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, 2026

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 «22» мая 2026 г. (протокол № 6)

Рабочая программа рекомендована к утверждению на заседании центрального координационно-методического совета «27» августа 2026 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 коллективеи команде, эффективно взаимодействоватьс 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 чрезвычайныхситуациях

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

Код компетенции	**Планируемые результаты обучения** В результате изучения дисциплины студент должен:	Виды контроля
ОК 01	**Знать:** основные положения теориихимического 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; классифи-	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация

	цировать органическиесоединения по функциональным группам; классифицировать органическиесоединения 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.	
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 лекарственных средств органического происхождения **Владеть**: навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач по контролю качества лекарственных средств	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
ОК 4	**Знать:** основные методы взаимодействия с коллегами при проведении качественного и количественного анализа лекарственных средств органического происхождения. **Уметь**: работать в коллективеи команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами с целью обеспечения качества лекарственных средств. **Владеть**: навыками взаимодействия с коллегами и потребителями фармацевтической продукции по вопросам контроля качества лекарственных средств.	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
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	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация

	лабораториях.	
ОК 09	**Знать: с**войства 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.	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
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	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 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 Объём 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 промежуточную аттестацию.

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 отдель-

ным 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		
Раздел 1 Теоретические основы органической химии		**1**	**1**	**2**	
Тема 1 Введение.	Основные понятия органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация и номенклатура органических соединений.	1	1	2	ОК 09
Раздел 2 Углеводороды		**1**	**3**	**12**	
Тема 2.1 Алканы	Гомологический ряд алканов. Номенклатура и изомерия. Реакции свободно-радикального замещения, окисления, крекинг. Способы получения.	1	1	4	ОК 04, ОК 07
Тема 2.2 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
Тема 2.3 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
Раздел 3 Гомофункциональные и гетерофункциональные соединения		**2**	**5**	**20**	
Тема 3.1 Спирты. Фенолы.Простые эфиры	Оксисодержащие углеводороды: спирты, фенолы, простые эфиры. Классификация, номенклатура. Сравнительная характеристика строения и химических свойств	1	1	4	ПК 2.5, ОК 04, ОК 07

	спиртов и фенолов. Образование солей оксония, окисление и условия хранения простых эфиров.				
Тема 3.2 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
Тема 3.3 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
Тема 3.4 Амины. Диазо- и азосоединения	Классификация аминов. Номенклатура. Взаимное влияние атомов в аминах. Химические свойства аминов. Соли диазония. Азосоединения.		1	4	ПК 2.5, ОК 04
Тема 3.5 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
Раздел 4 Природные органические соединения		**2**	**5**	**12**	
Тема 4.1 Углеводы	Классификация. Номенклатура. Строение декстрозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Химические свойства декстрозы. Реакции спиртовых гидроксилов и оксогруппы.	2	2	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
Тема 4.2 Жиры	Триацилглицерины. Номенклатура. Химические свойства: кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров.	2	1	4	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02
Тема 4.3 Гетероциклическиесоединения (ГЦС)	Классификация. Строение. Ароматичность. Пиррольный и пиридиновый атомы азота. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин и его производные, химическиесвойства: кислотно-основные свойства.		1	4	ПК 2.5, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Промежуточная аттестация			**12**		
Всего	78 часа	6	14	46	

2 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины Органическая химия

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: основные положения теории химического строения органическихсоединений 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. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя контроль усвоения теоретического материала; контроль усвоения практических умений
Умения: 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 ответына вопросы	оценка результатов выполнения практической работы; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы

III. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций (Приложение 1)

3.1 Примеры заданий в тестовой форме:

Формируемая компетенция – ОК 01 (знать)

Инструкция: Укажите один или несколько вариантов правильных ответов.

1. Какой из продуктов образуется в результате реакции бромирования пентена-1:

1) $Br_2CH – CH_2 – CH_2 – CH=CH_2$

2) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH(Br) - CH_2(Br)$

3) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CHBr_2$

4) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C(Br) - CH_3$

5) $BrCH_2 - CH_2 - CH_2 - CH = CHBr$

2. Какой продукт образуется при хлорировании 4-метилпентена-2:

1) $CH_3 - CH = CH - CH(CH_3) - CHCl_2$

2) $CH_3 - C(Cl) = CH - CH(CH_2Cl) - CH_3$

3) $CH_3 - CH(Cl) - CH(Cl) - CH(CH_3) - CH_3$

4) $CH_3 - CH = CH - CH(CHCl_2) - CH_3$

5) $CH_3 - CH = CH - C(CH_2Cl)(Cl) - CH_3$

3. Какой из перечисленных алкенов при действии хромовой кислоты даёт уксусную кислоту и диметилкетон:

1) $CH_2 = C(CH_3) - CH_2 - CH_3$

2) $CH_3 - CH = CH_2$

3) $CH_3 - C(CH_3) = CH - CH_3$

4) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$

5) $HC(CH_3) - CH(CH_3) = CH_2$

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

1) $H_3C - C = CH - CH_3$

2) $H_2C(Cl) - C(CH_3) = CH - CH_2Cl$

3) $H_3C - C(Cl)(CH_3) - CH_2 - CH_3$

4) $CH_3 - CH(CH_3) - CH(Cl) - CH_3$

5) $H_3C - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2Cl$

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

1) $CH_3 - C(CH_3) = CH - CH_3$
2) $CH_2 - CH = CH_2$
3) $H_3C - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH_3$
4) $CH_3 - CH = CH - CH_3$
5) $CH_3 - C(CH_3) = CH_2$

6. Функциональный признак нитросоеденений-группа:

1) –NH2 3) NO3
2) –O-NO2 4) –NO2

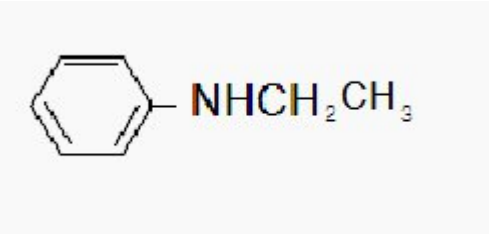
7. Функциональный признак аминов-группа:

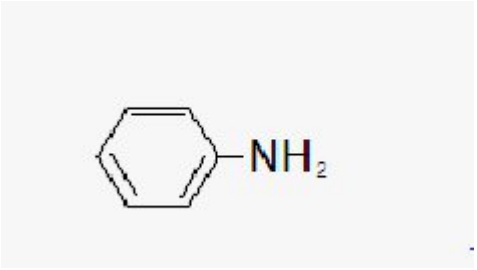
1) –O-NO2 3) –NH2
2) –NH- 4) –N=O

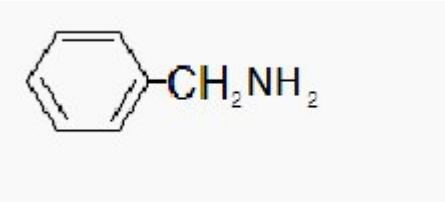
8. Какие из приведённых соединений являются аминами:

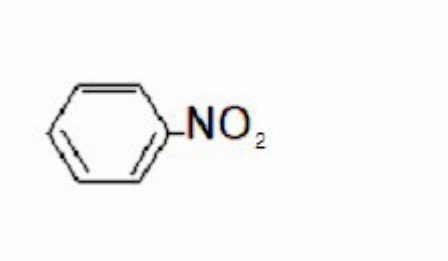
1) C6H5N(CH3)2 3) CH3-C≡N
2) CH3-CH2-NO2 4) C2H5-NO2

9. Какая структурная формула соответствует бензиламину:

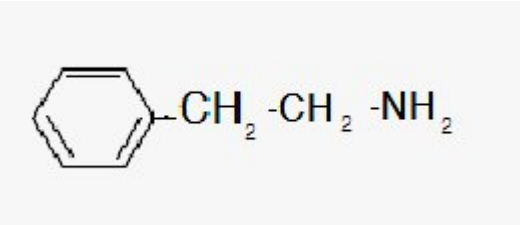
1) 

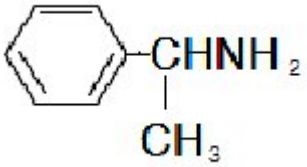
3) 

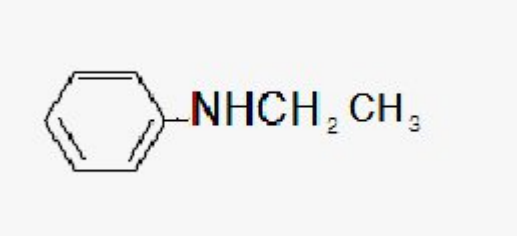
2) 

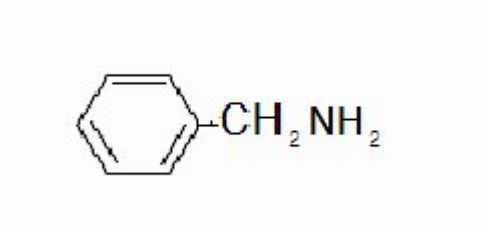
4) 

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 α-1,2-гликозидную связь
3) содержится в сахарном тростнике
4) при гидролизе образуются α-Д-глюкопироноза и β-Д-фруктофураноза
5) при гидролизе образуются α-Д-глюкопироноза и α-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 α-Д-глюкопиронозных остатков
3) в медицине используются в виде клинических декстранов
4) в местах разветвления содержат α-1,4-; α-1,3 или α-1,2-гликозидные связи
5) гетерополисахариды

3.Для мальтозы верны следующие утверждения

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

4.Со структурой и свойствами хондроитинсульфатов согласуются следующие утверждения

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

5.Для целлобиозы верны следующие утверждения

1) солодовый сахар
2) гликозид О-типа
3) первый моносахарид всегда β-аномер
4) содержит α-1,4-гликозидную связь
5) образуется при неполном гидролизе целлюлозы
6) содержит β-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 β-гидроксикислота, в другой - γ-гидроксикислота. После нагревания пробирок в одной из них образовалась ненасыщенная кислота; в другой - циклическое соединение.
Вопрос: В какой из пробирок находилась γ-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, выставляемых за каждую задачу**			
	Все написано правильно в соответствии с требованиями, изложенными выше, и нет исправлений	Все написано, но правильный ответ не получен	Написаны только формулы	Ответ полностью отсутствует или все написано не-

	экзаменатора			правильно
№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 проверки уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины для каждой формируемой компетенции создается 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

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

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

4. Органическая химия : практикум для СПО / составители Т. А. Родина, Ю. А. Гужель. — Саратов : Профобразование, 2021. — 67 c. — ISBN 978-5-4488-1141-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [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 c. — ISBN 978-5-4488-1241-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [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

- Информационная система «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» 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).

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

Приложение 1

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 (pH>>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 находиться 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 (pH>>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 находиться 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 σ-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 кислота 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 Al_2O_3 образуется газообразное вещество, которое обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия.

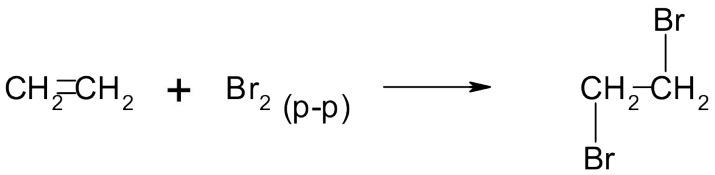
Вопрос: Что это за вещество? К какому классу органических соединений оно относится? Ответы обоснуйте.

Решение: C_2H_4 – этен, относится к непредельным углеводородам – алкенам. $C_2H_6O_2$ – этиленгликоль (этандиол – 1,2) – относится к классу многоатомных спиртов.

$$C_2H_5OH \xrightarrow[Al_2O_3]{t^O\ H_2SO_4} CH_2{=}CH_2 + H_2O$$

Этанол Этен

Образовавшиеся вещество обесцвечивает бромную воду:



1,2- дибромэтан

и раствор перманганата калия:

$$CH_2{=}CH_2{+}[O]{+}H_2O \xrightarrow{KMnO_4} CH_2(OH)-CH_2(OH)$$

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.

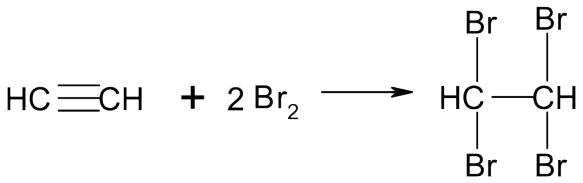
Решение: C_2H_2 – этин, относится к непредельным углеводородам – алкинам. $H_2C_2O_4$ – этандиовая кислота (щавелевая кислота) – относится к классу дикарбоновых кислот.

$$CaC_2 + 2\ H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$$

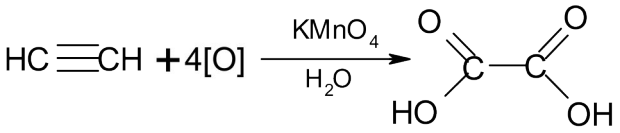
Этин

(ацителен)

Данное вещество обесцвечивает бромную воду и раствор $KMnO_4$



Тетрабромэтан



Этандиовая кислота

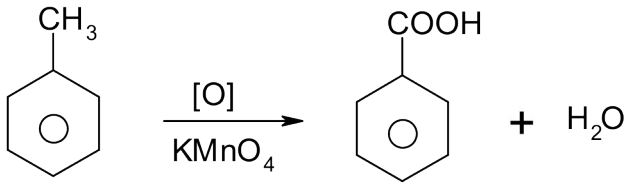
(Щавелевая кислота)

Задача 3

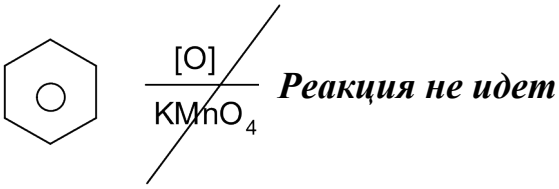
Имеются две пробирки с подкисленным раствором перманганата калия. В одну из них поместили I каплю метилбензола (толуола), в другую - I каплю бензола. После этого в одной из пробирок видимых изменений не наблюдалось; в другой пробирке после нагревания раствор $KMnO_4$ обесцветился.

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:

1) $Br_2CH—CH_2-CH_2-CH=CH_2$

2) $CH_3-CH_2-CH_2-CH(Br)-CH_2(Br)$

3) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH(Br)_2$

4) $CH_3-CH_2-CH_2-C(Br)_2-CH_3$

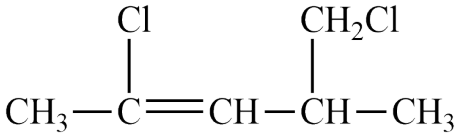
5) $BrCH_2-CH_2-CH_2-CH=CHBr$

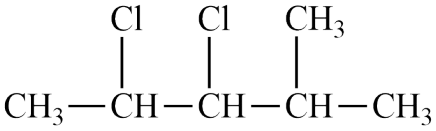
Ответ: 2

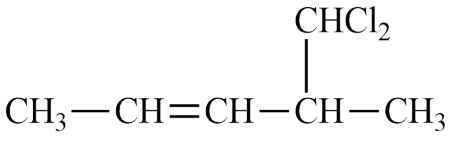
Обоснование: так как бромирование непредельных углеводородов идет по механизму электрофильного присоединения, следовательно, бром будет присоединяться по месту двойной связи.

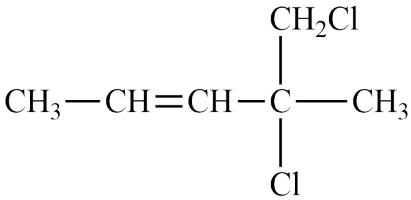
2. При хлорировании 4-метилпентена-2 образуется:

1) $CH_3—CH=CH—CH(CH_3)—CHCl_2$

2) 

3) 

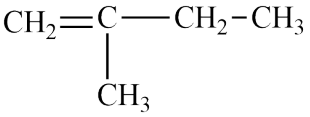
4) 

5) 

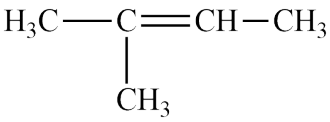
Ответ: 3

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

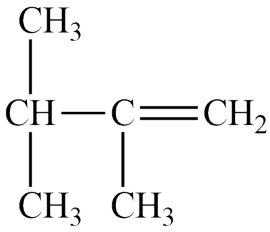
3. При действии хромовой кислоты уксусная кислота и диметилкетон образуются при окислении:

1) 

2)

3) 

4)

5) 

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. α-аминокислотные остатки в полипептидной цепи связаны _____ связью.

Контрольные вопросы

1. Димеризация окиси этилена

2. Декарбоксилирование кетонов

3. Дезаминирование аминокислот

Практико-ориентированные задания

Задание 1

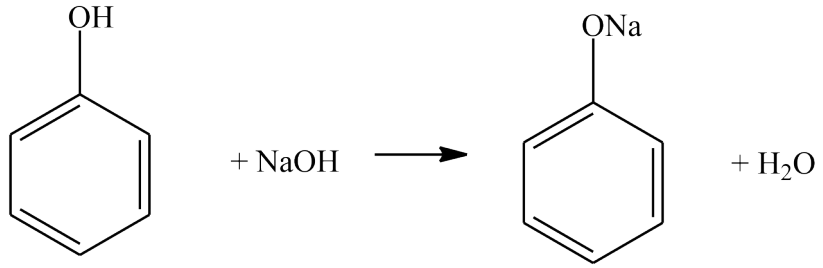
В медицине до середины XX века в качестве антисептического и дезинфицирующего средства использовали карболовую кислоту.

1. Приведите химическое название карболовой кислоты

2. Напишите реакцию, характеризующую кислотные свойства карболовой кислоты

Эталон ответа:

1. Фенол

2. 

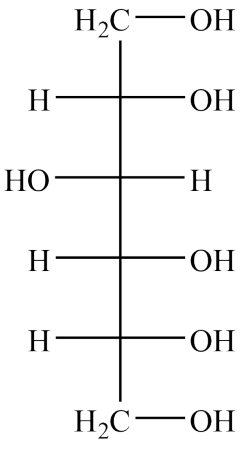
Задание 2

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

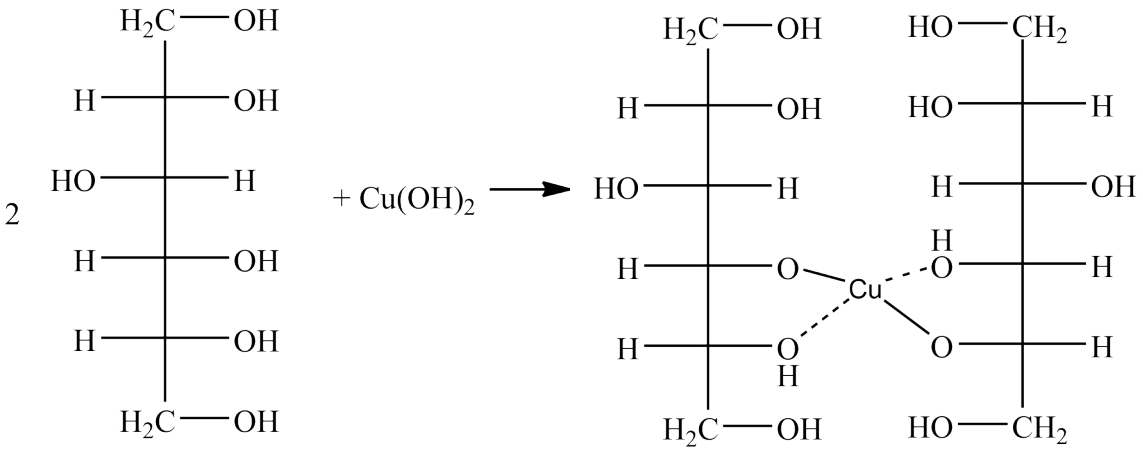
1. Напишите формулу и химическое название полученного вещества

2. Напишите уравнение реакции полученного вещества с гидроксидом меди (II)

Эталон ответа:

1. 

(сорбит)

2. 

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

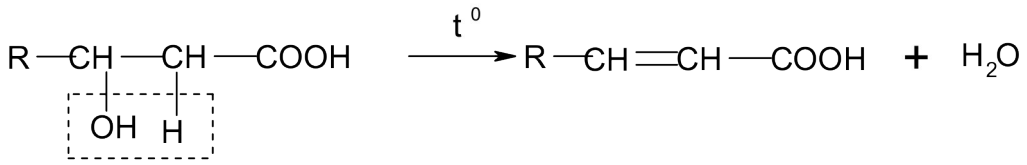
Ситуационные задачи

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

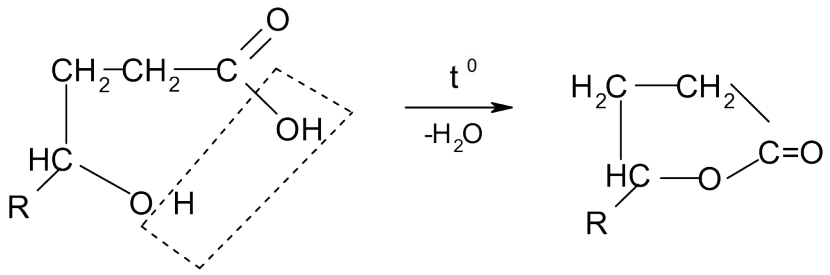
Вопрос: В какой из пробирок находилась γ-гидроксикислота? Ответ обоснуйте.

Эталон решения:

При нагревании β-гидроксикислоты не образуют циклические соединения из-за неустойчивости четырехчленных циклов. При нагревании данных кислот происходит дегидратация с образованием ненасыщенной кислотой:



γ-гидроксикислоты при нагревании замыкаются, образуя лактоны:

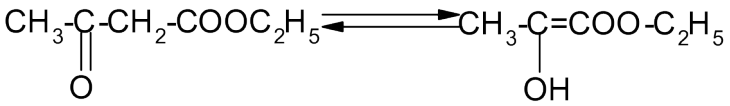


2. При добавлении капли раствора хлорида железа(III) к водному раствору ацетоуксусного эфира появляется фиолетовое окрашивание. После добавления бромной воды окраска исчезает, но через некоторое время появляется вновь. Повторное добавление бромной воды опять приводит к временному исчезновению окраски.

Вопрос: Объясните результаты опыта.

Эталон решения:

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



Кетонная форма **Енольная форма**

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.

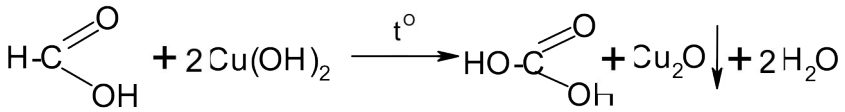
3. В четырех колбах находятся следующие вещества: муравьиная кислота, пропионовая кислота, ацетальдегид и метиловый спирт.

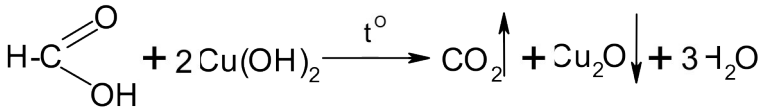
Вопрос: Предложите способы распознавания муравьиной кислоты, ацетальдегида, пропионовой кислоты и метилового спирта. Напишите уравнения реакций.

Эталон решения:

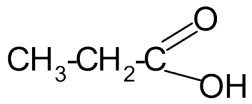
1) HCOOH – муравьиная кислота; при добавлении свежеосажденного $Cu(OH)_2$ происходит растворение осадка с образованием голубого р-ра формата меди (II); при р-ии с $Cu(OH)_2$ при нагревании выделяется осадок желто-красного цвета:

$$2HCOOH + Cu(OH)_2 \longrightarrow (HCOO)_2Cu + 2H_2O$$





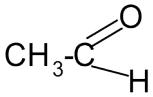
2).



Пропионовая кислота

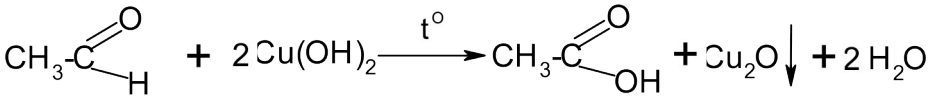
При добавлении свежеосажденного $Cu(OH)_2$ осадок растворяется с образованием голубого раствора пропионата меди (II); при р-ии с $Cu(OH)_2$ желто-красный осадок не выделяется:

$$2CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH + Cu(OH)_2 \longrightarrow (CH_3\text{-}CH_2COO)_2Cu + 2H_2O$$

3). 

Ацетальдегид

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



4). CH_3OH

Метиловый спирт

Не дает реакцию с $Cu(OH)_2$ 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) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow$	А) нуклеофильное замещение
2) $CH_3COOH + PCl_5 \rightarrow$	Б) радикальное присоединение
3) $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow$	В) электрофильное присоединение
4) циклопропан + $Cl_2 \rightarrow$	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 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 σ-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 π-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 2) капельная воронка 3) бюретка	А) титрование Б) для медленного добавления жидкости в реакционную смесь 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 треснутых 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 2При 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 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 (pH>>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 находиться 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 (pH>>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 находиться 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 2) капельная воронка 3) бюретка	А) титрование Б) для медленного добавления жидкости в реакционную смесь 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 треснутых 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?

Приложение № 2

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

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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, дистиллятор, 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.