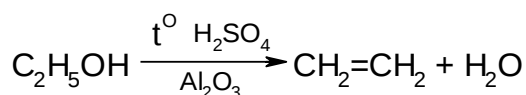
#### Задача 1

При нагревании этанола в присутствии серной кислоты и катализатора  $\text{Al}_2\text{O}_3$  образуется газообразное вещество, которое обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия.

**Вопрос:** Что это за вещество? К какому классу органических соединений оно относится?

Ответы обоснуйте.

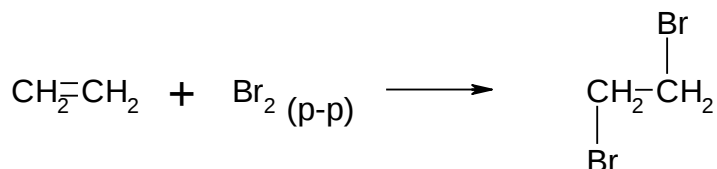
**Решение:**  $\text{C}_2\text{H}_4$  – этен, относится к непредельным углеводородам – алкенам.  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  – этиленгликоль (этанediол – 1,2) – относится к классу многоатомных спиртов.



Этанол

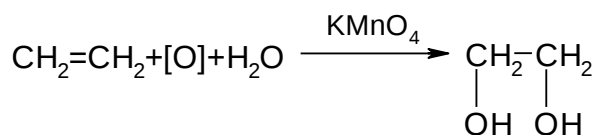
Этен

Образовавшееся вещество обесцвечивает бромную воду:



1,2-дибромэтан

и раствор перманганата калия:



Этандиол

(Этиленгликоль)

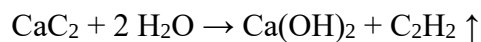
## Задача 2

При действии воды на карбид кальция выделяется газообразное вещество, которое обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия.

**Вопрос:** Что это за вещество? К какому классу органических соединений оно относится?

Ответ обоснуйте.

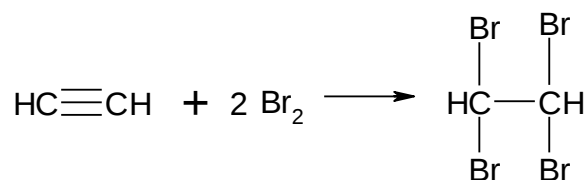
**Решение:**  $\text{C}_2\text{H}_2$  – этин, относится к непредельным углеводородам – алкинам.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  – этандиовая кислота (щавелевая кислота) – относится к классу дикарбоновых кислот.



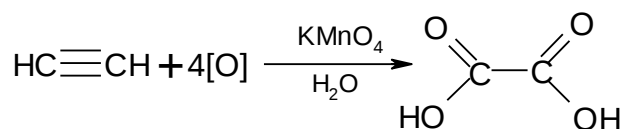
Этин

(ацетилен)

Данное вещество обесцвечивает бромную воду и раствор  $\text{KMnO}_4$



**Тетрабромэтан**



**Этандиовая кислота**

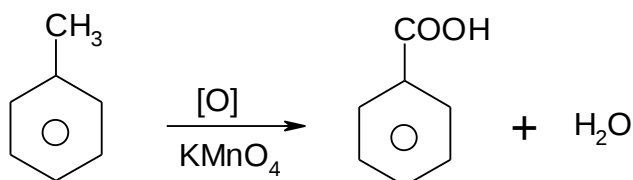
**(Щавелевая кислота)**

### Задача 3

Имеются две пробирки с подкисленным раствором перманганата калия. В одну из них поместили I каплю метилбензола (толуола), в другую - I каплю бензола. После этого в одной из пробирок видимых изменений не наблюдалось; в другой пробирке после нагревания раствор  $\text{KMnO}_4$  обесцветился.

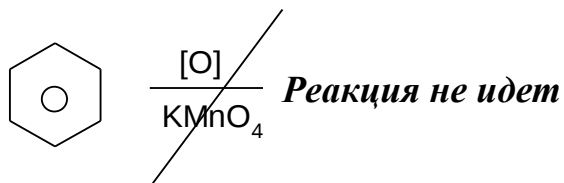
**Вопрос:** В какой из пробирок находился метилбензол? Ответ обоснуйте.

**Решение:** Бензол к действию окислителей устойчив, а его гомологи окисляются, причем окисляются боковые цепи.



**Метилбензол**  
**(Толуол)**

**Бензойная кислота**



**Бензол**

### Контрольные вопросы

1. Каково медико-биологическое значение циклического спирта инозитола?
2. Каково медико-биологическое значение насыщенного спирта этанола?
3. Каково медико-биологическое значение ароматического спирта фенола?

**ОК 04** - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

**ОК 04 Знать:** основные методы взаимодействия с коллегами при проведении качественного и количественного анализа органических лекарственных средств.

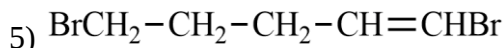
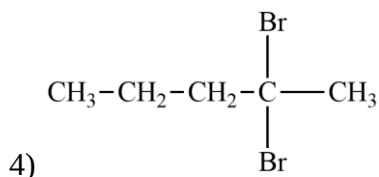
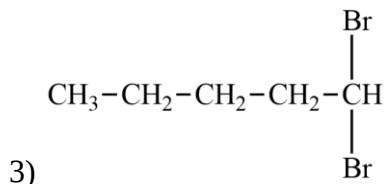
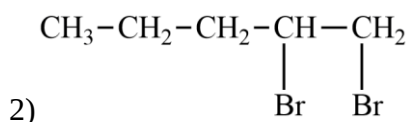
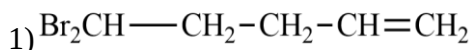
**Уметь:** работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами с целью обеспечения качества органических лекарственных средств. **Владеть:** навыками взаимодействия с коллегами и потребителями фармацевтической продукции по вопросам контроля качества лекарственных средств.

*Задания для компетенции ОК 04 выполняются по образовательной технологии «метод малых групп»*

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных**

*Инструкция: выберите один правильный ответ*

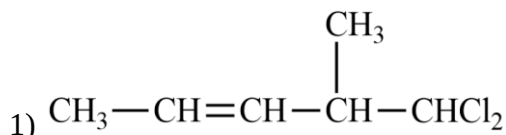
1. В результате реакции бромирования пентена-1 образуется:

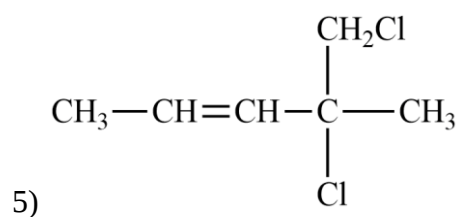
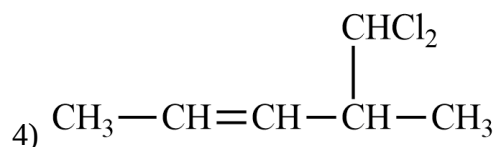
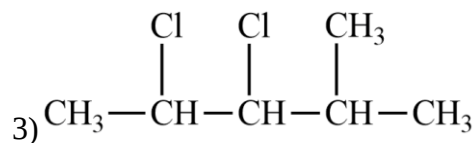
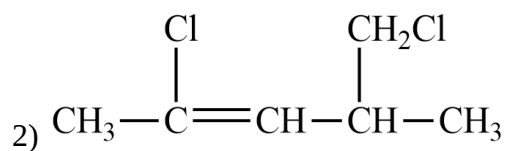


**Ответ: 2**

**Обоснование:** так как бромирование непредельных углеводородов идет по механизму электрофильного присоединения, следовательно, бром будет присоединяться по месту двойной связи.

2. При хлорировании 4-метилпентена-2 образуется:

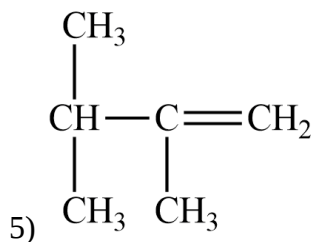
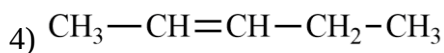
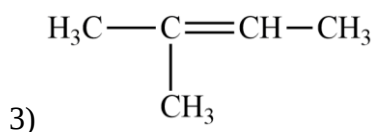
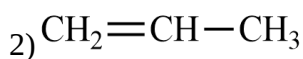
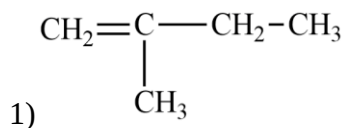




**Ответ: 3**

**Обоснование:** так как хлорирование непредельных углеводородов идет по механизму электрофильного присоединения, следовательно, хлор будет присоединяться по месту двойной связи.

3. При действии хромовой кислоты уксусная кислота и диметилкетон образуются при окислении:



**Ответ: 3**

**Обоснование:** окисление непредельных углеводородов происходит с разрывом углеродной цепи по месту двойной связи.

## Задания открытой формы

*Дополните*

1. Замещение атомов водорода в бензольном ядре происходит по механизму \_\_\_\_\_.
2. Продуктом присоединения спиртов к альдегидам является \_\_\_\_\_.
3.  $\alpha$ -аминокислотные остатки в полипептидной цепи связаны \_\_\_\_\_ связью.

## Контрольные вопросы

1. Димеризация окиси этилена
2. Декарбоксилирование кетонов
3. Дезаминирование аминокислот

## Практико-ориентированные задания

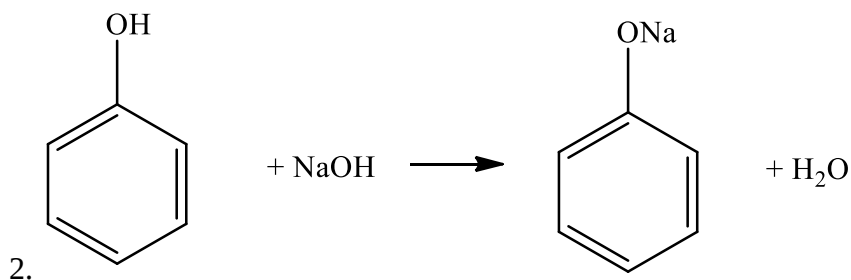
### Задание 1

В медицине до середины XX века в качестве антисептического и дезинфицирующего средства использовали карболовую кислоту.

1. Приведите химическое название карболовой кислоты
2. Напишите реакцию, характеризующую кислотные свойства карболовой кислоты

Эталон ответа:

1. Фенол

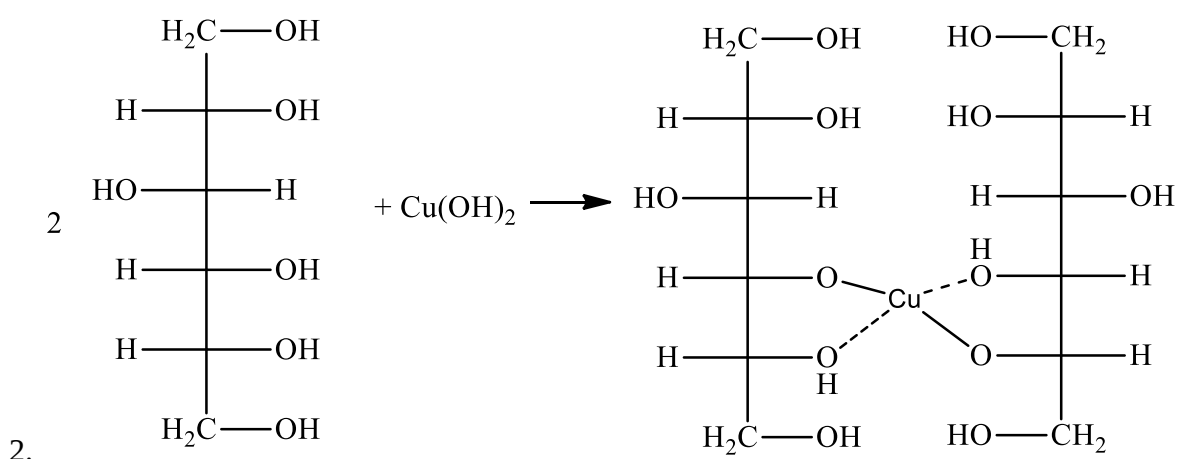
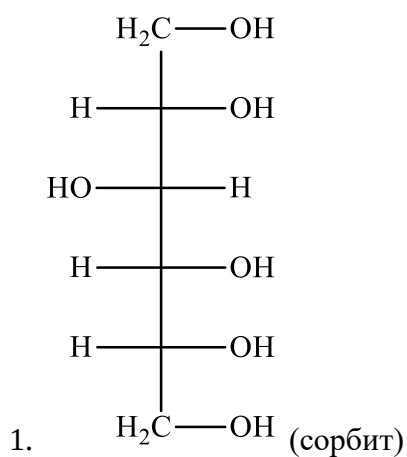


### Задание 2

При взаимодействии глюкозы с водородом в присутствии катализатора образовалось вещество со сладким вкусом, вступающее в реакцию гидроксидом меди (II)

1. Напишите формулу и химическое название полученного вещества
2. Напишите уравнение реакции полученного вещества с гидроксидом меди (II)

Эталон ответа:



### Задание 3

Попадание в организм человека метанола смертельно опасно из-за его метаболизма, в результате которого образуется вещество кислой природы.

1. Какие продукты метаболизма метанола имеют токсический эффект?
2. Какое вещество является антидотом для метанола?

Эталон ответа:

1. Формальдегид и муравьиная кислота
2. Этанол

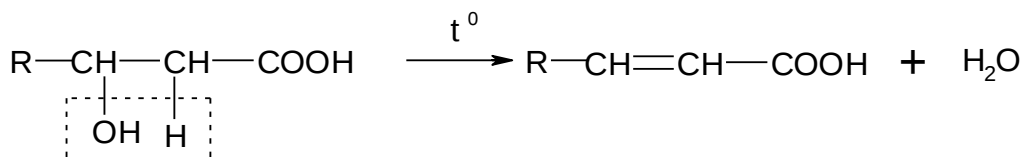
### Ситуационные задачи

1. Имеются две пробирки. В одной из них находится  $\beta$ -гидроксикислота, в другой -  $\gamma$ -гидроксикислота. После нагревания пробирок в одной из них образовалась ненасыщенная кислота; в другой - циклическое соединение.

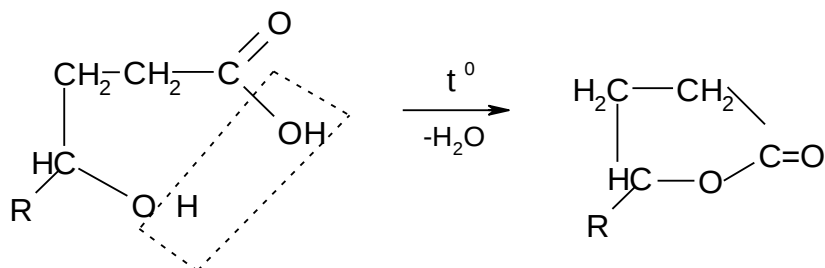
**Вопрос:** В какой из пробирок находилась  $\gamma$ -гидроксикислота? Ответ обоснуйте.

**Эталон решения:**

При нагревании  $\beta$ -гидроксикислоты не образуют циклические соединения из-за неустойчивости четырехчленных циклов. При нагревании данных кислот происходит дегидратация с образованием ненасыщенной кислоты:



$\gamma$ -гидроксикислоты при нагревании замыкаются, образуя лактоны:

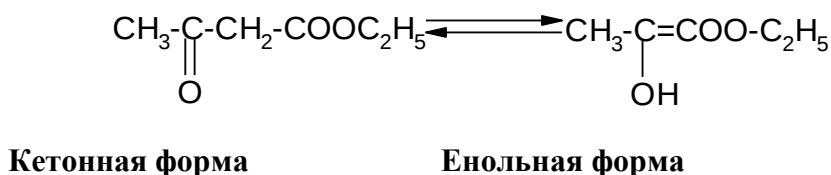


2. При добавлении капли раствора хлорида железа(III) к водному раствору ацетоуксусного эфира появляется фиолетовое окрашивание. После добавления бромной воды окраска исчезает, но через некоторое время появляется вновь. Повторное добавление бромной воды опять приводит к временному исчезновению окраски.

**Вопрос:** Объясните результаты опыта.

**Эталон решения:**

Ацетоуксусный эфир представляет смесь двух изомеров- кетона (92,5%) и енола (7,5%), находящихся в таутомерном равновесии:



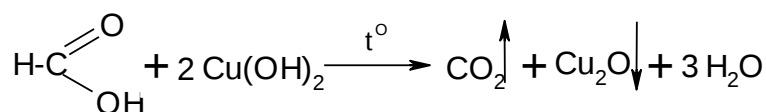
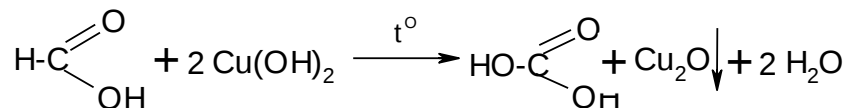
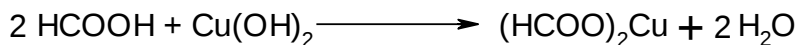
При действии на ацетоуксусный эфир какого-либо реагента в реакцию вступает один из таутомеров. Ацетоуксусный эфир как енол дает с хлоридом железа (III) характерное фиолетовое окрашивание. Если к этому окрашенному раствору прибавить по каплям бром, то енольный таутомер, присоединяя бром по двойной связи, переходит в бромопроизводное и окраска исчезает. Однако через некоторое время окраска вновь появляется, т.к. нарушенное равновесие восстанавливается и кетонный таутомер частично переходит в енольную форму.

3. В четырех колбах находятся следующие вещества: муравьиная кислота, пропионовая кислота, ацетальдегид и метиловый спирт.

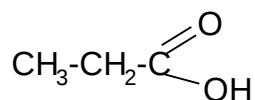
**Вопрос:** Предложите способы распознавания муравьиной кислоты, ацетальдегида, пропионовой кислоты и метилового спирта. Напишите уравнения реакций.

**Эталон решения:**

1)  $\text{HCOOH}$  – муравьиная кислота; при добавлении свежеосажденного  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  происходит растворение осадка с образованием голубого р-ра формата меди (II); при р-ии с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании выделяется осадок желто-красного цвета:

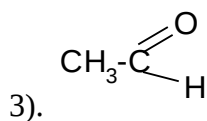
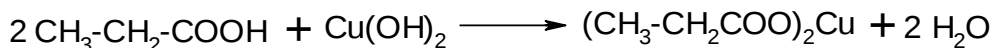


2).



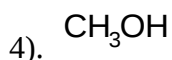
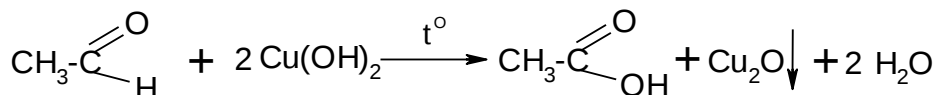
**Пропионовая кислота**

При добавлении свежеосажденного  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  осадок растворяется с образованием голубого раствора пропионата меди (II); при р-ии с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  желто-красный осадок не выделяется:



**Ацетальдегид**

При добавлении свежеосажденного  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  без нагревания видимых изменений не происходит; при нагревании пробирки выделяется желто-красный осадок:



**Метиловый спирт**

Не дает реакцию с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ни при комнатной температуре, ни при нагревании.

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите соответствие между веществом и классом соединения

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) молочная кислота         | А) высшая карбоновая кислота |
| 2) глутаминовая кислота     | Б) оксокислота               |
| 3) α-кетоглутаровая кислота | В) гидроксикислота           |
| 4) олеиновая кислота        | Г) аминокислота              |

Ответ: 1В 2Г 3Б 4А

2. Установите соответствие между реакцией и механизмом, по которому она протекает

- |                                                        |                                 |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$             | А) нуклеофильное замещение      |
| 2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{PCl}_5 \rightarrow$ | Б) радикальное присоединение    |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$    | В) электрофильное присоединение |
| 4) циклопропан + $\text{Cl}_2 \rightarrow$             | Г) радикальное замещение        |

Ответ: 1Г 2А 3В 4Б

3. Установите соответствие между веществом и областью его применения

- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| 1) фенол      | А) местный анестетик         |
| 2) стрептоцид | Б) жаропонижающее средство   |
| 3) аспирин    | В) антисептик                |
| 4) новокаин   | Г) противомикробное средство |

Ответ: 1В 2Г 3Б 4А

### Задания закрытого типа на установление последовательности

#### Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Реакция метана с хлором на свету включает в себя следующие этапы:

- 1) атака молекулы хлора метильным радикалом с образованием хлорметана и радикала хлора
- 2) соединение между собой двух любых радикалов
- 3) атака метана радикалом хлора с образованием метильного радикала и  $\text{HCl}$
- 4) образование свободных радикалов хлора под действием УФ-излучения

Ответ: 4312

#### Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Реакция толуола с хлором в присутствии катализатора – хлорида железа (III), включает в себя следующие этапы:

- 1) соединение нуклеофильной частицы с протоном водорода
- 2) присоединение электрофильной частицы к бензольному ядру с образованием  $\sigma$ -комплекса
- 3) образование электрофильной и нуклеофильной частиц под действием катализатора
- 4) отщепление протона водорода от бензольного ядра, восстановление ароматичности
- 5) атака бензольного ядра электрофильной частицей с образованием  $\pi$ -комплекса

Ответ: 35241

### Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

Реакция циановодородной кислоты с уксусным альдегидом включает в себя следующие этапы:

- 1) образование карбаниона
- 2) присоединение водорода к кислороду
- 3) присоединение нуклеофильной частицы к углероду в карбонильной группе
- 4) образование нуклеофильной и электрофильной частиц под действием катализатора

Ответ: 4312

**ОК 07 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.**

**ОК 07 Знать:** химические свойства органических соединений основных классов, основные функциональные группы органических соединений. **Уметь:** готовить рабочее место, использовать лабораторную посуду, оборудование для выполнения профессиональных задач. **Соблюдать** правила техники безопасности. **Владеть:** навыками техники безопасности и противопожарной безопасности в химических лабораториях.

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных**

1. При работе с кислотой нельзя:
  - 1) при разбавлении прилить воду к кислоте
  - 2) при разбавлении прилить кислоту к воде
  - 3) работать в халате
  - 4) хранить растворы кислот в вытяжном шкафу

Ответ: 1

Обоснование: При добавлении воды в кислоту происходит резкое повышение температуры, что может привести к вскипанию и расплескиванию раствора.

2. При работе с бромом необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) работать под тягой в резиновых перчатках и защитных очках
- 2) хранить бром в жаростойкой посуде
- 3) нельзя набирать бром в пипетку ртом
- 4) переносить склянки с бромом только в емкостях с песком

Ответ: 134

Обоснование: Так как бром и его пары токсичны, необходимо производить работы с ним в вытяжном шкафу.

3. В лабораторной практике круглодонные колбы используют:

- 1) для перегонки веществ
- 2) для перегонки растворов
- 3) для работы под вакуумом
- 4) в качестве приемников при перегонке

Ответ: 13

Обоснование: Круглодонные колбы обладают термостойкостью, а за счет своей формы легче переносят вакуум.

### **Задания открытой формы**

- 1) При титровании используют мерную посуду\_\_\_\_\_.
- 2) Для высушивания вещества в лаборатории используют\_\_\_\_\_.
- 3) Для охлаждения вещества при синтезе используют\_\_\_\_\_.

### **Практико-ориентированные задания**

#### **Задание 1**

При попадании на кожу кислоты необходимо промыть участок кожи раствором:

1. Каким раствором?
2. Чем нейтрализовать действие кислоты?

Ответы:

1. водой

2. щелочью (хозяйственным мылом)

### Задание 2

При попадании на кожу щелочи необходимо промыть участок кожи:

1. Каким раствором?
2. Чем нейтрализовать действие щелочи?

Ответы:

1. водой
2. борной кислотой

### Задание 3

При ожогах или отравлениях бромом необходимо промыть участок кожи:

1. каким раствором?
2. какую жидкость выпить для нейтрализации?

Ответы:

1. 96%-процентный раствор этилового спирта
2. молоко

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между химической посудой и её применением

- |                    |                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| 1) пипетка         | А) для отбора жидкости в пипетку используется     |
| 2) мерная колба    | Б) для приготовления раствора точной концентрации |
| 3) резиновая груша | В) для отмеривания точного объема                 |

Ответы: 1В, 2Б, 3А

2. Установите соответствие между химической посудой и её применением

|                        |                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1) делительная воронка | А) титрование                                             |
| 2) капельная воронка   | Б) для медленного добавления жидкости в реакционную смесь |
| 3) бюретка             | В) для разделения несмешивающихся жидкостей               |

Ответ: 1В, 2Б, 3А

3. Установите соответствие между видами средств и их применением

- |               |                           |
|---------------|---------------------------|
| 1) противогаз | А) средство пожаротушения |
|---------------|---------------------------|

2) огнетушитель

Б) средство индивидуальной защиты

3) нашатырный спирт

В) компонент аптечки

Ответ: 1Б, 2А, 3В

### **Задания закрытого типа на установление последовательности**

#### **Задание 1**

Прочитайте текст и установите последовательность

Для нагревания жидкости в тонкостенной пробирке необходимо:

- 1) направить отверстие пробирки в сторону от себя и рядом работающих
- 2) произвести нагрев жидкости
- 3) закрепить пробирку в держателе у горлышка
- 4) заполнить пробирку не более чем на одну треть
- 5) слабо прогреть пробирку по всей длине

Ответ: 43152

#### **Задание 2**

Прочитайте текст и установите последовательность

В случае вдыхания брома сотрудником необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) поднести к носу пострадавшего ватный тампон, смоченный раствором аммиака
- 3) вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4) оценить дыхание пострадавшего

Ответ: 3421

#### **Задание 3**

В случае термического ожога необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) осмотреть место ожога
- 3) наложить стерильную повязку
- 4) охладить поврежденный участок кожи
- 5) убрать повреждающий фактор

Ответ: 52431

### **Ситуационные задачи**

#### **Задача 1**

В лаборатории проводятся работы с концентрированной щелочью. Сотрудник работает без перчаток и очков, наклонившись над сосудом с щелочью.

1. Какая опасность существует?
2. Какие СИЗ необходимо использовать в данной ситуации?

Эталон ответа:

1. Существует опасность попадания щелочи на кожи, вызывая ожог.
2. Необходимо использовать химический халат, перчатки, очки.

#### Задача 2

При выполнении эксперимента сотрудник по невнимательности воспользовался треснутой пробиркой и произвел в ней нагревание раствора.

1. Чем чревато нагревание жидкостей в треснувших сосудах?
2. Какие действия необходимо предпринять в данном случае?

Эталон ответа:

1. Треснутая лабораторная посуда, даже при ее термостойкости, может лопнуть и травмировать работающего с ней сотрудника.
2. Треснутую посуду необходимо утилизировать, а в случае травмирования сотрудника оказать первую помощь и, при необходимости, вызвать скорую помощь.

#### Задача 3

При выполнении эксперимента сотрудник стал нагревать легковоспламеняющуюся жидкость в открытом сосуде.

1. Чем чревато нагревание легковоспламеняющихся жидкостей в открытых сосудах?
2. Какие действия необходимо предпринять в данном случае?

Эталон ответа:

1. Может произойти возгорания паров легковоспламеняющейся жидкости.
2. Необходимо производить нагрев легковоспламеняющихся жидкостей на песчаной или водяной бане. В случае возгорания необходимо потушить открытое пламя при помощи огнетушителя, песка или противопожарного полотна.

### **Контрольные вопросы**

1. Как следует растворять щелочные металлы в воде?
2. Чем должна быть оснащена лаборатория?
3. Какие правила следует соблюдать при нагревании легковоспламеняющихся жидкостей?

**ОК 09 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.**

**ОК 09 Знать:** свойства и строение органических соединений и лекарственных средств на их основе. **Уметь:** искать и использовать химические источники информации для решения и выполнения профессиональных задач; анализировать химическую информацию, на основе строения предсказывать свойства органических соединений. **Владеть:** навыками поиска необходимой справочной информации для решения профессиональных задач; использования информационных технологий для получения сведений о свойствах лекарственных средств органического происхождения.

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных**

*Выберите один правильный ответ*

1. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) гидролиза
- 2) гидратации
- 3) окисления
- 4) нуклеофильного присоединения

Ответ: 3

Обоснование: Для класса одноатомных спиртов характерны реакции окисления.

2. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) дегидратации
- 2) со щелочами
- 3) гидролиза
- 4) электрофильного присоединения

Ответ: 1

Обоснование: Для одноатомных спиртов характерны реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации

3. Для предельных одноатомных спиртов характерны реакции:

- 1) с альдегидами
- 2) гидролиза
- 3) этерификации
- 4) нуклеофильного присоединения

Ответ: 3

Обоснование: Для одноатомных спиртов характерны реакции взаимодействия с карбоновыми кислотами

## Задания открытой формы

*Дополните*

1. Аминокислоты – это гетерофункциональные соединения, содержащие две функциональные группы - \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_
2. В молекулах моносахаридов содержится одна оксо-группа и несколько \_\_\_\_\_ групп
3. Соединения алифатического ряда, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, называются \_\_\_\_\_.

## Практико-ориентированные задания

### Задание 1

При добавлении хлорида железа (III) к двухатомному фенолу появилось зеленое окрашивание.

- 1) Как называется этот фенол?
- 2) Дайте название этого соединения по международной номенклатуре?

Эталон ответа:

- 1) Пирокатехин.
- 2) Орто-дигидроксибензол

Задание 2 При добавлении хлорида железа (III) к двухатомному фенолу появилось фиолетовое окрашивание.

- 1) Как называется этот фенол?
- 2) Дайте название этого соединения по международной номенклатуре?

Эталон ответа:

1. Резорцин
2. Мета-дигидроксибензол.

3) При добавлении хлорида железа (III) к двухатомному фенолу появилось зеленое окрашивание, очень быстро переходящее в желтое.

- 1) Как называется этот фенол?
- 2) Дайте название этого соединения по международной номенклатуре?

Эталон ответа:

1. Гидрохинон.
2. Пара-дигидроксибензол

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между представителями моносахаридов и характером карбонильной группы

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) глюкоза   | А) альдопентоза |
| 2) рибоза    | Б) альдогексоза |
| 3) ксилулоза | В) кетопентоза  |

Ответ: 1Б, 2А, 3В

2. Установите соответствие между представителями аминокислот и кислотнo-основными свойствами.

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| 1) аспарагиновая кислота | А) нейтральная |
| 2) лизин                 | Б) кислотная   |
| 3) серин                 | В) основные    |

Ответы: 1Б, 2В, 3А

3. Установите соответствие между представителями аминокислот и химической природе радикала.

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 1) аланин   | А) гетероциклические |
| 2) гистидин | Б) ароматические     |
| 3) тирозин  | В) ациклические      |

Ответы: 1В, 2А, 3Б

### Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите уравнение реакции, подтверждающие кислотные свойства карбоновых кислот и назовите продукт реакции.

1. Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты.
2. Назвать продукт реакции
3. Написать формулы органических соединений
4. Расставить коэффициенты реакций
5. Определить тип разрыва связи

Ответ: 13542

## Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите уравнение реакции, подтверждающие отсутствие кислотных свойств у спиртов и назовите продукт реакции.

1. Назвать продукт реакции
2. Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты
3. Написать формулы органических соединений
4. Определить тип разрыва связи
5. Расставить коэффициенты реакций

Ответ: 23451

## Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность.

Напишите уравнение реакции, подтверждающие кислотные свойства у фенола и назовите продукт реакции.

1. Расставить коэффициенты реакций
2. Назвать продукт реакции
3. Определить тип разрыва связи
4. Написать формулы органических соединений
5. Выбрать реагент, с которым взаимодействуют карбоновые кислоты

Ответ: 54312

## Ситуационные задания

### Задача 1

Диаминомонокарбоновую кислоту поместили в раствор, содержащий избыток щелочи ( $\text{pH} \gg 7$ ).

Вопрос: Будет ли эта аминокислота перемещаться в данном растворе при электрофорезе? Если да, то к (+) или (-) заряженному электроду? Ответ обоснуйте. Напишите форму аминокислоты, в которой она будет существовать в этом растворе.

Решение: В водном растворе диаминомонокарбоновая кислота находится в катионной форме, но при добавлении избытка щелочи к раствору кислоты, ее молекулы будут заряжаться отрицательно и при электрофорезе, перемещаться к положительно заряженному электроду.

## Задача 2

В какой раствор, содержащий избыток щелочи или избыток сильной кислоты, надо поместить моноаминомонокарбоновую кислоту, чтобы при электрофорезе она перемещалась к (-) заряженному электроду? Ответ обоснуйте. Напишите форму аминокислоты, в которой она будет существовать в выбранном растворе.

Решение: Для того, что моноаминомонокарбоновая кислота перемещалась к отрицательно заряженному электроду, она должна находиться в катионной форме. Для этого кислоту необходимо поместить в кислую среду.

## Задача 3

Диаминомонокарбоновую кислоту поместили в раствор, содержащий избыток кислоты ( $\text{pH} \gg 7$ ).

**Вопрос:** Будет ли эта аминокислота перемещаться в данном растворе при электрофорезе? Если да, то к (+) или (-) заряженному электроду? Ответ обоснуйте. Напишите форму аминокислоты, в которой она будет существовать в этом растворе.

Решение: В водном растворе диаминомонокарбоновая кислота находится в катионной форме, но при добавлении избытка кислоты к раствору аминокислоты, ее молекулы будут заряжаться положительно и при электрофорезе, перемещаться к отрицательно заряженному электроду.

## Контрольные вопросы

1. Определение органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
2. Классификация органических соединений. Функциональная группа. Основные классы органических соединений.
3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК.

**ПК 2.5 - Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.**

**ПК 2.5 Знать: правила обращения с органическими веществами и реактивами, правила поведения в химической лаборатории и правила оказания первой помощи при несчастных случаях. Уметь: обращаться с органическими веществами и реактивами, оказывать первую помощь при несчастных случаях. Владеть: основными приемами и техникой безопасной работы в химической лаборатории**

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных**

*Выберите один или несколько правильных ответов*

1. При работе с кислотой нельзя:
- 1) при разбавлении прилить воду к кислоте
  - 2) при разбавлении прилить кислоту к воде
  - 3) работать без халата
  - 4) хранить растворы кислот в вытяжном шкафу

Ответ: 13

2. При работе с бромом необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) работать под тягой в резиновых перчатках и защитных очках
- 2) хранить бром в жаростойкой посуде
- 3) нельзя набирать бром в пипетку ртом
- 4) переносить склянки с бромом только в емкостях с песком

Ответ: 134

3. Для чего в лабораторной практике используют круглодонные колбы:

- 1) для перегонки веществ
- 2) для перегонки растворов
- 3) для работы под вакуумом
- 4) в качестве приемников при перегонке

Ответ: 13

**Задания открытой формы**

*Дополните*

1. При титровании используют мерную посуду\_\_\_\_\_.
2. Для высушивания вещества в лаборатории используют\_\_\_\_\_.
3. Для охлаждения вещества при синтезе используют\_\_\_\_\_.

**Практико-ориентированные задания**

**Задание 1**

При попадании на кожу кислоты необходимо промыть участок кожи раствором:

1. Каким раствором?

2. Чем нейтрализовать действие кислоты?

Ответы:

1. водой
2. щелочью (хозяйственным мылом)

### Задание 2

При попадании на кожу щелочи необходимо промыть участок кожи:

1. Каким раствором?
2. Чем нейтрализовать действие щелочи?

Ответы:

1. водой
2. борной кислотой

### Задание 3

При ожогах или отравлениях бромом необходимо промыть участок кожи:

1. каким раствором?
2. какую жидкость выпить для нейтрализации?

Ответы:

1. 96%-процентный раствор этилового спирта
2. молоко

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между химической посудой и её применением

- |                    |                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| 1) пипетка         | А) для отбора жидкости в пипетку используется     |
| 2) мерная колба    | Б) для приготовления раствора точной концентрации |
| 3) резиновая груша | В) для отмеривания точного объема                 |

Ответы: 1В, 2Б, 3А

2. Установите соответствие между химической посудой и её применением

|                        |                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1) делительная воронка | А) титрование                                             |
| 2) капельная воронка   | Б) для медленного добавления жидкости в реакционную смесь |
| 3) бюретка             | В) для разделения несмешивающихся жидкостей               |

Ответ: 1В, 2Б, 3А

3. Установите соответствие между видами средств и их применением

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1) противогаз       | А) средство пожаротушения         |
| 2) огнетушитель     | Б) средство индивидуальной защиты |
| 3) нашатырный спирт | В) компонент аптечки              |

Ответ: 1Б, 2А, 3В

### **Задания закрытого типа на установление последовательности**

#### **Задание 1**

Прочитайте текст и установите последовательность

Для нагревания жидкости в тонкостенной пробирке необходимо:

- 1) направить отверстие пробирки в сторону от себя и рядом работающих
- 2) произвести нагрев жидкости
- 3) закрепить пробирку в держателе у горлышка
- 4) заполнить пробирку не более чем на одну треть
- 5) слабо прогреть пробирку по всей длине

Ответ: 43152

#### **Задание 2**

Прочитайте текст и установите последовательность

В случае вдыхания брома сотрудником необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) поднести к носу пострадавшего ватный тампон, смоченный раствором аммиака
- 3) вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4) оценить дыхание пострадавшего

Ответ: 3421

#### **Задание 3**

Прочитайте текст и установите последовательность

В случае термического ожога необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) осмотреть место ожога
- 3) наложить стерильную повязку
- 4) охладить поврежденный участок кожи
- 5) убрать повреждающий фактор

Ответ: 52431

### **Ситуационные задачи**

#### **Задача 1**

В лаборатории проводятся работы с концентрированной щелочью. Сотрудник работает без перчаток и очков, наклонившись над сосудом с щелочью.

1. Какая опасность существует?
2. Какие СИЗ необходимо использовать в данной ситуации?

Эталон ответа:

1. Существует опасность попадания щелочи на кожи, вызывая ожог.
2. Необходимо использовать химический халат, перчатки, очки.

#### **Задача 2**

При выполнении эксперимента сотрудник по невнимательности воспользовался треснутой пробиркой и произвел в ней нагревание раствора.

1. Чем чревато нагревание жидкостей в треснувших сосудах?
2. Какие действия необходимо предпринять в данном случае?

Эталон ответа:

1. Треснутая лабораторная посуда, даже при ее термостойкости, может лопнуть и травмировать работающего с ней сотрудника.
2. Треснутую посуду необходимо утилизировать, а в случае травмирования сотрудника оказать первую помощь и, при необходимости, вызвать скорую помощь.

#### **Задача 3**

При выполнении эксперимента сотрудник стал нагревать легковоспламеняющуюся жидкость в открытом сосуде.

1. Чем чревато нагревание легковоспламеняющихся жидкостей в открытых сосудах?
2. Какие действия необходимо предпринять в данном случае?

Эталон ответа:

1. Может произойти возгорания паров легковоспламеняющейся жидкости.
2. Необходимо производить нагрев легковоспламеняющихся жидкостей на песчаной или водяной бане. В случае возгорания необходимо потушить открытое пламя при помощи огнетушителя, песка или противопожарного полотна.

### **Контрольные вопросы**

1. Как следует растворять щелочные металлы в воде?

2. Чем должна быть оснащена лаборатория?

3. Какие правила следует соблюдать при нагревании легковоспламеняющихся жидкостей?

**Справка**  
**о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины**  
**«Органическая химия»**

| <b>№ п\п</b> | <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> | <b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Кабинет № Химии                                                                  | Рабочее место преподавателя; посадочные места по количеству обучающихся; доска классная. Наличие компьютера, видеопроектора и экрана. Шкаф для реактивов; шкаф вытяжной; стол для нагревательных приборов; химическая посуда; реактивы и лекарственные средства. Аппаратура, приборы: калькуляторы, весы, разновесы, дистилятор, плитка электрическая, баня водяная, спиртометры, термометры химические, микроскоп биологический, ареометр. |
| 2            | Кабинет № для самостоятельной работы                                             | Рабочее место преподавателя; посадочные места по количеству обучающихся; доска классная. Учебно-наглядные пособия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |