

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**  
**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЯ**

специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

г. Черкесск, 2025г.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) СОО в пределах образовательной программы СПО по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, направление подготовки – 08.00.00 Техника и технологии строительства

**Организация – разработчики:**

СПК ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»

**Разработчик:**

Шутукова Р.М. –преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Общеобразовательные дисциплины»

от «06» 02 2025 г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы Шумихина Ф.И. Шумахова

Рекомендована методическим советом колледжа

от «20» 02 2025 г. протокол № 3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»**

## **1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Общеобразовательная учебная дисциплина «Химия» изучается на базовом уровне в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы специальности: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Трудоемкость общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» на базовом уровне составляет 82 часа, из которых 76 часа - базовый модуль (6 разделов) и часов - 4 прикладной модуль (1 раздел), включающий практико-ориентированное содержание конкретной профессии или специальности.

## **1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

### **1.2.1. Цели и задачи дисциплины**

Формирование у студентов представления о химической составляющей естественнонаучной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

#### **Задачи дисциплины:**

- 1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- 2) развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,
- 3) сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;
- 4) развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;
- 5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;
- 6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

### **1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

| Код и наименование формируемых компетенций   | Планируемые результаты освоения дисциплины  |   |
|--|---|---|
|  | Общие   | Дисциплинарные  |
| <p>ОК 01.<br/>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> | <p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> </ul> <p>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> | <p>-владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d- электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций(окислительно- восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы</p> |

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем

**б) базовые исследовательские действия:**

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; способность их использования в познавательной и социальной практике

(теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;

- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;

- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и

органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

-уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;

- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

-уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>ОК 02.<br/>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Уметь</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение,<br/><b>Знать</b> номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p> | <p>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;<br/>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);<br/>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</p> |
|--|---|---|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ОК 04.<br/>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;<br/>Овладение навыками учебно- исследовательской, проектной и социальной деятельности;<br/><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b><br/><b>б) совместная деятельность:</b><br/>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;<br/>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;<br/>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> | <p>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония;<br/>-решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы" в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием;<br/>представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p> |
|--|---|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>  |  |
| <p>ОК 07.<br/>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <p>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <p>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</p> <p>- овладение навыками учебно- исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> | <p>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p>- уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ПК 1.2 Выполнять стандартные ( типовые) расчёты строительных конструкций</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции; строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;</li><li>- выполнять статический расчет; проверять несущую способность конструкций;</li><li>- подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;</li><li>- - выполнять расчеты соединений элементов конструкции;</li><li>-знать международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>-уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li><li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент;</li><li>-решать экспериментальные задачи</li></ul> |
|---|---|--|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем в часах</b> |
|---|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы дисциплины</b>                                 | <b>82</b>            |
| <b>Консультации</b>   | <b>-</b>             |
| <b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>              | <b>78</b>            |
| <b>в т. ч.:</b>   |                      |
| лекции, уроки   | 48                   |
| практические занятия  |                      |
| индивидуальный проект   | 2                    |
| лабораторные занятия  | 30                   |
| <b>Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> |                      |
| <b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>                        | <b>2</b>             |

## 2.2 Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль   | Объем Часов | Формируемые компетенции |
|---|--|-------------|-------------------------|
| 1   | 2  | 3           | 4                       |
| <b>Основное содержание</b>  |  | <b>82</b>   |                         |
| <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>   |  | <b>8</b>    |                         |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Строение атомов химических элементов и природа химической связи | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>    | ОК 01                   |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>4</b>    |                         |
|   | Современная модель строения атома. Символический язык химии. Химический элемент. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и способы ее образования  | <b>4</b>    |                         |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>    |                         |
|   | Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.<br>Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы. | <b>2</b>    |                         |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева                   | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b>    | ОК 01<br>ОК 02          |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>    |                         |

|  |  |           |       |
|--|--|-----------|-------|
|  | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева» |           |       |
| <b>Раздел 2. Химические реакции</b>                  |  | <b>12</b> |       |
| <b>Тема 2.1.<br/>Типы<br/>химических<br/>реакций</b> | <b>Основное содержание</b>   | <b>6</b>  | ОК 01 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>4</b>  |       |
|  | Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена, в т.ч. реакций горения, окисления- восстановления. Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов  | <b>4</b>  |       |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>  |       |
|  | Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества   | <b>2</b>  |       |

|  |  |          |                         |
|--|--|----------|-------------------------|
| <b>Тема 2.2.</b><br><b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b>                  | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b> | ОК 01<br>ОК 04          |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>2</b> |                         |
|  | Теория электролитической диссоциации. Ионы. Электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Кислотно-основные реакции.<br>Задания на составление ионных реакций   | <b>2</b> |                         |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b> |                         |
|  | Лабораторная работа "Типы химических реакций".<br>Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов. Задания на составление ионных реакций  | <b>2</b> |                         |
| <b>Контрольная работа 1</b>  | Строение вещества и химические реакции   | <b>2</b> |                         |
| <b>Раздел 3.</b>   | <b>Строение и свойства неорганических веществ</b>  | 20       |                         |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b> | <b>Основное содержание</b>   | <b>8</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>6</b> |                         |
|  | Предмет неорганической химии. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Взаимосвязь неорганических веществ. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Зависимость химической активности веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ | <b>6</b> |                         |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b> |                         |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p>Номенклатура неорганических веществ: название вещества исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре.</p> <p>Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу. Источники химической информации (средств массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам</p> | 2 |  |
|--|--|---|--|

|  |  |          |                          |
|--|--|----------|--------------------------|
| <b>Тема 3.2.<br/>Физико-химические свойства неорганических веществ</b> | <b>Основное содержание</b>   | <b>8</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>4</b> |                          |
|  | Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии<br>Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства неметаллов IV- VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе. | <b>4</b> |                          |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b> |                          |
|  | Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.  | <b>2</b> |                          |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b> |                          |
|  | Лабораторная работа «Свойства металлов». Взаимодействие металлов с водой, а также с растворами солей и растворами кислот. Взаимодействие серной и азотной кислот с медью. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов  | <b>1</b> |                          |
|  | Лабораторная работа «Характер диссоциации различных гидроксидов». Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ; неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.   | <b>1</b> |                          |

|   |  |           |                          |
|---|--|-----------|--------------------------|
| <b>Тема 3.3.</b><br><br><b>Идентификация неорганических веществ</b>                   | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b>  | ОК 01<br>ПК 1.2          |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b>  |                          |
|   | Лабораторная работа «Идентификация неорганических веществ».<br>Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.<br>Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония   | <b>2</b>  |                          |
| <b>Контрольная работа 2</b>   | <b>Свойства неорганических веществ</b>   | <b>2</b>  |                          |
| <b>Раздел 4.</b>  | <b>Строение и свойства органических веществ</b>  | <b>28</b> |                          |
| <b>Тема 4.1</b><br><b>Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b> | <b>Основное содержание</b>   | <b>6</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>4</b>  |                          |
|   | Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.<br>Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.<br>Понятие о функциональной группе. Радикал. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений. Понятие об азотсодержащих соединениях, биологически активных веществах (углеводах, жирах, белках и др.), высокомолекулярных соединениях (мономер, полимер, структурное звено) | <b>4</b>  |                          |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>  |                          |
|   | Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин). Расчеты простейшей формулы  |           |                          |

|   |  |           |                                   |
|---|--|-----------|-----------------------------------|
|   | органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)   |           |                                   |
| <b>Тема 4.2</b><br><b>Свойства органических соединений</b>  | <b>Основное содержание</b>   | <b>14</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>10</b> |                                   |
|   | - Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения): предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;<br>- предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;<br>непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды.<br>Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов | <b>4</b>  |                                   |
|   | - кислородсодержащие соединения (спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, жиры, углеводы). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида,<br>- уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла  | <b>2</b>  |                                   |
|   | -азотсодержащие соединения(амины и аминокислоты, белки).Высокомолекулярные соединения(синтетические и биологически активные). Мономер, полимер, структурное звено. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Генетическая связь между классами органических соединений.  | <b>4</b>  |                                   |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b>  |                                   |
| Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и между народная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на | <b>1</b>   |           |                                   |

|  |  |   |                                   |
|--|--|---|-----------------------------------|
|  | <p>составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения</p> <p>Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</p> <p>Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов</p>       | 1 |                                   |
|  | <b>Лабораторная работа</b>   | 2 |                                   |
|  | Лабораторная работа "Превращения органических веществ при нагревании". Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилен и др.  | 2 |                                   |
| <b>Тема 4.3</b><br>Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности и человека | <b>Основное содержание</b>   | 6 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2 |                                   |
|  | Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов - источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности   | 1 |                                   |
|  | Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), смысл показателя предельно допустимой концентрации  | 1 |                                   |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | 2 |                                   |
|  | Лабораторная работа: "Идентификация органических соединений отдельных классов"<br>Идентификация органических соединений отдельных классов (на примере альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, белков и т.п.) с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций. Денатурация белка при нагревании. Цветные реакции белков. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества | 2 |                                   |
| <b>Контрольная работа 3</b>  | <b>Структура и свойства органических веществ</b>   | 2 |                                   |

|  |  |          |                                   |
|--|--|----------|-----------------------------------|
| <b>Раздел 5.</b>   | <b>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>   | <b>4</b> |                                   |
| <b>Тема 5.1</b><br>Скорость химических реакций.<br>Химическое равновесие | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2          |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>2</b> |                                   |
|  | Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры и площади реакционной поверхности. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические, реакции. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип Ле Шателье   | <b>2</b> |                                   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b> |                                   |
|  | Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов ,влияющих на изменение скорости химической реакции, вт.ч с позиций экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды.<br>Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов , влияющих на смещение химического равновесия.   | <b>2</b> |                                   |
| <b>Раздел 6.</b>   | <b>Растворы</b>  | <b>4</b> |                                   |
| <b>Тема 6.1.</b><br><b>Понятие о растворах</b>                           | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 1.2 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>2</b> |                                   |
|  | Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Смысл показателя предельно допустимой концентрации и его использование в оценке экологической безопасности. Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; опасность воздействия на живые организмы определенных веществ. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека | <b>2</b> |                                   |
| <b>Тема 6.2</b><br><b>Исследования свойств растворов</b>                 | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b> |                                   |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b> |                                   |
|  | Лабораторная работа «Приготовление растворов».<br>Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (с практико- ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов.Решение задач на приготовление растворов   | <b>2</b> |                                   |

| <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> |   |           |  |
|---|---|-----------|--|
| <b>Раздел 7</b>   | <b>Химия в быту и производственной деятельности человека</b>  | <b>4</b>  |  |
| <b>Тема 7.1.</b><br>Химия в быту и производственной деятельности человека         | <b>Основное содержание</b>  | <b>4</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.2 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>  |  |
|   | Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Правила поиска и анализа химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет)   | <b>2</b>  |  |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>2</b>  |  |
|   | Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: краски, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.<br>Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией | <b>2</b>  |  |
|   | <b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>   | <b>2</b>  |  |
|   | <b>Всего</b>  | <b>82</b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Для реализации программы учебного предмета предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет химии, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

Оборудование: Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая - 1 шт., стол ученический – 16 шт., стул ученический – 32 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт., жалюзи вертикальные - 3 шт., сейф - 1 шт.

Комплект учебно-методической документации, плакаты

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук, экран на штативе, проектор)

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

|    |  |
|----|--|
| 1. | Габриелян, О.С. Химия 10кл [Текст]: учебник: базовый уровень / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С.А.Сладков.- 5-е изд., стер.- М.: Просвещение, 2024.-128с. |
| 2. | Габриелян, О.С. Химия 11кл [Текст]: учебник: базовый уровень / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С.А.Сладков.- 6-е изд., стер.- М.: Просвещение, 2022-127с.  |

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины. Для формирования, контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины используется система оценочных мероприятий, представляющая собой комплекс учебных мероприятий, согласованных с результатами обучения и сформулированных с учетом ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине) и ФГОС СПО.

|      | ОК/<br>ПК                  | Модуль/<br>Раздел/Тема  | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий   |
|------|----------------------------|---|--|--|
| I    | <b>Основное содержание</b> |   |  |  |
| 1    |                            | <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>                       | <b>Формулировать базовые понятия и законы химии</b>  |  |
| 1. 1 | ОК 01                      | Строение атомов химических элементов и природа химической связи | Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электрострицательности | 1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».<br>2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).<br>3. Задания на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов<br>Лабораторная работа для составления |
| 1. 2 | ОК01<br>ОК 02              | Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева                   | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической   | 1. Тест «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их  |

|     |                |  |  |  |
|-----|----------------|--|--|--|
|     |                |  | системе химических элементов Д.И. Менделеева   | электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».<br>2. Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системе.<br>Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева» |
| 2   |                | <b>Раздел 2. Химические реакции</b>          | <b>Характеризовать типы химических реакций</b>   | <b>Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»</b>   |
| 2.1 | ОК 01<br>ОК 04 | Типы химических реакций                      | Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции | 1. Задачи на составление уравнений реакций:<br>- соединения, замещения, разложения, обмена;<br>- окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.<br>2. Задачи на расчет массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет  |
| 2.2 |                | Электролитическая диссоциация и ионный обмен | Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ             | 1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием кислот, оснований и солей, установление изменения кислотности среды<br>2. Лабораторная работа "Типы химических реакций"   |

| 3   |                         | <b>Раздел 3.<br/>Строение и свойства<br/>неорганических<br/>веществ</b>   | <b>Исследовать строение<br/>и свойства<br/>неорганических<br/>веществ</b>   | <b>Контрольная работа «Свойства<br/>неорганических веществ»</b>   |
|-----|-------------------------|---|---|---|
| 3.1 | ОК 01<br>ПК1.2          | Классификация,<br>номенклатура и<br>строение<br>неорганических<br>веществ | Классифицировать<br>неорганические<br>вещества в<br>соответствии с их<br>строением  | <p>1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».</p> <p>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).</p> <p>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.</p> <p>4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки</p> |
| 3.2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2 | Физико-<br>химические<br>свойства<br>неорганических<br>веществ            | Устанавливать<br>зависимость физико-<br>химических свойств<br>неорганических веществ<br>от строения атомов и<br>молекул, а также типа<br>кристаллической<br>решетки | <p>1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ</p>   |
| 3.3 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 | Идентификация<br>неорганических<br>веществ                                | Исследовать<br>качественные реакции<br>неорганических<br>веществ  | 1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации.   |

|     |                                 |   |   |  |
|-----|---------------------------------|---|---|--|
|     |                                 |   |   | Лабораторная работа:<br>"Идентификация неорганических веществ"   |
| 4.1 | ОК 01<br>ПК1.2                  | Классификация, номенклатура и строение органических веществ   | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</li> <li>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.</li> <li>3. Задачи на определение простейшей</li> <li>4. формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)</li> </ol>   |
| 4.2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК04<br>ПК1.2 | Свойства органических соединений  | Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.</li> <li>2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.</li> <li>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.</li> <li>4. Лабораторная работа "Превращения органических веществ при нагревании"</li> </ol> |
| 4.3 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК04<br>ПК1.2 | Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека | Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, в т.ч. используемых для их идентификации в быту и промышленности.</li> <li>2. Лабораторная работа: "Идентификация органических соединений отдельных классов"</li> </ol>  |
| 5.  |                                 | <b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности</b>  | <b>Характеризовать влияние различных факторов на</b>  |  |

|  |                                  |  |   |   |
|--|----------------------------------|--|---|---|
|  |                                  | <b>протекания химических реакций</b>                                   | <b>равновесие и скорость химических реакций</b>   |   |
| 5.1  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2          | Скорость химических реакций. Химическое равновесие                     | Характеризовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций<br>Характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия | Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия<br>2.Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Смещение химического равновесия» |
| <b>6</b>   |                                  | <b>Раздел 6. Растворы</b>  | <b>Исследовать истинные растворы с заданными характеристиками</b>   |   |
|  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2          | Понятия о растворах  | Различать истинные растворы   | 1. Задачи на приготовление растворов.<br>Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека  |
|  | ОК 01<br>ОК 04<br>ПК1.2          | Исследование свойств растворов   | Исследовать физико-химические свойства истинных растворов   | Лабораторная работа "Приготовление растворов"   |
| <b>II Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> |                                  |  |   |   |
| <b>7</b>   |                                  | <b>Раздел 6. Химия в быту и производственной деятельности человека</b> | <b>Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности</b>  | <b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>  |
|  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 | Химия в быту и производственной деятельности                           | Оценивать последствия бытовой и производственной  | Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности)<br>Возможные темы кейсов:<br>1. Потепление климата и  |

|  |       |          |  |   |
|--|-------|----------|--|---|
|  | ПК1.2 | человека | деятельности человека с позиций экологической безопасности | высвобождение газовых гидратов со дна океана<br>2. Будущие материалы для авиа-, машино-, и приборостроения<br>3. Новые материалы для солнечных батарей.<br>4. Лекарства на основе растительных препаратов |
|--|-------|----------|--|---|

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

**Фонд оценочных средств**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

**по общеобразовательной учебной дисциплине**

**Химия**

**для специальности: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

форма проведения оценочной процедуры -  
*дифференцированный зачет*

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной учебной дисциплины «Химия».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме **дифференцированного зачета**.

ФОС разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и рабочей программой общеобразовательной учебной дисциплиной «Химия».

### 1.1 Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО:

| Код и наименование формируемых компетенций   | Планируемые результаты освоения дисциплины   |  |
|--|--|--|
|  | Общие  | Дисциплинарные   |
| ОК 01.<br>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | <p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li><li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li><li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li></ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li><li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li><li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li><li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li><li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d- электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык</li></ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p>химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</li> <li>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</li> <li>- уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</li> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему</li> </ul> |
|--|---|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>здоровью и природной среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества;</li> <li>использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и применением</li> </ul>  |
| <p>ОК 02.<br/>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> <li>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества;</li> <li>использовать системные химические знания для принятия решений в</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</p>   | <p>конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</p>   |
| <p>ОК 04.<br/>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников</p> <p>обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> | <p>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</li> </ul>   |   |
| <p>ОК 07.<br/>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации</li> </ul> |
| <p>ПК 1.2<br/>Выполнять стандартные ( типовые) расчёты строительных конструкций</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции; строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;</li> <li>- выполнять статический расчет; проверять несущую способность конструкций;</li> <li>- подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок; - - выполнять расчеты соединений элементов конструкции;</li> <li>- знать международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент;</li> <li>- решать экспериментальные задачи</li> </ul>  |

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1 Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОУД.07 «Химия в специальности», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

#### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

| №   | ОК/ПК                      | Модуль/Раздел/Тема  | Результат обучения  | Типы оценочных мероприятий   |
|-----|----------------------------|---|---|--|
| I   | <b>Основное содержание</b> |   |   |  |
| 1   |                            | <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>                       | <b>Формулировать базовые понятия и законы химии</b>   |  |
| 1.1 | ОК 01                      | Строение атомов химических элементов и природа химической связи | <p>Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности.</p> <p>Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции.</p> | <p>1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».</p> <p>2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).</p> <p>3. Задания на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов</p> |
| 1.2 | ОК 01<br>ОК 02             | Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева                   | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева   | 1. Тест «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».  |

| №   | ОК/ПК          | Модуль/Раздел/Тема                      | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий  |
|-----|----------------|---|--|---|
|     |                |   |  | <p>2. Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системе.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на характеризацию химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»</p> |
| 2   |                | <b>Раздел 2.<br/>Химические реакции</b> | <b>Характеризовать типы химических реакций</b>   | <b>Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»</b>  |
| 2.1 | ОК 01<br>ОК 04 | Типы химических реакций                 | Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции | <p>1. Задачи на составление уравнений реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соединения, замещения, разложения, обмена;</li> <li>– окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.</li> </ul> <p>2. Задачи на расчет массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет</p>   |

| №        | ОК/ПК                   | Модуль/Раздел/Тема  | Результат обучения  | Типы оценочных мероприятий  |
|----------|-------------------------|---|---|---|
|          |                         |   |   | примеси   |
| 2.2      |                         | Электролитическая диссоциация и ионный обмен                  | Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ  | 1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием кислот, оснований и солей, установление изменения кислотности среды  |
| <b>3</b> |                         | <b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>   | <b>Исследовать строение и свойства неорганических веществ</b>   | <b>Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»</b>   |
| 3.1      | ОК 01<br>ПК1.2          | Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ | Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением  | 1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».<br>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).<br>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов. |
| 3.2      | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2 | Физико-химические свойства неорганических веществ             | Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки | 1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».<br>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот,   |

| №        | ОК/ПК                            | Модуль/Раздел/Тема  | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий   |
|----------|----------------------------------|---|--|--|
|          |                                  |   |  | оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.<br>3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ   |
| 3.3      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04          | Идентификация неорганических веществ                        | Исследовать качественные реакции неорганических веществ                                      | 1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации.<br>2. Лабораторная работа №1 “Идентификация неорганических веществ”  |
| <b>4</b> |                                  | <b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>   | <b>Исследовать строение и свойства органических веществ</b>                                  | <b>Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»</b>   |
| 4.1      | ОК 01<br>ПК1.2                   | Классификация, строение и номенклатура органических веществ | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением                         | 1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.<br>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.<br>3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %) |
| 4.2      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК1.2 | Свойства органических соединений                            | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.<br>2. Задания на составление уравнений химических   |

| №        | ОК/ПК                            | Модуль/Раздел/Тема  | Результат обучения  | Типы оценочных мероприятий  |
|----------|----------------------------------|---|---|---|
|          |                                  |   |   | реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.<br>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. |
| 4.3      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК1.2 | Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека | Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов  | 1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, в т.ч. используемых для их идентификации в быту и промышленности.  |
| <b>5</b> |                                  | <b>Раздел 5.<br/>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>              | <b>Характеризовать влияние различных факторов на равновесие и скорость химических реакций</b>   |   |
| 5        | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2          | Скорость химических реакций. Химическое равновесие  | Характеризовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций<br>Характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия | Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.   |
| <b>6</b> |                                  | <b>Раздел 6. Растворы</b>   | <b>Исследовать истинные растворы с заданными характеристиками</b>   |   |
| 6.1      | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК1.2          | Понятие о растворах   | Различать истинные растворы   | 1. Задачи на приготовление растворов.   |

| №         | ОК/ПК   | Модуль/Раздел/Тема   | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий  |
|-----------|---|--|--|---|
| 6.2       | ОК 01<br>ОК 04<br>ПК1.2   | Исследование свойств растворов   | Исследовать физико-химические свойства истинных растворов  | Лабораторная работа №2 “Приготовление растворов”  |
| <b>II</b> | <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> |  |  |   |
| <b>7</b>  |   | <b>Раздел 7.<br/>Химия в быту и производственной деятельности человека</b> | <b>Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности</b> | <b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>  |
|           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК1.2   | Химия в быту и производственной деятельности человека                      | Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности        | Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности)<br>Возможные темы кейсов:<br>1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.<br>2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.<br>3. Новые материалы для солнечных батарей.<br>4. Лекарства на основе растительных препаратов |

#### 4. Задания для оценки освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных занятий, практических занятий, проверочных работ, тестирования, устного опроса, выполнения самостоятельных работ. Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта. Студент допущен к дифференцированному зачёту, если выполнены и зачтены все практические занятия, внеаудиторные самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

##### 4.1 Теоретические задания по дисциплине .

1. Перечислите основные понятия химии.
2. Как отличить физическое явление от химического?
3. Назовите типы химических формул. Приведите примеры.
4. Какие химические явления лежат в основе технологических операций на предприятиях железнодорожного транспорта?
5. Сформулируйте основные количественные законы химии и объясните их с точки зрения атомно-молекулярного строения.
6. В чем отличие формулировки периодического закона, данной Д. И. Менделеевым, от современной формулировки?
7. Какие свойства химических элементов изменяются периодически?
8. Покажите на примере свойств щелочных металлов и галогенов закономерное изменение их свойств.
9. Проведите обзор структуры Периодической системы химических элементов.
10. Покажите в периодической системе периоды химических элементов и объясните физический смысл периода.
11. Покажите в периодической системе группы химических элементов и объясните физический смысл деления элементов на группы и подгруппы.
12. Чем характеризуются s-, p-, d- и f-элементы?
13. Сформулируйте определение понятия «атом».
14. Из каких частиц состоит атом?
15. Сформулируйте определение понятия «орбиталь».
16. Сколько пространственных ориентаций возможно для s- и p-электронов?
17. Какими параметрами характеризуется состояние электрона в атоме?
18. Как определить максимальное число электронов на каждом уровне атома?
19. Сформулируйте определение понятия «химическая связь».
20. Охарактеризуйте ковалентную связь. Какие виды ковалентной связи вам известны? Приведите примеры.
21. Сформулируйте определение понятия «электроотрицательность».
22. Охарактеризуйте  $\pi$ - и  $\sigma$ -связи. Приведите примеры.
23. Объясните механизм образования донорно-акцепторной связи.
24. Какие соединения называются комплексными? Приведите примеры.
25. Укажите области применения комплексных соединений на железнодорожном транспорте.
26. Какова характеристика ионной связи?
27. Какие соединения относятся к ионным? Приведите примеры.
28. Как будет изменяться способность элементов к образованию металлической связи?
29. Охарактеризуйте особенности водородной связи, ее влияние на свойства веществ.
30. Назовите агрегатные состояния веществ. Приведите примеры.
31. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллов?
32. На конкретных примерах покажите зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток. Укажите области их использования в профессиональной деятельности.
33. Сформулируйте определение понятий «раствор», «растворитель».

34. Перечислите известные вам виды растворов.
35. Что показывает растворимость вещества?
36. Сформулируйте определение понятия «тепловой эффект растворения».
37. Сформулируйте определение понятия «концентрация раствора».
38. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.
39. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Приведите примеры.

### Критерии оценки ответов

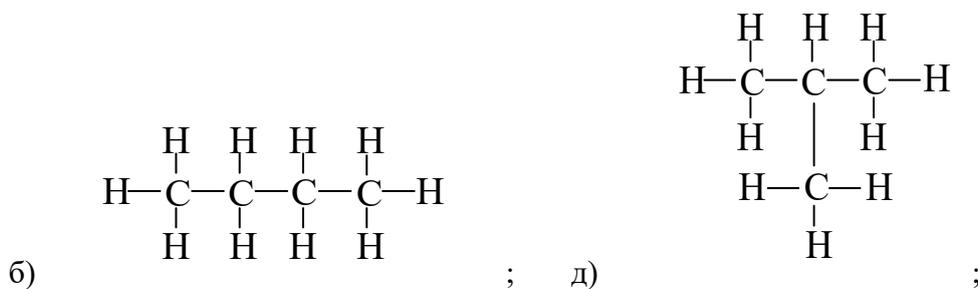
| <i>Оценка</i> | <i>Критерии</i>  |
|---------------|--|
| 5 «отл.»      | Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.  |
| 4 «хор.»      | Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя. |
| 3 «удовл.»    | Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.   |
| 2 «неуд.»     | При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.                      |

## 4.2 Практические задания по дисциплине

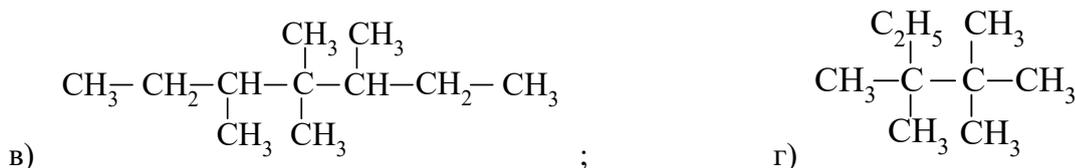
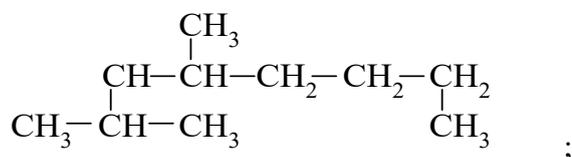
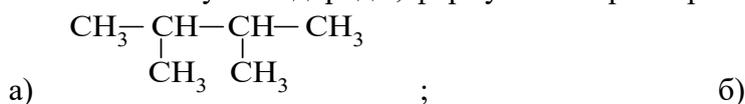
1. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах с формулами:  $N_2$ ,  $NF_3$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O_2$ ,  $F_2$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $N_2O_5$ .
2. Определите количества вещества: а) азота массой 14 г; б) железа массой 118 г; в) серы массой 64 г.
3. Определите массу: а) 0,5 моль  $KOH$ ; б) 3 моль  $HNO_3$ ; в) 2 моль  $H_2SO_4$ ; г) 0,1 моль  $FeCl_3$ .
4. Определите массовые доли элементов в фосфорной кислоте.
5. Рассчитайте массу атома кислорода, если относительная атомная масса его равна 16.
6. Дайте характеристику по периодической системе Д. И. Менделеева элементам с порядковыми номерами 12, 26, 47, 53, 80 и 83.
7. Как изменяются свойства элементов в периоде, группе (слева направо)?
8. Через раствор  $NaOH$  массой 15 г пропустили сероводород  $H_2S$  массой 30 г, какая соль образуется при этом? Определите ее массу и количество.
9. При взаимодействии 18 г технического сплава алюминия с избытком раствора гидроксида натрия, выделяется 21,4 л газа (н. у.). Определите массовую долю алюминия в исходном сплаве.
10. Определите элемент, при полном сжигании 0,51 г которого образуется 1,28 г диоксида.
11. Определите массовую долю серы в сульфате двухвалентного металла, 7,2 г которого при реакции с избытком хлорида бария образовали 13,98 г осадка.
12. Для получения осадка сульфата бария был взят раствор серной кислоты с содержанием основного вещества массой 490 г. Массовая доля выхода соли от теоретически возможного составила 96%. Какова масса полученного сульфата бария?
13. Образец удобрения содержит 80%  $KCl$ . Какова массовая доля калия в пересчете на  $K_2O$  в этом образце?
14. Для уничтожения вредных грызунов в полевых условиях используют хлор, заполняя им норы животных. Хранят и перевозят хлор в стальных баллонах под давлением около  $6,06 \cdot 10^5$  Па. Рассчитайте объем, который займет хлор массой 50 кг при нормальных условиях.
15. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора?
16. Оксид ванадия (V) получают сжиганием порошка металла в кислороде. Рассчитайте массу ванадия, необходимую для получения оксида массой 50 г.
17. Произойдет ли полная нейтрализация при сливании растворов, содержащих 20 г гидроксида калия и 22,5 г азотной кислоты?
18. Составьте электронную формулу атома титана  $Ti$ , атома кадмия  $Cd$ .
19. Составьте электронные формулы элементов с порядковыми номерами 23, 33. Чем отличаются их электронные формулы?
20. Образец гематита содержит 82%  $Fe_2O_3$ . Какова массовая доля железа в данном образце?
21. При анализе стали на содержание в ней углерода образец сплава сжигают в токе кислорода и улавливают выделившийся при этом оксид углерода (IV). Определите массовую долю углерода в образце стали, если навеска его была 10,00 г, а масса оксида углерода (IV) составила 0,23 г.
22. Для приготовления 500 т цементного раствора, применяемого в строительстве, смешивают 75 т цементного порошка, 300 т песка и 125 т воды. Определите массовые доли компонентов в растворе.
23. На предприятиях железнодорожного транспорта (гальванические цеха, экологические лаборатории) для определения содержания нерастворимых примесей в растворах или воде применяют фильтрование. Вычислите массовую долю нерастворимых примесей в данном образце раствора, если масса осадка на фильтре равнялась 1,2 г, масса фильтрата – 18,8 г.
24. В какой цвет окрасится лакмус в растворе, полученном при взаимодействии 40 г гидроксида кальция с соляной кислотой, содержащей 40 г хлороводорода?
25. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих оснований: гидроксида лития  $LiOH$ , гидроксида стронция  $Sr(OH)_2$ .

26. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих солей: сульфата алюминия  $Al_2(SO_4)_3$ , карбоната натрия  $Na_2CO_3$ .
27. В 200 мл воды растворили 4,0 г оксида бария. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе.
28. Напишите полные и краткие ионные уравнения реакций между растворами: а) хлорида калия и нитрата серебра; б) гидроксида калия и нитрата меди (II); в) сульфата натрия и нитрата бария; г) сульфата алюминия и хлорида бария.
29. Составьте молекулярные уравнения по ионным уравнениям: а)  $Zn^{2+} + 2OH^- = Zn(OH)_2$ ;
30. б)  $FeS + H^+ = H_2S + Fe^{2+}$ ;
31. в)  $H^+ + CN^- = HCN$ ;
32. г)  $CH_3COO^- + H^+ = CH_3COOH$ .
33. Жесткая вода содержит гидрокарбонат магния (массовая доля 0,008%) и гидрокарбонат кальция (массовая доля 0,0012%). Рассчитайте массу гидроксида кальция, которую надо добавить к воде массой 1 т для устранения жесткости.
34. Определите массу хрома, которая выделяется на катоде при электролизе сульфата хрома в течение 3-х часов при токе 12,4 А, если выход хрома по току равен 60%. Приведите схему электролиза раствора сульфата хрома.
35. Составьте уравнения реакций, протекающих на графитовых электродах при электролизе: а) расплава  $MgCl_2$ , б) раствора  $MgCl_2$ .
36. Определите неизвестный двухвалентный металл, если при пропускании тока, силой 2 А в течение 1 часа 14 минут 24 секунд через водный раствор соли этого металла на одном из графитовых электродов выделился металл массой 2,94 г. Выход по току принять за 100%.
37. Определите массу меди, выделившейся на катоде при пропускании тока силой 2 А в течение 10 мин через раствор хлорида меди (II).
38. С какими из перечисленных веществ будет реагировать: а) гидроксид натрия –  $H_2O, Zn, O_2, Si, P, NO_2, ZnO, Al(OH)_3$ ; б) гидроксид бария –  $CO_2, O_2, HNO_3, NaOH, Na_2SO_4, FeO, Al_2O_3, AgCl, CuO$ ;
39. в) гидроксид магния –  $SO_3, O_2, HCl, Na_3PO_4, NaOH, CuO$ . Напишите соответствующие уравнения реакций.
40. С какими из перечисленных веществ будет реагировать: а) соляная кислота –  $Fe, Hg, P_2O_5, SO_2, Al_2O_3, Al, Zn(OH)_2, Na_2SO_4$ ; б) разбавленная серная кислота –  $SO_3, Fe_3O_4, Cu, Mg, CO, Na_3PO_4, P_2O_5$ ;
- в) разбавленная азотная кислота –  $Zn, S, CuO, Fe, ZnO, Cu, Al(OH)_3, P$ .
41. Напишите соответствующие уравнения реакций.
42. Составьте уравнения реакций:  $NaCl \rightarrow Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaNO_3$ .
43. Составьте уравнения реакций:  $S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_3PO_4$ .
44. Составьте уравнения реакций:  $Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu \rightarrow CuCl_2$ .
45. Составьте уравнения реакций:  $Zn \rightarrow ZnS \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$ .
46. Составьте уравнения реакций:  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4$ .
48. Серная кислота применяется в технологии для травления металлов (удаление пленки оксидов с поверхности металлов). Рассчитайте оптимальное отношение массы кислоты в растворе к массе оксида меди (II) при травлении меди, если известно, что кислоты берётся в 10 раз больше, чем требуется по уравнению реакции.
49. Можно ли по внешнему виду определить, к какому классу веществ относится данное вещество?
50. Какие физико-химические исследования (опыты) необходимо провести с веществом, чтобы точно определить его принадлежность к:
- а) простым веществам; б) металлам или неметаллам; в) сложным веществам; г) оксидам; д) кислотным, основным или амфотерным оксидам; е) основаниям, кислотам или солям?
51. Составьте уравнения реакций:  $NaCl \rightarrow Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaNO_3$ .
52. Составьте уравнения реакций:  $S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_3PO_4$ .

53. Составьте уравнения реакций:  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$ .
54. Составьте уравнения реакций:  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnS} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ .
55. Составьте уравнения реакций:  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4$ .
56. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, как это указано выше:
- $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{HBr} + \text{KMnO}_4 = \text{Br}_2 + \text{MnBr}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{Zn} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{N}_2\text{O} + \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ ;
  - $\text{HClO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ ;
  - $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{FeCl}_2 + \text{HClO}_4 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{I}_2 + \text{KOH} = \text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{Mg} + \text{HNO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$ ;
  - $\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{FeS} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ .
57. Определите объем водорода (при нормальных условиях), выделенный при взаимодействии с соляной кислотой алюминия массой 5 г.
58. Практическая работа №3 в форме практической подготовки
59. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке; б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при получении раствора для травления металла в ходе паяния. Дайте обоснованный ответ.
60. Будет ли защищен железнодорожный мост, выполненный из стали, от электрохимической коррозии в воде, если на нем укрепить пластину из другого металла: а) магния; б) свинца; в) никеля?
61. К раствору, содержащему 27 г хлорида меди (II), добавили 14 г железных опилок. Какая масса меди выделилась в результате этой реакции?
62. Оксид хрома, применяемый в составе пасты для полировки поверхности деталей, содержит 68,42% хрома. Определите степень окисления хрома и формулу оксида.
63. Фторид алюминия, применяемый в производстве эмалей, получают нейтрализацией гидроксида алюминия плавиковой кислотой. Рассчитайте массовую долю фтороводорода в кислоте, если на взаимодействие с 200 г гидроксида алюминия потребовалось 405 г плавиковой кислоты.
64. Массовые доли примесей в чугуна соответственно равны: углерода – 4%, кремния – 1,5 %, фосфора – 2,2 %, серы – 0,2 %. Рассчитайте объем кислорода (н. у.), который необходим для окисления указанных примесей в чугуна массой 500 кг.
65. Образец чугуна массой 8,2 г растворили в соляной кислоте, и при этом выделилось 3,2 л водорода (н. у.). Считая, что сплав не содержал никаких посторонних металлических и неметаллических примесей, рассчитайте массовую долю углерода в данном образце чугуна.
66. Лабораторная работа №6
67. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются изомерами:
- а)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  ; г)  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  ;



68. Назовите углеводороды, формулы которых приведены ниже:



69. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

70. а) 2,2-диметилпропан; б) 2,2,4-триметилпентан;

71. в) 2-метил-3-этилбутан; г) 1,3-диметилбутан.

72. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств этана.

73. Охарактеризуйте физические свойства предельных углеводородов, состава  $\text{C}_3\text{H}_8$  и  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . Укажите их практическое применение на железнодорожных объектах.

74. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:

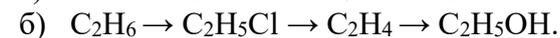
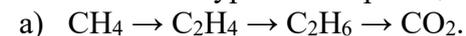


76. Определите объем кислорода, необходимого для полного сгорания 200 г пентана.

77. Масса сжиженного газа в баллонах для технического использования на предприятиях железнодорожного транспорта составляет около 10 кг. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания этого количества газа, полагая, что его основной состав – пропан. Какой объем углекислого газа при этом выделится? Расчеты приведите к нормальным условиям.

78. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сгорания газообразного топлива, применяемого в тепловозном хозяйстве, объемом  $1 \text{ м}^3$  с объемными долями метана 91%, этана 4%, водорода 2%, азота и других негорючих газов 3%.

79. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



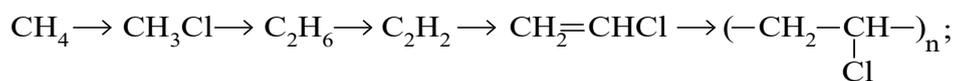
80. Определите объем этилена, образующегося при дегидратации этилового спирта массой 200 г, если выход продукта составит 80% от теоретически возможного?

81. Определите объем этилена, который необходим для получения 126 кг оксида этилена, учитывая, что производственные потери этилена составляют 10%.

82. Определите массу брома, необходимого для получения 1,2-дибромэтана из 17,5 г этилена.

83. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:





б)

84. Назовите области применения ацетилен, его гомологов и производных на предприятиях железнодорожного транспорта.
85. Определите объем ацетилен, необходимого для получения 1 кг винилхлорида, при выходе 90% от теоретически возможного.
86. Определите объем водорода, требуемого для получения 134 л этана при гидрировании ацетилен.
87. Определите объем ацетилен, который можно получить из карбида кальция массой 15 кг. Если доля примесей в карбиде кальция составляет 15%.
88. Определите объемы ацетилен и водорода (н. у.), образующегося при крекинге из 1000 м<sup>3</sup> природного газа, содержащего 96% метана.
89. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:
- а)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}$ .
- б)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow$  циклобутан.
- в)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ .
90. Определите массу циклогексана, необходимого – для получения 2,43 кг бензола при реакции дегидрирования. Какой газ и в каком объеме образуется?
91. Как, исходя из метана, получить бензол? Определите объем метана, необходимого для получения 8,2 г бензола без учета потерь.
92. Составьте структурные формулы следующих веществ:
- а) 2,4,6-триметилбензол; б) 1-метил,4-изобутилбензол;
- в) 1,4-изопропилбензол; г) 2-метил,3-этилбензол.
93. Какая масса бензолсульфонокислоты получится при действии 200 мл 94% -ного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,83 \text{ г/см}^3$ ) на бензол?
94. Из ацетилен объемом 23 л (н. у.) получили бензол массой 16 г. Определите процентный выход нитробензола.
95. Масса сжиженного газа в баллонах для бытового использования составляет около 10 кг. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания этого количества газа, полагая, что его основной состав – пропан. Какой объем углекислого газа при этом выделиться? Расчеты приведите к нормальным условиям.
96. Напишите структурные формулы изомеров спиртов состава  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ . Дайте им названия.
97. Составьте уравнение реакций, характерных для химических свойств пропанола-1 и бутанола-2.
98. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:
- $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ .



99. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:
100. а)  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow$  этиленгликоль.
- б) этиленгликоль  $\rightarrow$  1,2-дихлорэтан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  углекислый газ.
101. Рассчитайте массу этилового спирта, прибывшего на станцию Б., если при отправки со станции А. в цистерне было 90 тонн этанола и при транспортировки его потери составили 0,2 %.
102. Какой объем воздуха, содержащего 20% кислорода, потребуется для сгорания: а) 5 моль метанола; б) 2 моль пропанола?
103. При взаимодействии 180 г этанола с гидроксидом натрия получено 210 г этанолята натрия. Определите процентный выход этанолята натрия от теоретически возможного.



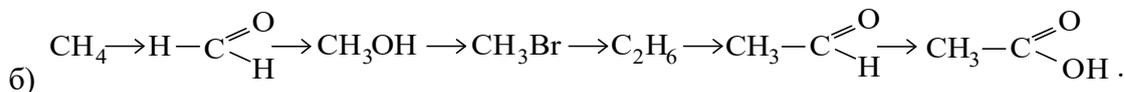
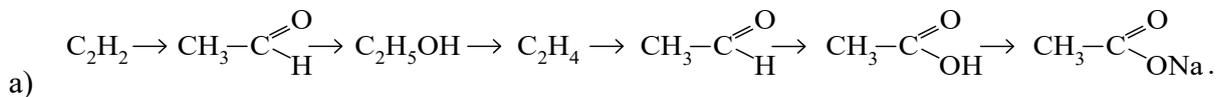
а) 2,2-диметилпентанон-3; б) метилэтилкетон; в) 3-метилбутанон-2.

123. Составьте уравнения реакций, характерных для карбоновых кислот на примере пропионовой кислоты. Приведите соответствующие уравнения реакций.

124. Напишите уравнение реакции получения акриловой кислоты.

125. Составьте уравнения реакций получения уксусной кислоты из нефти.

126. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



127. Муравьиная кислота, подобно альдегидам, дает реакцию «серебряного зеркала». Составьте уравнение этой реакции. Характерна ли она для других карбоновых кислот? Ответ обоснуйте.

Какая масса серебра образуется при окислении 5 моль HCOOH?

128. Составьте уравнения реакций этерификации между: а) уксусной кислотой и бутанолом; б) масляной кислотой и пропанолом; в) муравьиной кислотой и этанолом.

129. Определите массу уксусной кислоты, полученной окислением 5 м<sup>3</sup> бутана по схеме:  $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$ .

130. Из ацетилену на основе реакции Кучерова получают уксусную кислоту. Какой объем ацетилену потребуется для получения 125 т уксусной кислоты?

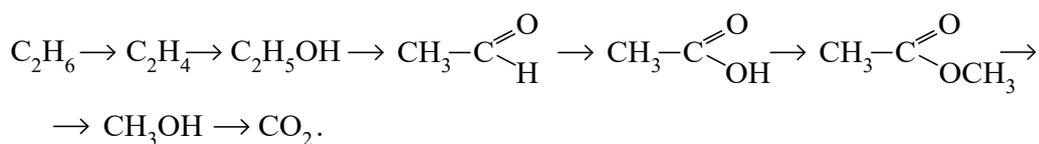
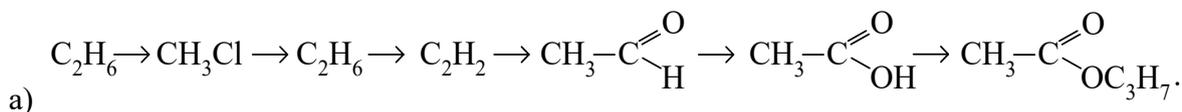
131. Определите массу ацетата натрия, образованного при нейтрализации гидроксида натрия массой 16 г уксусной кислоты массой 45 г.

132. При транспортировке уксусной кислоты массой 90 тонн в специализированном вагоне на перерабатывающее предприятие прибыло 89,6 т вещества. Определите массовую долю потерь.

133. Составьте уравнения реакций этерификации между: а) масляной кислотой и пропанолом; б) валериановой кислотой и метанолом; в) уксусной кислотой и бутанолом.

134. Составьте уравнения реакций гидролиза: а) пропилового эфира уксусной кислоты; б) метилового эфира пентановой кислоты; в) этилового эфира пропионовой кислоты.

135. Составьте уравнения реакций согласно схемам:



136. Составьте схему получения этилацетата из этана. Напишите уравнения соответствующих реакций.

137. Определите массу сложного эфира, образованного 100 г уксусной кислоты и 118 г метилового спирта.

138. Бутилацетат входит в состав пентафталевых эмалей, используемых для окраски пассажирских вагонов и локомотивов. Определите его процентный выход, если при взаимодействии 48 г бутанола и 72 г уксусной кислоты получили 74 г сложного эфира.

139. Вычислите максимально возможный выход метилового эфира муравьиной кислоты, если для реакции было взято 40 г кислоты и 20 г спирта.

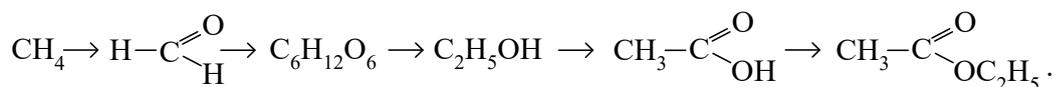
140. Какие свойства характерны для жиров? Напишите уравнения реакций.

141. В чем сущность гидрирования жиров? Напишите уравнение реакции и укажите, где используется этот процесс.

142. Как можно превратить жидкий жир в твердый? Напишите уравнение реакции.

143. Напишите структурную формулу сложного эфира, образованного глицерином и олеиновой, стеариновой и масляной кислотами.
144. Определите массу глицерина, которая образуется при щелочном омылении твердого жира массой 220 г.
145. Порцию жира, в состав которого входит только олеиновая кислота, подвергли гидролизу водой. Определите массу взятого триолеата, если известно, что для нитрования образовавшегося глицерина потребовалось 450 г азотной кислоты.
146. Определите массу стеариновой кислоты, полученной из 250 г мыла, действием серной кислоты. Теоретический выход стеариновой кислоты составляет 92%.
147. Какими химическими реакциями можно подтвердить, что глюкоза – альдегидоспирт?
148. Назовите основные способы получения глюкозы. Приведите уравнения реакций.
149. Подтвердите процесс получения глюкозы из крахмала и целлюлозы уравнениями химических реакций. Как определить крахмал в растворе или смеси?
150. Составьте уравнения реакций согласно схемам, укажите названия веществ:

а)



б)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

151. Составьте уравнения следующих реакций с участием целлюлозы: а) гидролиза; б) горения; в) нитрования избытком азотной кислоты. Назовите образующиеся вещества.
152. Определите объем углекислого газа, образующийся при полном окислении 2 моль глюкозы.
153. Определите объем водорода (н. у.), который потребуется для восстановления 3 моль глюкозы в спирт.
154. Определите массу глюкозы, необходимой для получения 11,2 л этилена (н. у.) в результате двух последующих процессов – спиртового брожения и дегидратации образующегося спирта. Выход этилена составляет 50%.
155. Рассчитайте массу этанола, которую можно получить из 100 кг картофеля. Производственные потери составляют 18%.
156. Определите массу тринитроцеллюлозы, если для ее получения израсходовано 1 т целлюлозы.
157. Рассчитайте массу триацетата целлюлозы, полученную из 2 т древесных опилок, содержащих 55% целлюлозы. Производственные потери составляют 72%.
158. С какими из перечисленных веществ реагирует метиламин: Na, H<sub>2</sub>O, HBr, KOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>. Напишите уравнения реакций.
159. Напишите структурные формулы следующих аминов:
160. а) диметиламин; б) пентилпропилэтиламин;
161. в) бутиламин; г) бутилметиламин.
162. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) пропиламин; б) этиламин.
163. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств: а) диэтиламина; б) пропиламина; в) диметиламина; г) метилэтиламина.
164. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:
165.  $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ .
166. Определите объем азота (н. у.), который образуется при сгорании этиламина объемом 40 л и содержанием 2 % негорючих примесей.
167. Определите первичный амин, при полном сжигании которого массой 25 г получен газ объемом 4,74 л (н. у.), не поглощаемый раствором щелочи.
168. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить анилин из метана.
169. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств анилина.
170. Анилин широко применяют в производстве красителей, вспомогательных веществ для резиновой промышленности, получения полимерных материалов, находящих свое место в

отраслях железнодорожного хозяйства. Определите массу анилина, который получен из 210 г нитробензола, если его выход составил 80%.

171. С какими из перечисленных веществ реагирует аминпропионовая кислота: K, NaOH, KCl, H<sub>2</sub>O, Br<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH. Напишите уравнения реакций.

172. Напишите структурные формулы следующих аминокислот:

- а) α-аминопропионовой; б) β-аминомасляной;  
в) γ-аминопентановой.

173. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) глицин; б) аланин; в) серин.

174. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств: а) серина; б) глицина; в) лизина.

175. Как получить α-аминопропионовую кислоту из пропанола в несколько стадий? Приведите соответствующие уравнения реакций.

176. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:



179. Составьте схему реакции образования трипептида из аминокислоты.

180. Определите массу метилового эфира аминпропионовой кислоты, если в реакцию вступило 3 моль аминпропионовой кислоты.

181. Определите массовую долю азота в этиловом эфире аминмасляной кислоты.

182. Определите массу аминуксусной кислоты, если при ее нейтрализации избытком раствора гидроксида натрия образовалось 29,4 г соли. Массовая доля выхода соли составила 73%.

183. Полиамидное волокно энант получают путем поликонденсации аминэнантовой кислоты H<sub>2</sub>N-(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>-COOH. Составьте уравнение соответствующей реакции.

184. Как образуется пептидная связь? Приведите примеры образования дипептида и трипептида.

185. Назовите характерные цветные реакции белков.

Работа машиниста относится к тяжелому физическому труду. Поэтому в суточный рацион машиниста должно входить в среднем около 150 г белка, необходимого для сохранения азотистого равновесия в организме. Определите минимальную молярную массу белка, в состав которого входит 0,16 % серы, если предположить, что в его молекуле содержится только один атом серы

### Критерии оценки практических заданий

| Оценка       | Критерии: правильно выполненные задания   |
|--------------|---|
| 5 «отл.»     | Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении задач нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), нет ошибок в написании формул химических соединений. |
| 4 «хор.»     | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в рисунках, химических формулах (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).         |
| 3 «удовл.»   | Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в рисунках, химических формулах, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.   |
| 2 «неудовл.» | Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.   |

### 4.3 Задания в тестовой форме.

| №  | Правильный ответ | Содержание вопроса  | Компетенция |  |
|----|------------------|---|-------------|--|
| 1  |                  | <p>Какое из суждений верно для элементов (VA группы, IVA группы, IA группы)</p> <p>А)общая формула летучего водородного соединения <math>RH_4</math> ;</p> <p>Б)не образуют летучих водородных соединений;</p> <p>В)до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов</p>   | OK01        |  |
| 2  |                  | <p>Среди веществ, указанных в ряду (<math>NH_3</math>, <math>O_2</math>, <math>HCl</math>, <math>SO_2</math>; <math>CaO</math>, <math>HNO_3</math>, <math>Cl_2</math>, <math>CO_2</math>; <math>H_2SO_4</math>, <math>HI</math>, <math>CuCl_2</math>, <math>CH_4</math>, <math>NH_3</math>) количество соединений с ковалентной полярной связью равно</p> <p>А) Трём    Б) двум    В) четырем</p> | OK01        |  |
| 3. |                  | <p>Химическая связь в молекулах (озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона) соответственно</p> <p>А) ковалентная полярная и ионная;</p> <p>Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная;</p> <p>В) ковалентная неполярная и ионная;</p>   | OK01        |  |
| 4. |                  | <p>Чем определяется место химического элемента в периодической системе</p> <p>А)количеством нейтронов в ядре атома</p> <p>Б)зарядом ядра</p> <p>В)массой атома</p> <p>Г) количеством электронов на внешнем энергетическом уровне</p>  | OK1<br>OK2  |  |
| 5. |                  | <p>В каком ряду химические элементы в порядке ослабления их неметаллических свойств</p> <p>А) Be- B-C</p> <p>Б)Ga-Al-B</p>  | OK1<br>OK2  |  |

|    |  |  |            |  |
|----|--|--|------------|--|
|    |  | В) S-Cl-Ar<br>Г) Cl-Br-I   |            |  |
| 6. |  | Установите соответствие :<br><b>типы химических реакций</b><br>А) реакция соединения<br>Б) реакция разложения<br>В) реакция замещения<br>Г) реакция обмена<br><b>примеры</b><br>1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>2) $\text{P} + \text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5$<br>3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$<br>4) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ | ОК1<br>ОК2 |  |
| 7. |  | Какая из реакций является экзотермической?<br>1) $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$<br>2) $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + \text{Q}$<br>3) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - \text{Q}$<br>4) $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} - \text{Q}$  | ОК1<br>ОК2 |  |
| 8. |  | В реакции обмена участвуют :<br>А) два сложных вещества;<br>Б) два простых вещества;<br>В) два простых вещества и одно сложное ;<br>Г) одно простое вещество и одно сложное  | ОК1<br>ОК2 |  |
| 9. |  | К сильным электролитам относятся :<br>А) гидроксид железа (III);<br>Б) кремниевая кислота;<br>В) карбонат кальция;<br>Г) карбонат натрия   | ОК1<br>ОК2 |  |



|     |  |   |                         |  |
|-----|--|---|-------------------------|--|
| 14. |  | <p>Приведите правильное название вещества <math>\text{Na}_2\text{HPO}_4</math>:</p> <p>А ) гидроксофосфат натрия;<br/> Б) гидрофосфит натрия;</p> <p>Б – гидрофосфит натрия;<br/> В) дигидроортофосфат натрия;<br/> Г) гидроортофосфат натрия</p>   | <p>ОК 01<br/> ПК1.2</p> |  |
| 15. |  | <p>Какой ряд содержит только кислородсодержащие кислоты:</p> <p>А) <math>\text{HF}</math>, <math>\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>;<br/> Б) <math>\text{HClO}</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math>, <math>\text{HBr}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>;<br/> В) <math>\text{HI}</math>, <math>\text{HNO}_2</math>, <math>\text{HClO}_4</math>, <math>\text{H}_2\text{S}</math>;</p> <p>Г – <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{HPO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{HMnO}_4</math>.<br/> Г) <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{HPO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{HMnO}_4</math></p> | <p>ОК 01<br/> ПК1.2</p> |  |
| 16. |  | <p>Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:</p> <p>А) <math>\text{H}_2\text{SO}_3</math>; Б) <math>\text{H}_2\text{S}</math>;<br/> В) <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>; Г) <math>\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>.</p>   | <p>ОК 01<br/> ПК1.2</p> |  |
| 17. |  | <p>Укажите ряд, содержащий лишь амфотерные оксиды:</p> <p>А) <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{O}</math>, <math>\text{CaO}</math>;<br/> Б) <math>\text{P}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{K}_2\text{O}</math>, <math>\text{Cu}_2\text{O}</math>, <math>\text{SO}_2</math>;<br/> В) <math>\text{SnO}</math>, <math>\text{ZnO}</math>, <math>\text{BeO}</math>, <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math>;<br/> Г) <math>\text{Li}_2\text{O}</math>, <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{NO}_2</math>, <math>\text{BaO}</math>.</p>  | <p>ОК 01<br/> ПК1.2</p> |  |
| 18. |  | <p>Приведите правильное название соли <math>\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2</math>:</p> <p>А) гидрокарбонат бария;<br/> Б) гидросиликат бария;<br/> В) дигидрокарбонат бария;<br/> Г) дигидросиликат бария</p>  | <p>ОК01<br/> ПК1.2</p>  |  |
| 19. |  | <p>Укажите правильное название вещества <math>\text{FeOH}_2\text{SO}_4</math>:</p> <p>А) гидросульфат железа (III);<br/> Б) сульфат гидроксожелеза (II);<br/> В) сульфат гидроксожелеза (III);<br/> Г) сульфит гидроксожелеза (III).</p>  | <p>ОК 01<br/> ПК1.2</p> |  |

|     |  |   |                        |  |
|-----|--|---|------------------------|--|
| 20. |  | <p>Приведите молекулярную формулу азотистой кислоты:</p> <p>А) <math>\text{HNO}_2</math>;                      Б) <math>\text{HNO}_3</math>;</p> <p>В) <math>\text{NH}_3</math>;                              Г) <math>\text{N}_2\text{O}_3</math>.</p>   | <p>ОК 01<br/>ПК1.2</p> |  |
| 21. |  | <p>Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:</p> <p>А) <math>\text{Na}_2\text{O}</math>, <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{PbO}_2</math>, <math>\text{SiO}_2</math>;</p> <p>Б) <math>\text{SiO}_2</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{N}_2\text{O}_5</math>, <math>\text{Cl}_2\text{O}_7</math>;</p> <p>В) <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{ZnO}</math>, <math>\text{BeO}</math>, <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math>;</p> <p>Г) <math>\text{Cl}_2\text{O}</math>, <math>\text{CuO}</math>, <math>\text{MgO}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</p> |                        |  |
| 22. |  | <p>Приведите правильное название вещества <math>(\text{ZnOH})_3\text{PO}_4</math>:</p> <p>А) ортофосфат цинка;</p> <p>Б) тригидроксофосфат цинка;</p> <p>В) ортофосфат гидроксоцинка;</p> <p>Г) гидроортофосфат цинка.</p>  | <p>ОК 01<br/>ПК1.2</p> |  |
| 23. |  | <p>Укажите правильное название соли <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math>:</p> <p>А) сульфит железа (II);</p> <p>Б) сульфид железа (III);</p> <p>В) сульфат железа (II);</p> <p>Г) сульфат железа (III).</p>  | <p>ОК 01<br/>ПК1.2</p> |  |
| 24. |  | <p>Укажите молекулярную формулу гидросульфата магния:</p> <p>А) <math>\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2</math>;              Б) <math>\text{Mg}(\text{HS})_2</math>;</p> <p>В) <math>\text{MgHSO}_4</math>;                      Г) <math>\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2</math>.</p>   | <p>ОК 01<br/>ПК1.2</p> |  |

|     |  |   |                                 |  |
|-----|--|---|---------------------------------|--|
| 25. |  | <p>Гидроксид цинка реагирует с каждым из двух веществ:</p> <p>А) KOH и HBr<br/> Б) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и NaOH<br/> В) CuO и KNO<sub>3</sub><br/> Г) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и HNO<sub>3</sub></p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 26. |  | <p>В щелочах растворяется</p> <p>А) медь Б) железо<br/> В) кремний Г) углерод</p>   | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 27. |  | <p>Оксид, который реагирует с гидроксидом натрия, образуя соль и воду:</p> <p>А) FeO Б) K<sub>2</sub>O В) SO<sub>3</sub> Г) BaO</p>   | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 28. |  | <p>Реакция между кислотой и основанием называется:</p> <p>А) реакцией соединения<br/> Б) реакцией нейтрализации<br/> В) реакцией разложения<br/> Г) реакцией гидратации</p>   | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 29. |  | <p>Изменение свойств оксидов от кислотных к основным происходит в ряду веществ, формулы которых:</p> <p>А) SO<sub>3</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - CaO;<br/> Б) MgO - ZnO - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;<br/> В) Na<sub>2</sub>O - CO<sub>2</sub> - SO<sub>2</sub>;<br/> Г) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - K<sub>2</sub>O;</p> | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 30. |  | <p>Формула вещества X в схеме реакции CO<sub>2</sub> + X = CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O:</p> <p>А) Ca(OH)<sub>2</sub> Б) CaO<br/> В) CaCl<sub>2</sub> Г) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 31. |  | <p>Вещества, реагирующие друг с другом:</p> <p>А) CaO и NaOH<br/> Б) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и NaOH<br/> В) CuO и H<sub>2</sub>O<br/> Г) CO<sub>2</sub> и HNO<sub>3</sub></p>   | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |

|     |  |  |                                 |  |
|-----|--|--|---------------------------------|--|
| 32. |  | <p>В цепочке превращений: <math>S \rightarrow X_1 \rightarrow SO_3 \rightarrow X_2 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow X_3 \rightarrow CuO \rightarrow Cu</math> веществами <math>X_1</math>, <math>X_2</math> и <math>X_3</math> являются соответственно:</p> <p>А) <math>H_2S</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>Cu(OH)_2</math>;<br/> Б) <math>FeS</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>Cu(OH)_2</math>;<br/> В) <math>SO_2</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>CuCl_2</math>;<br/> Г) <math>SO_2</math>, <math>H_2SO_4</math>, <math>Cu(OH)_2</math>.</p> | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 33. |  | <p>Вещество, которое может реагировать с фосфорной кислотой, гидроксидом натрия и цинком, имеет формулу:</p> <p>А) <math>Al(OH)_3</math>;      Б) <math>Ba(NO_3)_2</math>;<br/> В) <math>CuCl_2</math>;      Г) <math>NaHCO_3</math>.</p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 34. |  | <p>Медь не взаимодействует с:</p> <p>А) разбавленной серной кислотой;<br/> Б) концентрированной серной кислотой;<br/> В) разбавленной азотной кислотой;<br/> Г) концентрированной азотной кислотой.</p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 35. |  | <p>Веществами, при взаимодействии которых образуется соль, являются:</p> <p>А) щелочной металл и вода;<br/> Б) основной оксид и вода;<br/> В) кислотный оксид и щелочь;<br/> Г) кислотный оксид и вода.</p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 36. |  | <p>Серебро из раствора нитрата серебра вытесняют все металлы ряда:</p> <p>А) <math>Na</math>, <math>Cr</math>, <math>Zn</math>;      Б) <math>K</math>, <math>Fe</math>, <math>Cu</math>;<br/> В) <math>Fe</math>, <math>Zn</math>, <math>Cu</math>;      Г) <math>Zn</math>, <math>Fe</math>, <math>Au</math>.</p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 37. |  | <p>Только солеобразующие оксиды находятся в ряду:</p> <p>А) <math>P_2O_5</math>, <math>ZnO</math>, <math>NO</math>;      Б) <math>CO</math>, <math>N_2O_5</math>, <math>Na_2O</math>;<br/> В) <math>Al_2O_3</math>, <math>N_2O</math>, <math>N_2O_3</math>;      Г) <math>SiO_2</math>, <math>BeO</math>, <math>CaO</math>.</p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 38. |  | <p>Сульфат железа(II) не может быть получен взаимодействием:</p> <p>А) железа с разбавленной серной кислотой;<br/> Б) железа с раствором медного купороса;<br/> В) железа с раствором сульфата магния;<br/> Г) оксида железа(II) с разбавленной серной кислотой.</p>   | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 39. |  | <p>Соль и водород образуются при взаимодействии разбавленной серной кислоты с каждым из металлов ряда:</p> <p>А) <math>Al</math>, <math>Zn</math>, <math>Cu</math>;      Б) <math>Zn</math>, <math>Fe</math>, <math>Pb</math>;<br/> В) <math>Mg</math>, <math>Zn</math>, <math>Fe</math>;      Г) <math>Pb</math>, <math>Cu</math>, <math>Ag</math></p>  | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |

|     |  |  |                      |  |
|-----|--|--|----------------------|--|
| 40. |  | Основание образуется при взаимодействии с водой оксида, формула которого:<br>А) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; Б) $\text{CuO}$ ; В) $\text{CaO}$ ; Г) $\text{FeO}$ .  | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |
| 41. |  | Амфотерными гидроксидами являются вещества, формулы которых:<br>А) $\text{CsOH}$ и $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ; Б) $\text{KOH}$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; В) $\text{Be}(\text{OH})_2$ и $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ; Г) $\text{NaOH}$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .  | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |
| 42. |  | Формулы только кислых солей записаны в ряду:<br>А) $\text{K}_2\text{SO}_4$ , $\text{KOH}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{NaHCO}_3$ ;<br>Б) $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ , $\text{CaHPO}_4$ , $\text{CaCO}_3$ , $\text{Ca}(\text{OH})\text{NO}_3$<br>В) $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ , $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ;<br>Г) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , $\text{NaHCO}_3$ , $\text{NaHS}$ . | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |
| 43. |  | Формулы средней, кислой и основной солей соответственно записаны в ряду:<br>А) $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$ , $\text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3$ , $\text{CuCl}_2$ ;<br>Б) $\text{CaCO}_3$ , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$ ;<br>В) $\text{FeSO}_4$ , $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}$ , $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ;<br>Г) $\text{BaSO}_4$ , $\text{Ba}(\text{OH})\text{NO}_3$ , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .                      | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |
| 44. |  | Вода реагирует с каждым из двух веществ.<br>А) $\text{Na}$ и $\text{SiO}_2$ Б) $\text{CaO}$ и $\text{CO}$<br><br>В) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{Na}_2\text{O}$ Г) $\text{CrO}_3$ и $\text{Mn}_2\text{O}_7$  | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |
| 45. |  | Определите вещество X в схеме превращений: $\text{FeO} \rightarrow X \rightarrow \text{NaCl}$<br>А) $\text{Fe}$ Б) $\text{NaOH}$<br>В) $\text{FeCl}_2$ Г) $\text{FeSO}_4$  | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |
| 46. |  | Реагируют друг с другом в водном растворе:<br>А) $\text{CaCO}_3$ и $\text{KOH}$ Б) $\text{NaCl}$ и $\text{Br}_2$<br>В) $\text{ZnSO}_4$ и $\text{Fe}$ Г) $\text{KI}$ и $\text{Cl}_2$  | OK01<br>OK02<br>OK04 |  |

|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
| 47. |  | <p>Оксид кальция реагирует с каждым из двух веществ.<br/>         А) HCl и KOH    Б) HNO<sub>3</sub> и CO<sub>2</sub><br/>         В) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и NaCl    Г) SiO<sub>2</sub> и CuSO<sub>4</sub></p>   | <p>OK01<br/>         OK02<br/>         OK04</p> |  |
| 48. |  | <p>Установите соответствие между формулой исходных веществ и продуктами реакций<br/>         Формулы веществ    Продукты<br/>         взаимодействия</p> <p>а) Mg + HCl →<br/>         б) Mg(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> →<br/>         в) Mg(OH)<sub>2</sub> + HCl →</p> <p>1) MgCl<sub>2</sub><br/>         2) MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub><br/>         3) MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O<br/>         4) MgCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub><br/>         5) MgCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O</p> | <p>OK01<br/>         OK02<br/>         OK04</p> |  |
| 49. |  | <p>Оксид углерода (IV) реагирует с каждым из двух веществ:<br/>         А) водой и оксидом кальция<br/>         Б) кислородом и оксидом серы (IV)<br/>         В) сульфатом калия и гидроксидом натрия<br/>         Г) фосфорной кислотой и водородом</p>   | <p>OK01<br/>         OK02<br/>         OK04</p> |  |

|     |  |   |                                 |  |
|-----|--|---|---------------------------------|--|
| 50. |  | <p>В результате взаимодействия каких веществ образуется хлорид серебра AgCl:</p> <p>А) Ag и HCl    Б) AgNO<sub>3</sub> и HCl<br/> В) Ag<sub>2</sub>O и KCl    Г) Ag<sub>2</sub>S и NaCl</p>   | <p>OK01<br/> OK02<br/> OK04</p> |  |
| 51. |  | <p>Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.</p> <p>НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ</p> <p>А) бутен-1<br/> Б) циклопропан<br/> В) бутадиен-1,3<br/> Г) гексан</p> <p>ОБЩАЯ ФОРМУЛА</p> <p>1) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub><br/> 2) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub><br/> 3) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub><br/> 4) C<sub>n</sub>H<sub>2n-4</sub></p> | <p>OK01</p>                     |  |
| 52. |  | <p>Общая формула гомологического ряда углеводов, к которому относится соединение CH<sub>2</sub>=CH—CH=CH<sub>2</sub>:</p> <p>А) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub><br/> Б) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub><br/> В) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub><br/> Г) C<sub>n</sub>H<sub>2n-4</sub></p>   | <p>OK01</p>                     |  |



|     |  |  |               |  |
|-----|--|--|---------------|--|
| 57. |  | <p>К органическим соединениям, в составе которых имеются функциональные группы —COOH и —CHO, относятся соответственно:</p> <p>А) карбоновые кислоты и спирты;<br/>         Б) альдегиды и углеводы;<br/>         В) альдегиды и сложные эфиры;<br/>         Г) карбоновые кислоты и альдегиды.</p>   | ОК01<br>ПК1.2 |  |
| 58. |  | <p>Выберите формулу пропанала:</p> <p>А) C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>CHO<sub>2</sub>;    Б) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CHO;<br/>         В) C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>CHO;    Г) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CHO<sub>2</sub>.</p>   | ОК01          |  |
| 59. |  | <p>Формула 2-метилпропанола-1:</p> <p>А) CH<sub>3</sub>—CH(OH)—CH<sub>2</sub>—CH<sub>3</sub>;<br/>         Б) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—OH;<br/>         В) CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—OH;<br/>         Г) CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-OH.</p>  | ОК01          |  |
| 60. |  | <p>Вещество, структурная формула которого</p> $  \begin{array}{c}  \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C} \begin{array}{l} \text{// O} \\ \text{\textbackslash OH} \end{array} \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $ <p>называется:</p> <p>А) 2-метилпропановая кислота;    Б) бутановая кислота;<br/>         В) 2-метилбутановая кислота;    Г) 2-метилпропаналь</p> | ОК01          |  |
| 61. |  | <p>Функциональную группу —ОН содержат молекулы:</p> <p>А) альдегидов;    Б) фенолов;<br/>         В) сложных эфиров;    Г) простых эфиров.</p>   | ОК01          |  |

|     |  |   |               |  |
|-----|--|---|---------------|--|
| 62. |  | <p>Соединения, в состав которых входит функциональная группа <math>\text{—NH}_2</math>, относятся к классу:</p> <p>А) нитросоединений;    Б) альдегидов;<br/> В) аминов;                    Г) спиртов.</p>   | ОК01          |  |
| 63. |  | <p>К предельным углеводородам (алканам) относятся соединения:</p> <p>А) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+2}</math><br/> Б) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n-2}</math><br/> В) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n}</math><br/> Г) <math>\text{C}_n\text{H}_{2n-4}</math></p>   | ОК01<br>ПК1.2 |  |
| 64. |  | <p>К классу предельных одноатомных спиртов относится:</p> <p>А) этаналь;                    Б)<br/> этанол;                        В) глицерин;<br/> Г) фенол.</p>  | ОК01          |  |
| 65. |  | <p>Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой</p> <p>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА.<br/> А) метилбензол<br/> Б) анилин<br/> В) 3-метилбутаналь</p> <p>КЛАСС/ГРУППА<br/> 1) альдегиды<br/> 2) амины<br/> 3) аминокислоты<br/> 4) углеводороды</p> | ОК01          |  |

|     |  |  |                         |  |
|-----|--|--|-------------------------|--|
| 66. |  | <p>К циклическим углеводородам относятся</p> <p>А) метан<br/> Б) циклогексан<br/> В) толуол<br/> Г) бутадиен-1,3</p>   | <p>ОК01<br/> ПК1.2</p>  |  |
| 67. |  | <p>Соединения а) <math>\text{CH}_2 = \text{CH}_2</math> и б) <math>\text{CH}_3 - \text{OH}</math> относятся соответственно к</p> <p>А) алканам<br/> Б) алкенам<br/> В) алкинам<br/> Г) спиртам</p> | <p>ОК01<br/> ПК1.2</p>  |  |
| 68. |  | <p>Основополжником теории строения органических веществ является:</p> <p>А) Менделеев; Б) Бутлеров В) Зинин<br/> Г) Марковников</p>  | <p>ОК01<br/> ПК1.2</p>  |  |
| 69. |  | <p>Органическая химия изучает...</p> <p>А) соединения углерода<br/> Б) соединения кислорода<br/> В) соединения хлора<br/> Г) соединения азота</p>  | <p>ОК01<br/> ПК1.2</p>  |  |
| 70. |  | <p>К углеводам не относится</p> <p>А) крахмал<br/> Б) клетчатка<br/> В) пептин      Г) сахароза</p>  | <p>ОК01<br/> ПК1.2</p>  |  |
| 71. |  | <p>Какое количество известных аминокислот участвуют в синтезе белка:</p> <p>А) 20<br/> Б) 30<br/> В) 100<br/> Г) 200.</p>  | <p>ОК 01<br/> ПК1.2</p> |  |

|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
| 72. |  | <p>С помощью какой химической связи происходит соединение аминокислот между собой в молекуле белка первичной структуры?</p> <p>А) дисульфидная<br/> Б) пептидная<br/> В) водородная.</p>    | <p>ОК 01</p> <p>ПК1.2</p>                     |  |
| 73  |  | <p>Тип реакции, к которому относится омыление жиров:</p> <p>А) гидрирование<br/> Б) гидролиз в щелочной среде<br/> В) гидратация<br/> Г) дегидрирование</p>                                 | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 74. |  | <p>Вещества, образующиеся при гидролизе сложных эфиров:</p> <p>А) карбоновые кислоты<br/> Б) вода и спирты<br/> В) спирты и карбоновые кислоты<br/> Г) спирты и альдегиды</p>               | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 75. |  | <p>Воду в определённых условиях могут присоединить оба углеводорода</p> <p>А) пентан и пентен-2<br/> Б) этилен и бутадиен-1,3<br/> В) пропан и циклопропан<br/> Г) бензол и циклогексан</p> | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 76  |  | <p>Основным продуктом реакции хлорэтана с избытком водного раствора гидроксида калия является</p> <p>А) этилен<br/> Б) этан<br/> В) этиловый спирт<br/> Г) этилат калия</p>                 | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04</p>            |  |
| 77. |  | <p>Этан может вступать в реакции</p> <p>А) замещения<br/> Б) присоединения<br/> В) изомеризации<br/> Г) разложения</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |

|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
|     |  | Д)горения   |   |  |
| 78. |  | <p>Как бутан, так и бензол реагируют с</p> <p>А) с водородом<br/> Б) бромной водой<br/> В) кислородом<br/> Г) хлороводородом</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 79. |  | <p>В реакцию присоединения с хлором не вступает:</p> <p>А) этилен<br/> Б) ацетилен<br/> В) бутан<br/> Г)бензол</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 80. |  | <p>Реакция гидрирования возможна для каждого из двух веществ:</p> <p>А) ацетилен и пропен<br/> Б)изобутан и бутадиен-1,2<br/> В) стирол и бензол<br/> Г) циклопропан и пропан</p> | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 81. |  | <p>Какое из перечисленных веществ не обесцвечивает раствор перманганата калия?</p> <p>А) этен<br/> Б) бензол<br/> В) бутадиен-1,3<br/> Г) этин</p>                                | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 82. |  | <p>Впервые синтезировал бутадиеновый каучук:</p> <p>А) Лебедев В) Зинин С) Бутлеров<br/> Д) Семенов Е) Марковников</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ПК1.2</p> |  |
| 83. |  | <p>Этанол образует простой эфир при взаимодействии с:</p> <p>А) карбоновой кислотой; Б) спиртом;<br/> В) альдегидом; Г) галогенводородом.</p>                                     | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04</p>            |  |



|     |  |  |                                    |  |
|-----|--|--|------------------------------------|--|
| 89. |  | <p>Скорость реакции <math>\text{Fe}_{(тв.)} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(р-р)} = \text{FeSO}_4_{(р-р)} + \text{H}_2_{(г)} + Q</math> повысится при</p> <p>А) понижении давления<br/> Б) разбавлении раствора кислоты<br/> В) понижении температуры<br/> Г) измельчении железа</p> | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |
| 90. |  | <p>Растворение какого вещества в воде сопровождается выделением теплоты:</p> <p>А) серной кислоты<br/> Б) аммиачной селитры<br/> В) нитрата серебра</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |
| 91  |  | <p>Процесс растворения – это такой процесс:</p> <p>А) физический<br/> Б) химический<br/> В) физико-химический</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |
| 92. |  | <p>Выберите утверждение, которое характеризует раствор:</p> <p>А) неоднородная смесь разных веществ<br/> Б) химическое соединение<br/> В) однородная смесь веществ</p>   | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |
| 93. |  | <p>Выберите тип дисперсной системы, в которой размер частиц — молекулы, ионы:</p> <p>А) суспензия<br/> Б) грубодисперсная система<br/> В) истинный раствор</p>   | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |
| 94  |  | <p>Как изменяется растворимость твердых веществ в воде с повышением температуры:</p> <p>А) всегда уменьшается<br/> Б) всегда увеличивается<br/> В) не изменяется</p>   | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |
| 95  |  | <p>Растворимость – это:</p> <p>А) количество молей вещества, способное раствориться в 1 л. раствора;</p> <p>Б) масса вещества (г), способная раствориться в 100г (или 1000 г) растворителя;</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ПК1.2</p> |  |

|     |  |   |  |  |
|-----|--|---|--|--|
|     |  | <p>В) химическое количество вещества, способное раствориться в 1 кг раствора;</p> <p>Г) количество мл вещества, способное раствориться в 1 моле раствора.</p>   |  |  |
| 96. |  | <p>Массовая доля, выраженная в процентах, показывает:</p> <p>А) массу вещества в 100 мл раствора;</p> <p>Б) массу вещества в 100 г раствора;</p> <p>В) массу вещества в 1000 г раствора;</p> <p>Г) массу вещества в 1000 г растворителя.</p>  | <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ПК1.2</p>                           |  |
| 97  |  | <p>Верны ли следующие суждения о приготовлении растворов и правилах безопасного обращения с веществами?</p> <p>А. Готовить растворы кислот (уксусной, лимонной и др.) в домашних условиях в алюминиевой посуде не рекомендуется.</p> <p>Б. При попадании раствора щёлочи на кожу рук следует промыть обожжённый участок водой и обработать раствором борной кислоты.</p> <p>А) оба верны    Б) верно только А</p> <p>В) верно только Б    Г) оба не верны</p> |  |  |
| 98. |  | <p>Соли высших жирных кислот с числом углеродных атомов <math>C_{10}-C_{18}</math> –</p> <p>А) мыла; Б) белки; В) витамины; Г) основания.</p>   | <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p> <p>ПК1.2</p> |  |

|     |  |   |  |  |
|-----|--|---|--|--|
| 99. |  | <p>Что является результатом воздействия химических выбросов в окружающую среду?</p> <p>А) засуха<br/>Б) наводнение<br/>В) кислотные дожди<br/>Г) радиация</p> | <p>ОК 01<br/>ОК 02<br/>ОК 04<br/>ОК 07<br/>ПК1.2</p> |  |
| 100 |  | <p>Какие вещества используются в виде топлива?</p> <p>А) глицерин<br/>Б) метан<br/>В) сложные эфиры<br/>Г) щелочь</p>   | <p>ОК 01<br/>ОК 02<br/>ОК 04<br/>ОК 07<br/>ПК1.2</p> |  |

#### 4.3 Практические задания и задачи

**Раздел 1. Основы строения вещества** - задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).

*Дайте названия следующим соединениям:*

Li<sub>2</sub>O MnO Al<sub>3</sub> Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub> ZnH<sub>2</sub> Ag<sub>4</sub>Si Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> CaO P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> CCl<sub>4</sub> NaBr FeS MgH<sub>2</sub> Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> K<sub>3</sub>P  
MnO<sub>2</sub> Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Cl<sub>2</sub>O KCl MgF<sub>2</sub> CrS CaH<sub>2</sub> SiH<sub>4</sub> K<sub>4</sub>C Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub> Na<sub>2</sub>O CuO N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> LiF PCl<sub>5</sub> HgBr  
Ag<sub>2</sub>S CuS HCl Na<sub>4</sub>Si AlN Li<sub>3</sub>P Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> As<sub>2</sub>O<sub>5</sub> NO<sub>2</sub> B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> BaCl<sub>2</sub> PBr<sub>3</sub> MnS PH<sub>3</sub> LiH Ba<sub>2</sub>C Al<sub>4</sub>Si<sub>3</sub>  
Na<sub>3</sub>P N<sub>2</sub>O SiO<sub>2</sub> MgO CrF<sub>2</sub> K<sub>2</sub>S CH<sub>4</sub> PbO Au<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NH<sub>3</sub> CaS N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> HgO AlP

Составьте формулы по названиям:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. Нитрид калия        | 1. Карбид лития        |
| 2. Силицид магния      | 2. Оксид фосфора (III) |
| 3. Гидрид алюминия     | 3. Фторид меди (II)    |
| 4. Сульфид свинца (II) | 4. Оксид серебра       |
| 5. Бромид цинка        | 5. Гидрид лития        |
| 6. Оксид углерода (II) | 6. Сульфид меди (I)    |
| 7. Оксид хлора (V)     | 7. Нитрид натрия       |
| 8. Оксид бария         | 8. Иодид серебра       |
| 9. Фосфид железа (III) | 9. Оксид хрома (II)    |
| 10. Карбид магния      | 10. Оксид азота (V)    |
| 11. Гидрид калия       | 11. Гидрид натрия      |
| 12. Сульфид алюминия   | 12. Хлорид хрома (III) |

13. Иодид меди (I)
14. Сульфид ртути (II)
15. Оксид хлора (III)
16. Оксид свинца (IV)
17. Оксид цинка
18. Силицид кальция
19. Гидрид бария
20. Сульфид железа (III)
21. Оксид азота (II)
22. Оксид алюминия
23. Хлорид железа (II)
24. Нитрид бария
25. Оксид ртути (I)
26. Оксид сурьмы (V)

13. Оксид калия
14. Оксид мышьяка (III)
15. Сульфид цинка
16. Фосфид меди (II)
17. Оксид железа (II)
18. Бромид марганца (II)
19. Сульфид лития
20. Фосфид серебра
21. Фторид железа (II)
22. Оксид хрома (VI)
23. Нитрид лития
24. Сульфид магния
25. Оксид меди (I)
26. Хлорид ртути (II)

## Раздел 2. Химические реакции

Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка); окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка)

1. Реакцией замещения является
  - а) горение водорода в кислороде;
  - б) восстановление оксида меди (II) водородом;
  - в) взаимодействие гидроксида калия с серной кислотой; г) термическая дегидратация гидроксида цинка.
2. Реакция, уравнение которой  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ , называется реакцией
  - 1) соединения; 2) разложения; 3) обмена; 4) замещения.
 Взаимодействие гидроксида кальция с соляной кислотой - это реакция
  - 1) соединения; 2) разложения; 3) обмена; 4) замещения
3. Укажите реакцию, которая является реакцией разложения и идет с изменением степени окисления:
  - а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - б)  $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ ;
  - в)  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - г)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
4. Напишите реакции, укажите тип реакции:
  - а) разложения угольной кислоты;
  - б) разложения гидроксида меди(II);
  - в) получения аммиака из простых веществ;

г) взаимодействие азота с кислородом

5. Напишите реакции, укажите тип реакции:

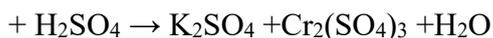
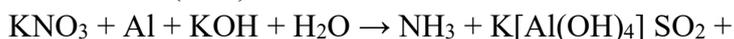
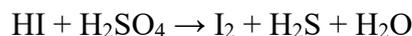
а) железом и серой;

в) оксидом бария и оксидом серы(IV); б)

барием и серной кислотой;

г) оксида серы (IV) и кислородом;

6. Уравняйте реакции методом электронного баланса. Расставьте коэффициенты



• Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

1. При взаимодействии натрия количеством вещества 0,5 моль с водой получили водород объемом 4,2 л (н. у.) Вычислите практический выход газа (%).

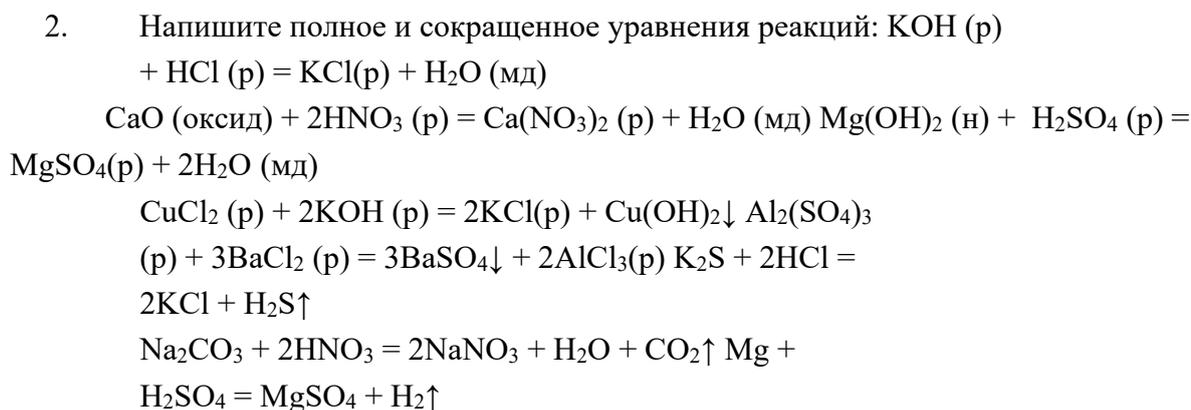
2. Металлический хром получают восстановлением его оксида  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  металлическим алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить при восстановлении его оксида массой 228 г, если практический выход хрома составляет 95 %.

3. Определите, какая масса мели вступит в реакцию с концентрированной серной кислотой для получения оксида серы (IV) объемом 3 л (н.у.), если выход оксида серы (IV) составляет 90%.

4. К раствору, содержащему хлорид кальция массой 4,1 г, прилили раствор, содержащий фосфат натрия массой 4,1 г. Определите массу полученного осадка, если выход продукта реакции составляет 88 %.

• Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.

1. Какие из солей  $\text{RbCl}$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ( $> 7$   $<$ ) имеют растворы этих солей?



### Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ

- Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

Вариант 1. Вычислить массовую долю азота в нитрате кальция (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) Вариант 2:

Вычислите содержание кислорода в перманганате калия (KMnO<sub>4</sub>) Вариант 3: Вычислите содержание серы в минерале пирите (FeS<sub>2</sub>)

Вариант 4: Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра (Ag<sub>2</sub>O)

- Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.

1. Выписать отдельно оксиды, основания, кислоты и соли. Дать названия.

|   | А                              | Б                              | В                              | Г                                 | Д                                 | Е                              | Ж                               | З                              |                                 |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Na <sub>2</sub> O              | NaOH                           | CO <sub>2</sub>                | SO <sub>3</sub>                   | MgO                               | HNO <sub>3</sub>               | Ba(OH) <sub>2</sub>             | CO                             | MnO <sub>2</sub>                |
| 2 | SiO <sub>2</sub>               | ZnO                            | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | Ag <sub>2</sub> O                 | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>     | CrO <sub>3</sub>               | MnO                             | HF                             | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> |
| 3 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | CO <sub>2</sub>                | Ca(OH) <sub>2</sub>            | BeO                               | LiOH                              | CrO                            | Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | SO <sub>3</sub>                | SiO <sub>2</sub>                |
| 4 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | BaO                            | MgCO <sub>2</sub>              | Cu(OH) <sub>2</sub>               | ZnO                               | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | HMnO <sub>4</sub>               | Ca(OH) <sub>2</sub>            | K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>  |
| 5 | NO                             | HNO <sub>3</sub>               | MnO                            | NO <sub>2</sub>                   | HCl                               | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | NO <sub>2</sub>                 | FeO                            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   |
| 6 | MgSO <sub>4</sub>              | SO <sub>2</sub>                | Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>   | Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> | CO                             | NO                              | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | BaO                             |
| 7 | FeO                            | K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | CaO                               | Ba(OH) <sub>2</sub>            | Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | PbSO <sub>3</sub>              | AgOH                            |

2. Составить формулы высших оксидов элементов с порядковым номером: 1) 14, 34, 41  
 2) 75, 16, 3) 33, 50, 40 4) 6, 35, 24 5) 21, 25, 32
3. Составить молекулярные формулы оксидов, подписать характер оксида и составить формулу соответствующего гидроксида :
- 1) азота со степенью окисления +1, +2, +3, +5
  - 2) хлора со степенью окисления +1, +3, +5, +7
  - 3) марганца со степенью окисления +2, +3, +4, +7
4. Выписать отдельно безразличные, основные, кислотные и амфотерные оксиды:

|   | А                              | Б                             | В                              | Г                 | Д                              | Е                              | Ж                              | З                              | И                             |
|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Na <sub>2</sub> O              | CaO                           | CO <sub>2</sub>                | SO <sub>3</sub>   | MgO                            | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | BaO                            | CO                             | MnO <sub>2</sub>              |
| 2 | SiO <sub>2</sub>               | ZnO                           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | Ag <sub>2</sub> O | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | CrO <sub>3</sub>               | MnO                            | MnO <sub>2</sub>               | NO                            |
| 3 | SO <sub>2</sub>                | CO <sub>2</sub>               | CaO                            | BeO               | Li <sub>2</sub> O              | CrO                            | Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub>                | SiO <sub>2</sub>              |
| 4 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | BaO                           | SeO <sub>2</sub>               | CuO               | ZnO                            | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO <sub>2</sub>               | CaO                            | CrO <sub>3</sub>              |
| 5 | NO                             | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO                            | NO <sub>2</sub>   | Na <sub>2</sub> O              | SO <sub>3</sub>                | NO <sub>2</sub>                | FeO                            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| 6 | MgO                            | SO <sub>2</sub>               | Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SiO <sub>2</sub>  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CO                             | NO                             | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | BaO                           |
| 7 | FeO                            | SO <sub>3</sub>               | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | HgO               | CaO                            | BaO                            | Ag <sub>2</sub> O              | SO <sub>3</sub>                | PbO                           |

5. Выписать нерастворимые основания и щёлочи. Дать названия.

|   | А                                   | Б                              | В                              | Г                                 | Д                                 | Е                              | Ж                               | З                              | И                               |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Na <sub>2</sub> S<br>O <sub>4</sub> | NaOH                           | CO <sub>2</sub>                | SO <sub>3</sub>                   | Mg(OH) <sub>2</sub>               | HNO <sub>3</sub>               | Ba(OH) <sub>2</sub>             | CO                             | Cu(OH) <sub>2</sub>             |
| 2 | CsOH                                | Cu(OH) <sub>2</sub>            | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | NaOH                              | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>     | Cr(OH) <sub>2</sub>            | MnO                             | KOH                            | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> |
| 3 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>      | CO <sub>2</sub>                | Ca(OH) <sub>2</sub>            | BeO                               | LiOH                              | CrO                            | Sr(OH) <sub>2</sub>             | SO <sub>3</sub>                | Sr(OH) <sub>2</sub>             |
| 4 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      | Ba(OH) <sub>2</sub>            | MgCO <sub>3</sub>              | Cu(OH) <sub>2</sub>               | ZnO                               | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | HMnO <sub>4</sub>               | Ca(OH) <sub>2</sub>            | K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>  |
| 5 | LiOH                                | HNO <sub>3</sub>               | Mn(OH) <sub>2</sub>            | NaOH                              | HCl                               | CsOH                           | Fe(OH) <sub>2</sub>             | FeO                            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   |
| 6 | MgSO <sub>4</sub>                   | SO <sub>2</sub>                | LiOH                           | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>   | Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> | CO                             | NaOH                            | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | BaO                             |
| 7 | Cu(OH) <sub>2</sub>                 | K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | Ca(OH) <sub>2</sub>               | Ba(OH) <sub>2</sub>            | Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ba(OH) <sub>2</sub>            | KOH                             |

- Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.

1. Распределить данные вещества в таблицу согласно их типу химической связи.

| Ионная связь | Ковалентная полярная | Ковалентная неполярная | Металлическая |
|--------------|----------------------|------------------------|---------------|
|              |                      |                        |               |

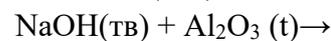
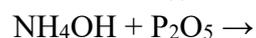
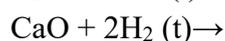
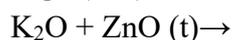
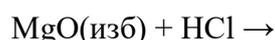
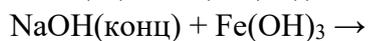
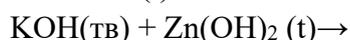
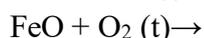
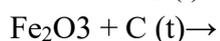
MgCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NaI<sub>2</sub>, HF, Al, ZnO, Fe, Br<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, HBr, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, CuSn(сплав)

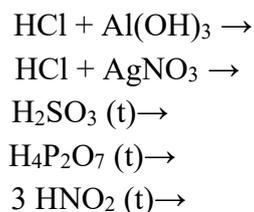
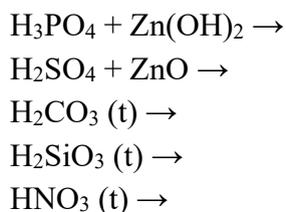
2. Произведите соответствие:

| Виды связи               | Вещества          |
|--------------------------|-------------------|
| 1.Ковалентная неполярная | А) Хлорид кальция |
| 2.Ковалентная полярная   | Б) Фтор           |
| 3.Ионная                 | В) Цинк           |
| 4.Металлическая          | Г) Аммиак         |
| 5.Водородная             | Д)Ацетилен        |
|                          | Е) Оксид бария    |

- Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.

Закончите уравнения реакций:

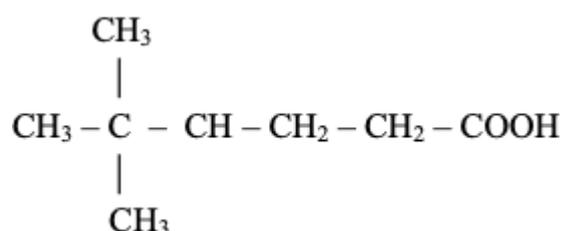
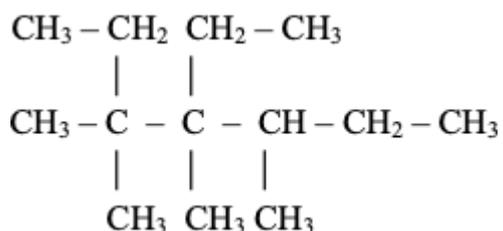
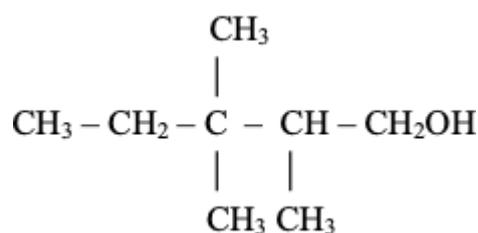
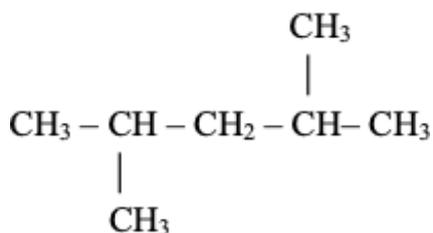




#### Раздел 4. Строение и свойства органических веществ

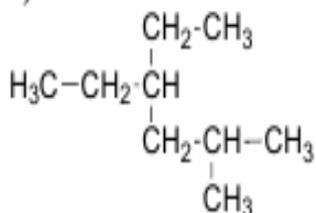
• Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре;

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:

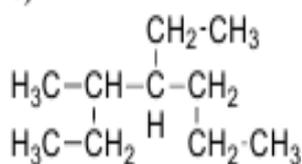


2. Приведенному ниже углеводороду дайте название по номенклатуре IUPAC, укажите сколько первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода содержится в алкане. Изомером какого углеводорода нормального строения является данный углеводород? Напишите его формулу.

а)



б)



3. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: а) 2,5-диметилгексен-3;  
 б) 2-метил-3,5-дипропилнонан; в) 2,5-диметил-3-нитрогексан;  
 г) 2,3-дихлоргексановая кислота;

д) 2 - аминобутан.

4. Напишите структурные формулы всех соединений состава: назовите полученные соединения.

а)  $C_6H_{12}$ ;

б)  $C_5H_{11}OH$ ;

в)  $C_5H_{11}NO_2$ .

• Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.

5. Напишите полные и сокращенные структурные формулы . 2,2,3,4-

тетраметилпентан

2,3,6-триметил-3-этилгептан

2,5-диметилгексен-3;

2-монометил-3,5-дипропилнонан;

2,5 - диметил - 3-нитрогексан;

2,3-дихлоргексановая кислота; 2 -

аминобутан.

4 - метилпентен-3 2,2-диметилбутин -3

6. Составьте структурные формулы трех алкинов, которые изомерны 2 метилбутадиену-1,3. Дайте им названия.

• Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

1. Какова формула соединения, в котором массовая доля калия равна 0.565, углерода – 0.087, кислорода – 0.348?

2. Выведите простейшую формулу соединения, если известен его элементный состав:

а) углерода 0.2730 (27.3%) и кислорода 0.7270 (72.7%)

б) кальция 0.8110 (81.1%) и азота 0.1890 (18.9%)

в) натрия 0.1760 (17.6%), хрома 0.3970 (39.7%) и кислорода 0.4270 (42.7%)

3. Найдите молекулярную формулу соединения азота с водородом, если массовая доля водорода в нем равна 12.5%, а относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

4. При сгорании 3,636 г вещества образуется 8 г углекислого газа и 4,3632 г и воды. Масса 1 моль данного вещества равна 60 г. Установить молекулярную формулу данного вещества.

## Раздел 6. Растворы

Задачи на приготовление растворов.

2. Определите, сколько граммов вещества нужно для приготовления 25 мл 10 М раствора гидроксида натрия.

Ответ: 10 г

3. Определите, сколько г воды необходимо прибавить к 45 г раствора NaOH ( $\omega=6\%$ ), чтобы получить конечный раствор с массовой долей 1%.

4. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 175 г KCl ( $\omega=20\%$ ) к 1000 г воды

5. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 30 г  $Na_2CO_4$  к 1000 г воды

#### 4.4. Задания лабораторных работ

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:** мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50-100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10-20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100-150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

**Раздел 1. Основы строения вещества** Лабораторная работа «Порядок работы в лаборатории химии. Техника безопасности. Лабораторная посуда»

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | <b>Тема 1.1.</b><br>Строение атомов химических элементов и природа химической связи.   |
| Результат обучения | Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием |
| Общие компетенции  | ОК 01  |

Вопросы, рассматриваемые на лабораторной работе.

1. Техника безопасности и меры предосторожности
2. Общие правила работы в химической лаборатории 3 .  
Оказание первой помощи в лаборатории
3. Химическая посуда и лабораторное оборудование.
6. Стеклянная посуда общего назначения
7. Фарфоровая посуда
8. Мерная посуда

**Раздел 2. Химические реакции** Лабораторная работа "Типы химических реакций".

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | <b>Тема 2.2.</b><br>Электролитическая диссоциация и ионный обмен   |
| Результат обучения | Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4  |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

а) сформулируйте цель планируемого эксперимента

1. При каких условиях возможны необратимые реакции?
2. Возможна ли реакция:  $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
3. Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям.
4. Допишите реакцию:  $\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} = ? + ?$ . Почему возможна эта необратимая реакция?
5. Запишите необратимую реакцию, которая протекает с выпадением осадка.

Проведение опытов

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Оборудование и посуда | реактивы  |
| Стеклянные пробирки   | раствор гидроксида натрия (NaOH),                           |
|                       | Раствор соляной кислоты (HCl)                               |
|                       | Раствор сульфата меди (II) (CuSO <sub>4</sub> )             |
|                       | Раствор карбоната натрия (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) |
|                       | Раствор сульфата магния (MgSO <sub>4</sub> )                |
|                       | Раствор хлорида железа (III) (FeCl <sub>3</sub> )           |

| Алгоритм проведения опыта 1  | Вопросы и задания   |
|--|---|
| <b>Опыт 1. Реакции, идущие с образованием осадка.</b>  |   |
| <p>Проблемный опыт.</p> <p>Налейте в три пробирки по 2 мл раствора хлорида железа (III), сульфата магния, сульфата меди и прибавьте в каждую по такому же количеству щелочи.</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>Какой цвет имеют образовавшиеся осадки?</p> <p>Составьте уравнения соответствующих химических реакций.</p> |
| Сравните цвет осадков  |   |
| Осадки сохраняйте до следующего опыта  |   |

| Алгоритм проведения опыта 2  | Вопросы и задания   |
|--|---|
| <b>Опыт 2. Реакции, идущие с образованием слабого электролита</b>  |   |
| <p>К полученным в предыдущем опыте осадкам гидроксидов железа, магния и меди прилейте раствор соляной кислоты до полного их растворения.</p> | <p>Составьте молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.</p> <p>Объясните наблюдаемые изменения в пробирках.</p> |

| Алгоритм проведения опыта 3  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 3. Реакции, идущие с образованием газа.</b>  |  |
| <p>К раствору карбоната натрия прилейте осторожно раствор соляной кислоты.</p> <p>Обратите внимание на выделение газа.</p> | <p>Объясните выделение газа.</p> <p>Составьте молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.</p> |

Обработка результатов:

1. Проанализировать получение соответствующих результатов типам химических реакций.
2. Сформулировать общий вывод об обменных реакциях, идущих до конца

**Раздел 3. Растворы** Лабораторная работа "Приготовление растворов".

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен   |
| Результат обучения | Исследовать физикохимические свойства истинных растворов |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК2  |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Дать определение концентрации. Способы выражения концентрации растворов.
2. Что такое сольваты и гидраты? На каком этапе растворения они образуются?
3. Что такое растворимость? От каких факторов она зависит?
4. Какую массу сульфата калия и воды надо взять для приготовления 300 граммов 20% раствора?
5. Сколько граммов воды содержится в 200 г 40%-ного раствора поваренной соли?

Проведение опытов:

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Оборудование и посуда | реактивы                      |
| Стакан 600мл          | раствор хлорида натрия        |
| Стеклянная палочка    | Раствор карбоната натрия      |
| Весы технические      | Раствор хлорида калия         |
| Цилиндр 250 мл        | Раствор гидрокарбоната натрия |
| ареометр              | Раствор сульфата магния       |
|                       | Раствор хлорида бария         |

| Алгоритм проведения опыта 1  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 1. Приготовить 500 г 4% раствора хлорида калия</b>   |  |
| <p>Проблемный опыт.</p> <p>Рассчитайте массу навески и воды</p> <p>Взвесьте навеску.</p> <p>Растворите навеску в воде.</p> <p>Проверьте концентрацию приготовленного раствора, измерив плотность с помощью ареометра</p> | <p>Приготовьте раствор Проверьте плотность раствора</p> <p>Рассчитайте абсолютную ошибку</p> <p>Рассчитайте относительную ошибку</p> |

Обработка результатов:

1. Проанализировать получение соответствующих результатов
2. Рассчитайте абсолютную и относительную ошибки
3. Сформулируйте вывод.

#### Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ.

Лабораторная работа «Свойства металлов».

|                    |   |
|--------------------|---|
| Название темы      | <b>Тема 4.2. «Физико-химические свойства неорганических веществ»</b>  |
| Результат обучения | Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4   |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Дать определение металлам.
2. Назовите физические свойства металлов.
3. Какие металлы взаимодействуют с кислотами?
4. Какие металлы взаимодействуют с водой?
5. Как взаимодействуют металлы с растворами солей.
6. Способы получения металлов.
7. Что такое коррозия металлов? Какие бывают типы коррозии.
8. Способы защиты металлов от коррозии.

Проведение опытов

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Оборудование и посуда | реактивы             |
| Стекланные пробирки   | натрий металлический |
| спиртовка             | магний               |
| держатель             | медь                 |
|                       | оксид свинца         |
|                       | оксид железа(II)     |
|                       | оксид меди           |
|                       | кислота серная       |
|                       | Кислота соляная      |

|   |   |
|---|---|
| Алгоритм проведения опыта 1   | Вопросы и задания   |
| Опыт 1. Отношение металлов к воде.  |   |
| <p>Проблемный опыт.</p> <p>В широкий стакан налейте воды и положите кусочек натрия или калия. Добавьте в раствор 3 капли фенолфталеина.</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>Как ведет себя натрий? Какой газ выделяется?</p> <p>Отметьте цвет раствора после добавления фенолфталеина.</p> <p>Составьте уравнение реакции.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>В четыре пробирки положите по кусочку магния, алюминия, железа и меди и прилейте немного воды.<br/>Нагрейте растворы на спиртовке.</p> | <p>Объясните наблюдаемые изменения в пробирках.<br/>Составьте молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.</p> |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| Алгоритм проведения опыта 2   | Вопросы и задания  |
| <b>Опыт 2. Отношение металлов к кислотам.</b>   |  |
| <p>Положите в пробирки металлы магния, алюминия, железа и меди и прилейте к ним раствор соляной кислоты</p> | <p>Что вы наблюдаете?<br/>Отметьте изменение цвета в пробирках.<br/>Составьте уравнения соответствующих реакций.</p> |

|   |  |
|---|--|
| Алгоритм проведения опыта 3   | Вопросы и задания  |
| <b>Опыт 3. Отношение оксидов металлов к кислотам.</b>   |  |
| <p>В три пробирки налейте по 1 мл раствора серной кислоты и добавьте на кончике шпателя оксиды железа (II), меди, свинца. Содержимое пробирок взболтайте.</p> | <p>Что вы наблюдаете?<br/>Отметьте изменение цвета в пробирках.<br/>Составьте уравнения соответствующих реакций.</p> |

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулировать вывод о об отношении металлов к воде.
3. Сформулировать вывод об отношении кислот к металлам.
4. Сформулировать вывод об отношении оксидов металлов к кислотам.
5. Сформулировать общий вывод об обменных реакциях, идущих до конца

**Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ.** Лабораторная работа «Характер диссоциации различных гидроксидов».

|                    |   |
|--------------------|---|
| Название темы      | <b>Тема 4.2.</b> «Физико-химические свойства неорганических веществ»  |
| Результат обучения | Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Общие компетенции | ОК 01 ОК4 |
|-------------------|-----------|

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Из данных веществ выберите кислоты: NaCl; Cu(OH)<sub>2</sub>; HNO<sub>3</sub>; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
2. Закончите предложение: Кислоты это электролиты, ...
3. Закончите реакцию: Na<sub>2</sub>S + HNO<sub>3</sub> = ? + ?
4. Напишите уравнения диссоциации кислот: H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; H<sub>2</sub>S. 5. Какие индикаторы указывают на кислую среду раствора?
6. Осуществите превращение: SO<sub>2</sub> → SO<sub>3</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 7. Какие основания относятся к растворимым основаниям?
8. Из данных веществ выберите основания: NaCl; Cu(OH)<sub>2</sub>; HNO<sub>3</sub>; NaOH; H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
9. Напишите формулы следующих оснований: гидроксид калия, гидроксид магния, гидроксид железа (II), гидроксид железа (III).
10. Напишите уравнения диссоциации оснований: Fe(OH)<sub>3</sub>; Cu(OH)<sub>2</sub>
11. Какие индикаторы указывают на щелочную среду раствора оснований?

Проведение опытов

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Оборудование и посуда | реактивы   |
| Стеклянные пробирки   | раствор соляной кислоты (HCl)                    |
| спиртовка             | раствор уксусной кислоты (CH <sub>3</sub> COOH), |
| держатель             | раствор хлорида цинка (ZnCl <sub>2</sub> )       |
|                       | раствор сульфата магния (MgSO <sub>4</sub> ),    |
|                       | раствор гидроксида натрия (NaOH),                |
|                       | раствор фенолфталеина                            |
|                       | раствор лакмуса                                  |
|                       | раствор метилового оранжевого                    |

|   |  |
|---|--|
| Алгоритм проведения опыта 1   | Вопросы и задания  |
| <b>Опыт 1. Сравнение химической активности кислот</b>                                   |  |
| Проблемный опыт<br>налейте в пробирки по 2 мл растворов кислот и добавьте кусочки цинка | Что вы наблюдаете?<br>Какой газ выделяется<br>Сравните интенсивность выделения газа<br>Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций. |

| Алгоритм проведения опыта 2  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 2. Характер электролитической диссоциации гидроксидов</b>  |  |
| <p>Проблемный опыт</p> <p>В две пробирки внесите по 10 капель растворов: в первую – <math>ZnCl_2</math>, во вторую – <math>MgSO_4</math> и в каждую пробирку добавьте по 3 капли (до образования осадков) раствора щелочи <math>NaOH</math>. Осадки разделите на две части, к одной добавьте раствор кислоты <math>HCl</math>, к другой части – раствор щелочи <math>NaOH</math> (избыток, до растворения осадка).</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>Определите химический характер образовавшихся гидроксидов.</p> <p>В каких случаях растворился осадок?</p> <p>Основными или амфотерными свойствами обладают гидроксиды</p> <p>Составьте схему возможных уравнений реакций,</p> <p>Приведите уравнения диссоциации гидроксидов.</p> |

| Алгоритм проведения опыта 3   | Вопросы и задания   |
|---|---|
| <b>Опыт 3. Кисотно-основные индикаторы</b>  |   |
| <p>4. В три пробирки налейте 10 - 15 капель дистиллированной воды и добавьте в первую 1 каплю лакмуса, во вторую – 1 каплю фенолфталеина, в третью – 1 каплю метилоранжа.</p> <p>5. В три пробирки добавьте по 8 - 10 капель соляной кислоты <math>HCl</math> и внесите по 1 капле раствора лакмуса, метилоранжа, фенолфталеина.</p> <p>3. В чистые три пробирки налейте по 8 - 10 капель щелочи <math>NaOH</math>. В первую внесите 1 каплю лакмуса, во вторую – 1 каплю метилоранжа, в третью – 1 каплю фенолфталеина</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>Отметьте изменение окраски индикаторов в воде</p> <p>Отметьте изменение окраски индикаторов в кислоте</p> <p>Отметьте изменение окраски индикаторов в щелочи</p> |

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулировать вывод о химической активности кислот
3. Сформулировать вывод о характере полученных гидроксидов.

**Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ.** Лабораторная работа: "Идентификация неорганических веществ"

|               |   |
|---------------|---|
| Название темы | <b>Тема 4.3. «Идентификация неорганических веществ»</b> |
|---------------|---|

|                    |   |
|--------------------|---|
| Результат обучения | Исследовать качественные реакции неорганических веществ |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4   |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Какие реакции называются качественными?
2. Дайте определение анионам.
3. Закончите реакцию:  $\text{Na}_2\text{S} + \text{HNO}_3 = ? + ?$
4. Напишите качественную реакцию на карбонат-ионы. 5. Как можно обнаружить хлорид-ионы?

Проведение опытов

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Оборудование и посуда | реактивы                      |
| Стеклянные пробирки   | раствор соляной кислоты (HCl) |
| спиртовка             | раствор карбоната натрия      |
| держатель             | раствор хлорида бария         |
|                       | раствор силиката натрия,      |
|                       | раствор хлорида лития         |
|                       | раствор хлорида натрия        |
|                       | раствор хлорида калия         |
|                       | раствор хлорида бария         |
|                       | раствор хлорида кальция       |
|                       | раствор хлорида стронция      |

|   |   |
|---|---|
| Алгоритм проведения опыта 1   | Вопросы и задания   |
| <b>Опыт 1. Обнаружение карбонатов и гидрокарбонатов.</b>  |   |
| <p>Проблемный опыт</p> <p>Внесите в пробирку 5 капель раствора карбоната натрия и добавляйте по каплям раствор хлорида бария до образования осадка. К полученному осадку добавьте несколько капель соляной кислоты.</p> | <p>Что вы наблюдаете? Какой газ выделяется? Каков вид и цвет осадков.</p> <p>Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций.</p>                                      |
| Алгоритм проведения опыта 2   | Вопросы и задания   |
| <b>Опыт 2. Обнаружение силикатов</b>  |   |
| <p>Проблемный опыт</p> <p>Внесите в пробирку 5 капель раствора силиката натрия и добавьте равный объем соляной кислоты.</p> <p>Через несколько минут переверните пробирку вверх дном</p>                                | <p>Объясните наблюдаемые явления</p> <p>Объясните, почему формула кислоты <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math> является условной</p> <p>Составьте уравнения реакций,</p> |

| Алгоритм проведения опыта <sup>3</sup>  | Вопросы и задания  |
|---|--|
| <b>Опыт 2. Обнаружение анионов второй аналитической группью</b>   |  |
| <p>Проблемный опыт</p> <p>Внесите в пробирку 1мл раствора хлорида натрия, бромида натрия, иодида калия, фторида натрия и добавьте равный объем нитрата серебра.</p> | <p>Что вы наблюдаете?<br/>Какого цвета выпали осадки? Составьте уравнения реакций.</p> |

| Алгоритм проведения опыта 3   | Вопросы и задания   |
|---|---|
| <b>Опыт 3. Окрашивание пламени</b>  |   |
| <p>В шесть фарфоровых тиглей поместить по половине микрошпателя соединений лития, натрия, калия, кальция, стронция, бария. Залить соли до половины объема тиглей этиловым спиртом, перемешать с целью некоторого растворения соединений в спирте и поджечь.</p> | <p>Что вы наблюдаете?<br/>Отметьте цвет пламени.<br/>Указать практическое значение этого опыта.</p> |

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулировать вывод о проведенных качественных реакциях катионов..
3. Сформулировать вывод о проведенных качественных реакциях аниононов.

**Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций** Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия»

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | <b>Тема 5.</b> «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия»                                |
| Результат обучения | Характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4  |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Дайте определение скорости реакции.
2. Какие факторы влияют на скорость реакции?
3. Сформулируйте закон сохранения действующих масс.

Проведение опытов

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Оборудование и посуда | реактивы                      |
| Стеклянные пробирки   | 1н раствор тиосульфата натрия |
| спиртовка             | 0,1 М раствор серной кислоты  |
| держатель             | Перманганат калия             |
|                       | Щавелевая кислота,            |
|                       | раствор хлорид железа (III)   |
|                       | раствора роданида калия       |
|                       | раствор хлорида калия         |

| Алгоритм проведения опыта 1  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>ОПЫТ 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.</b>  |  |
| <p>Проблемный опыт</p> <p>Приготовить три раствора тиосульфата натрия различной концентрации. Для этого в три сухие пробирки внести: в первую – 6мл 1н раствора тиосульфата натрия и 10 мл В Т М</p> <p>Включить секундомер. В пробирки добавить по 6 мл 0,1М раствора серной кислоты.</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>По секундомеру измерить время от момента добавления кислоты до появления в растворе заметной опалесценции</p> <p>Вписать значения в таблицу Оформить результаты наблюдений в виде графика</p> |

| Алгоритм проведения опыта 2           | Вопросы и задания |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>Опыт 2. Влияние температуры на</b> |                   |

|   |   |
|---|---|
| <b>скорость химической реакции</b>  |   |
| <p>Налить в стаканы на 1/2 высоты воду: в первый стакан – водопроводную, во второй – смесь водопроводной и горячей (температура должна быть на 10°С выше, чем в первом стакане), в третий – горячую (температура на 10° выше, чем во втором стакане).</p> <p>В три пробирки набрать по 10 капель 1н раствора тиосульфата натрия и опустить по одной в стаканы.</p> <p>Замерить температуру в стаканах. Не вынимая пробирку с тиосульфатом, добавить в нее 1 каплю 2н серной кислоты и измерить время по секундомеру от момента добавления кислоты до появления легкой опалесценции.</p> <p>Повторить опыты с раствором тиосульфата и серной кислотой при двух других температурах.</p> <p>Произвести отсчет времени реакции по секундомеру, как и в первом случае. Результаты наблюдений внести в таблицу</p> | <p>Объясните наблюдаемые явления</p> <p>Объясните, почему формула кислоты <math>H_2SiO_3</math> является условной</p> <p>Составьте уравнения реакций,</p> |

|   |   |
|---|---|
| Алгоритм проведения опыта3  | Вопросы и задания   |
| <b>ОПЫТ 3. Влияние катализатора на скорость химической реакции</b>  |   |
| <p>В две пробирки поместить несколько капель раствора <math>KMnO_4</math>, 1М раствора щавелевой кислоты и серной кислоты. В одну из них бросить кристаллик <math>MnSO_4</math>. Через некоторое время отметить изменение окраски растворов в пробирке.</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>Чем является перманганат калия в этой реакции?</p> |
| Алгоритм проведения опыта 4   | Вопросы и задания   |
| <b>ОПЫТ 4. Смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ.</b>  |   |
| В химический стакан налейте 20 мл   | Сопоставьте интенсивности окраски   |

|   |   |
|---|---|
| <p>воды и добавьте по 2 капли насыщенных растворов хлорида железа (III) и раствора роданида калия. Раствор размещать стеклянной палочкой и содержимое разлить в 4 пробирки. Одну из пробирок оставить в качестве контрольной (для сравнения). Внести в первую пробирку концентрированный раствор хлорида железа, во вторую – несколько капель насыщенного раствора роданида калия, в третью – немного твердого хлорида калия.</p> | <p>полученных растворов с цветом исходного раствора в контрольной пробирке. Что вы наблюдаете? Результаты внесите в таблицу. Дайте объяснения наблюдаемым явлениям.</p> |
|---|---|

Обработка результатов:

1. Сформулировать вывод о характере зависимости скорости реакции от концентрации,
2. Сформулировать вывод почему зависимость должна выражаться прямой линией и почему в качестве первой точки этой прямой правомерно использовать точку начала координат.
3. Сформулировать вывод о влиянии температуры на скорость реакции.
4. Сформулировать вывод о роли  $MnSO_4$  на скорость химической реакции.

**Раздел 7. Строение и свойства органических веществ.** Лабораторная работа "Преобразования органических веществ при нагревании"

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | Тема 7.2. «Свойства органических соединений»   |
| Результат обучения | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4  |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

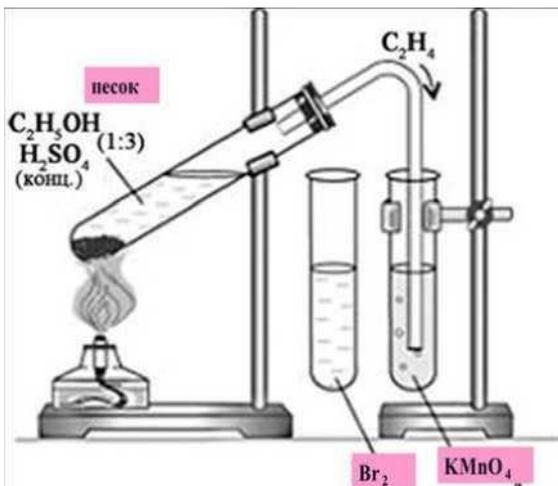
- а) сформулируйте цель планируемого эксперимента
- б) объясните, к какому классу органических веществ относится этилен; в) объясните, какими химическими свойствами обладают вещества данного класса, какие качественные реакции для их обнаружения используются;
- г) объясните, как можно получить вещества данного класса соединений в лабораторных условиях;
- д) объясните, из чего состоит прибор для получения газов;

е) перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с ЛВЖ (этиловый спирт), агрессивными реагентами (концентрированная серная кислота), нагревательными приборами (спиртовка).

Проведение опытов

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Оборудование и посуда | реактивы                            |
| Стеклянные пробирки   | Концентрированный раствор $H_2SO_4$ |
| Штатив для пробирок   | Этиловый спирт                      |
| Спиртовка             | Раствор $KMnO_4$                    |
| Спички                | Бромная вода                        |
| Песок                 |                                     |

| Алгоритм проведения опыта 1  | Вопросы и задания   |
|--|---|
| <p><b>ОПЫТ 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.</b></p> <p>1. Получить этилен дегидратацией этилового спирта, обнаружить его, изучить его свойства.</p> <p>1.1. В пробирку налить 2-3 мл этилового спирта и осторожно добавить 6-9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпать немного прокаленного песка (песок или мелкие кусочки пемзы вводят для того, чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрывать пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепить ее в штативе и осторожно нагреть содержимое пробирки (рис.1)</p> | <p>1. Что происходит в пробирке? Что наблюдаете?</p> <p>2. К какому типу химических реакций относятся эти процессы? Как называются?</p> <p>3. Как меняется окраска растворов? Почему?</p> <p>4. Каким пламенем горит этилен? Почему?</p> <p>5. Составить уравнения протекающих процессов.</p> |

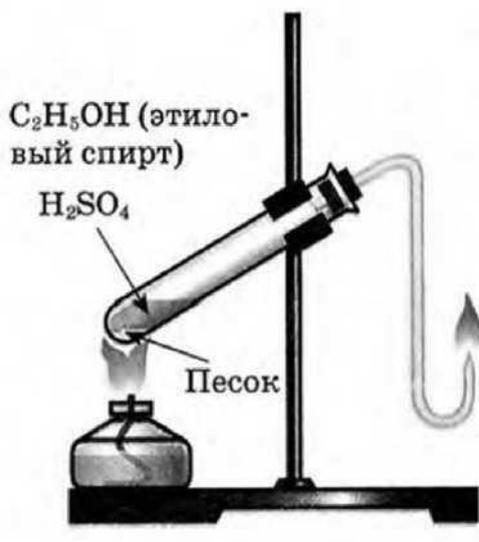


1.2. Осторожно, равномерно нагреть смесь.

1.3. В другую пробирку налейте 2-3 мл разбавленного раствора перманганата калия, и пропустите через него газ.

1.4. В третью пробирку налить 2-3 мл бромной воды, опустить газоотводную трубку до дна этой пробирки и пропустить через бромную воду выделяющийся газ.

1.5. Вынуть газоотводную трубку из раствора и повернуть ее отверстием кверху, поджечь выделяющийся газ (рис.2).



Обработка результатов:

1. Проанализировать соответствие полученных результатов способам получения непредельных углеводородов ряда этилена (алкенов). Сделать соответствующий вывод.
2. Сформулировать вывод о физико-химических свойствах этилена.
3. Сформулировать вывод о способах обнаружения этилена.

**Раздел 7. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа " Свойства спиртов "**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | Тема 7.2. «Свойства органических соединений»   |
| Результат обучения | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4  |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Классификация спиртов.
2. С помощью какого реактива можно различить этиловый спирт и глицерин?
3. Получить  $C_2H_5ONa$  можно взаимодействием этанола с:
  1. Na
  2. NaOH
  3. NaCl
  4. NaN
4. Напишите качественную реакцию на сложные спирты.
5. Глицерин относится к классу соединений:
  - А. Одноатомные спирты
  - Б. Простые эфиры
  - В. Многоатомные спирты
  - Г. Альдегиды
6. Перевод  $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$  осуществляется реакцией:
  1. Гидратации
  2. Гидрирования
  3. Дегидратации
  4. Горения
7. Напишите структурные формулы соединений;
  1. 3-метилпентанола-2,
  2. 2,4-диметил- 3-этилгексанола-2
8. Напишите все изомеры гексанола-5

Проведение опытов

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Оборудование и посуда | реактивы                          |
| Стеклянные пробирки   | изоамиловый спирт                 |
| спиртовка             | глицерин                          |
| держатель             | сорбит                            |
|                       | этиловый спирт                    |
|                       | раствор гидроксида натрия (NaOH), |
|                       | раствор перманганата калия,       |
|                       | раствор сульфата меди             |
|                       | вода                              |

| Алгоритм проведения опыта 1  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 1. Изучение растворимости спиртов в воде.</b>  |  |
| В четыре пробирки поместите небольшие количества следующих спиртов: этиловый, изоамиловый, глицерин и сорбит. Добавьте к ним по 1 мл воды и хорошо встряхните. | Опишите агрегатное состояние спиртов<br>Опишите запах<br>Опишите растворимость в воде спиртов<br>Почему у спиртов разная растворимость в воде? |

| Алгоритм проведения опыта 2  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 2. Окисление этанола раствором перманганата калия.</b>   |  |
| Проблемный опыт<br>В пробирку налейте 1 мл этанола, добавьте 1 мл разбавленного раствора перманганата калия и 1 мл раствора серной кислоты. Смесь веществ перемешайте. | Что вы наблюдаете?<br>Почему обесцвечивается раствора перманганата калия<br>Опишите запах раствора.<br>Напишите уравнение реакции окисления этанола. |

| Алгоритм проведения опыта 3  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 3. Комплексообразование многоатомных спиртов</b>   |  |
| В пробирку налейте 3 мл раствора NaOH и 1 мл раствора CuSO <sub>4</sub> , полученный осадок разделите на три части. Добавьте к осадку по 1 мл в одну пробирку воды, в другую – этанола, в третью – глицерина. Содержимое пробирок энергично встряхните.. | Что вы наблюдаете?<br>Результат сравните.<br>В какой пробирке растворился голубой осадок Cu(OH) <sub>2</sub> ?<br>Тёмно-синий цвет раствора в пробирке с каким веществом?<br>Напишите уравнение реакции образования Cu(OH) <sub>2</sub><br>Напишите уравнение реакции образования комплексной соли глицерата меди. |

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулировать вывод о физико-химических свойствах спиртов
3. Сформулировать вывод качественных реакциях спиртов.

**Раздел 7. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа " Свойства карбоновых кислот "**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Название темы      | Тема 7.2. «Свойства органических соединений»   |
| Результат обучения | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4  |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

- 1). Какие вещества называют карбоновыми кислотами?
2. Напишите структурные формулы следующих кислот:  
а) 2-этилбутановая кислота, б) 2,2-диметилпропановая кислота в) 2-метил-3-пропил-3-этилгексановая кислота.
3. Напишите уравнение электролитической диссоциации уксусной кислоты.
4. От чего зависит растворимость карбоновых кислот?

Проведение опытов

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Оборудование и посуда         | реактивы                          |
| Стеклянные пробирки           | бензойная кислота                 |
| спиртовка                     | Уксусная кислота                  |
| держатель                     | раствор фенолфталеина             |
| стеклянные палочка,           | магний                            |
| пробка с газоотводной трубкой | раствор гидроксида натрия (NaOH), |
| держате                       | Раствор оксида меди (II),         |
| спиртовка                     | раствор сульфата меди             |
| стакан                        | вода                              |

|   |   |
|---|---|
| Алгоритм проведения опыта 1   | Вопросы и задания   |
| <b>Опыт 1. Изучение растворимости спиртов в воде.</b>   |   |
| Проблемный опыт<br>В одну пробирку налейте 2 мл воды и добавьте 3 капли уксусной кислоты, полученный раствор перемешайте.<br>В другую пробирку налейте 2 мл | Опишите физические карбоновых кислот<br>Какие кислоты растворились? От чего зависит растворимость спиртов?<br>Что происходит при нагревании и |

|  |  |
|--|--|
| <p>воды и добавьте немного бензойной кислоты, содержимое перемешайте; Тогда эту пробирку нагрейте.</p> <p>Затем охладите под холодной водой.</p> <p>Прибавьте к осадку немного раствора гидроксида натрия.</p> | <p>охлаждении немного бензойной кислоты?</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| Алгоритм проведения опыта 2  | Вопросы и задания  |
| <b>Опыт 2. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами</b>   |  |
| <p>В пробирку налейте 2 мл уксусной кислоты и добавьте немного металлического магния, закройте пробкой с прямой газоотводной трубкой.</p> <p>Подожгите выделяющийся газ.</p> | <p>Что вы наблюдаете? Какой газ выделяется?</p> <p>Напишите уравнения реакции.</p> |

|  |  |
|--|--|
| Алгоритм проведения опыта 3  | Вопросы и задания  |
| <b>Опыт 3. Взаимодействие уксусной кислоты с оксидом меди (II)</b>   |  |
| <p>В пробирку поместите 0,2 г оксида меди (II) и прилейте 1–2 мл уксусной кислоты, осторожно нагрейте в пламени спиртовки.</p> | <p>Что вы наблюдаете? Отметьте изменение цвета.</p> <p>Напишите уравнение реакции.</p> |

|   |   |
|---|---|
| Алгоритм проведения опыта 3   | Вопросы и задания   |
| <b>Опыт 4. Взаимодействие уксусной кислоты с гидроксидами</b>   |   |
| <p>В пробирку налейте 2 - 3 мл раствора гидроксида натрия, добавьте 2 капли фенолфталеина и прилейте 2 - 3 мл уксусной кислоты.</p> <p>В пробирку налейте 2 - 3 мл раствора гидроксида натрия, добавьте такое же количество раствора сульфата меди.</p> <p>К полученному голубому осадку прилейте уксусную кислоту.</p> | <p>Что вы наблюдаете?</p> <p>Почему изменяется цвет растворов?</p> <p>Напишите уравнение реакции.</p> |

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.

2. Сформулируйте вывод о физико-химических свойствах органических кислот.
3. Сформулируйте вывод об общих свойствах минеральных и органических кислот.

**Раздел 7. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа**  
**" Идентификация органических соединений отдельных классов "**

|                    |   |
|--------------------|---|
| Название темы      | Тема 7.3. «Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека» |
| Результат обучения | Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов  |
| Общие компетенции  | ОК 01 ОК4   |

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Какие вещества называют жирами?
2. Классификация жиров.
3. Какие вещества называют сахарами?
4. Классификация сахаров.
4. Чем альдозы отличаются от кетоз?

Проведение опытов

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Оборудование и посуда         | реактивы                          |
| Стеклянные пробирки           | бензойная кислота                 |
| спиртовка                     | Уксусная кислота                  |
| держатель                     | раствор фенолфталеина             |
| стеклянные палочка,           | магний                            |
| пробка с газоотводной трубкой | раствор гидроксида натрия (NaOH), |
| держате                       | Раствор оксида меди (II),         |
| спиртовка                     | раствор сульфата меди             |
| стакан                        | вода                              |

|  |   |
|--|---|
| Алгоритм проведения опыта 1  | Вопросы и задания   |
| <b>Опыт 1. Определение неопределенности жиров.</b>                                 |   |
| Проблемный опыт<br>В пробирку налейте 2 - 3 мл растительного масла, добавьте 5 - 6 | Чем обусловлена неопределенность липидов?<br>Объясните исчезновение розовой |

|   |   |
|---|---|
| капель раствора йода розового цвета, приготовленного на четыреххлористом углероде. Смесь в пробирке энергично встряхните. | окраски йода.<br>Напишите уравнение реакции |
|---|---|

| Алгоритм проведения опыта 2  | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <b>Опыт 2. Восстановление <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math> глюкозой в щелочной среде.</b>   |  |
| <p>В пробирку поместите 1 мл раствора <math>\text{CuSO}_4</math> и 2 мл раствора <math>\text{NaOH}</math>. Полученный осадок энергично встряхните. Внесите в пробирку 1 мл раствора глюкозы.</p> <p>Пробирку слегка нагрейте в пламени спиртовки до изменения цвета, держа ее наклонно</p> | <p>Что вы наблюдаете?<br/>Какой цвет образовавшегося осадка?<br/>Напишите уравнения реакции.</p> <p>Что вы наблюдаете после нагревания?<br/>Напишите уравнения реакций окисления глюкозы <math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></p> |

| Алгоритм проведения опыта 3   | Вопросы и задания   |
|---|---|
| <b>Опыт 3. Восстановление аммиачного раствора <math>\text{Ag}_2\text{O}</math> глюкозой (реакция серебряного зеркала)</b>   |   |
| <p>В пробирку поместите 1 мл раствора <math>\text{AgNO}_3</math> и раствор <math>\text{NaOH}</math> до образования осадка. К полученному осадку добавляйте по каплям раствор <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> до его растворения. К прозрачному аммиачному раствору <math>\text{Ag}_2\text{O}</math> добавьте 2 мл 3 %-го раствора глюкозы и нагрейте смесь до кипения на спиртовке.</p> | <p>Что вы наблюдаете?<br/>Что образовалось на стенках пробирки?<br/>Напишите уравнение реакции серебряного зеркала для глюкозы.</p> |

| Алгоритм проведения опыта 3                            | Вопросы и задания  |
|--|--------------------|
| <b>Опыт 4. Качественная реакция на крахмал с йодом</b> |                    |
| Налейте в пробирку 5 мл 1 %-ного                       | Что вы наблюдаете? |

|  |   |
|--|---|
| раствора крахмала, внесите 2 - 3 капли разбавленного раствора йода | Почему изменяется цвет раствора?<br>Напишите уравнение реакции. |
|--|---|

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулируйте вывод о физико-химических свойствах жиров.
3. Сформулируйте вывод о физико-химических углеводов.
4. Сформулируйте вывод о физико-химических свойствах крахмала.
5. Сформулируйте вывод о качественных реакциях жидких жиров.
6. Сформулируйте вывод о качественных реакциях альдоз.
7. Сформулируйте вывод о качественной реакции крахмала.

#### **4.1. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Химия»**

Рубежный (тематический) контроль по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных работ по разделам основного модуля на отдельных занятиях, кейсов.

##### **4.3.1 Контрольные работы**

#### **Раздел 2. Химические реакции. Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»**

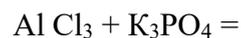
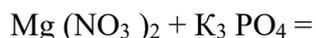
Контрольная работа содержит четыре вида заданий:

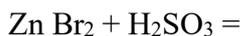
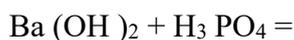
1. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений по их названию.
2. Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений; окислительно-восстановительных реакций.
3. Задания на составление молекулярных и ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.
4. Задачи на расчет количественных характеристик по уравнениям химических реакций: массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

1 вариант

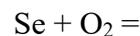
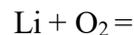
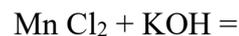
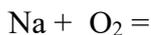
2 вариант

1. Допишите уравнения, уравняйте, составьте полные и сокращенные ионные уравнения.

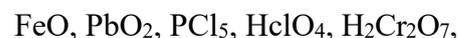
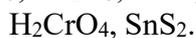
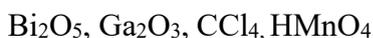




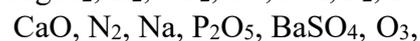
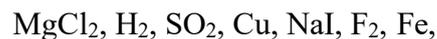
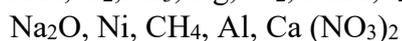
2. Допишите уравнения и определите характеристики каждой химической реакции.



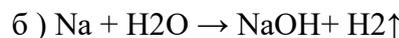
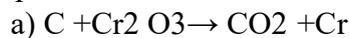
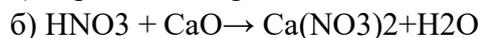
3. Проставьте степени окисления элементов в следующих соединениях.



4. Определите тип химической связи в данных веществах, докажете это с помощью схем.



5. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



6. Рассчитать степени окисления для каждого элемента в веществе  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$



3. Записать формулы веществ:

А) сульфид железа (III)

А) сернистая кислота

Б) серная кислота

б) гидроксид меди (II)

7. По уравнению реакции  $\text{CuCl}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{Cu}$ , вычислите количество вещества меди, если в реакцию с хлоридом меди (II) вступило 480 г магния.

8. Составить уравнение и определить тип реакции

А) сульфат бария + серная кислота  
кальция

Б) соляная кислота + карбонат

#### Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ. Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»

Контрольная работа содержит три вида заданий:

1. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

2. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов: определение класса неорганических веществ, называть неорганические соединения по международной и тривиальной номенклатуре по химическим формулам.

3. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных

гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.

1. Установите, к какому классу/группе относятся неорганические вещества, формулы которых указаны  $\text{CoO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  назовите соединения по международной и тривиальной номенклатуре.

2. Составить формулы соединений:

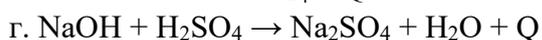
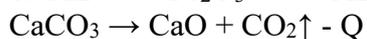
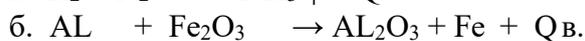
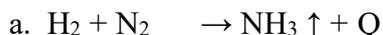
а) оксида углерода( II) ,б) гидроксида меди, в) хлороводородной кислоты, г) сульфата натрия

3. Написать уравнения химических реакций:

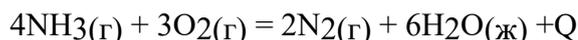
а)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}$  б)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{HBr}$  в)  $\text{SO}_2 + \text{CaO}$  г)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$  д)  $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3$

Указать названия продуктов реакции.

4. Расставьте коэффициенты в приведенных ниже схемах химических реакций. Дайте характеристику каждой из четырех химических реакций с точки зрения различных классификаций.



5. Горение аммиака



является реакцией

|    |   |
|----|---|
| 1) | соединения, каталитической, эндотермической                       |
| 2) | замещения, каталитической, экзотермической                        |
| 3) | окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической |
| 4) | обмена, некаталитической, эндотермической                         |

6. Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра ( $\text{Ag}_2\text{O}$ )

### Раздел 7. Строение и свойства органических веществ.

#### Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»

По итогам изучения раздела 7 обучающиеся будут способны:

- определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры;

- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;

- объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и



3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

4)  $\text{H}_2\text{O}$

8. Верны ли утверждения:

А. Амины проявляют основные свойства

Б. Аминокислоты проявляют только основные свойства

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба утверждения

4) неверно ни одно из утверждений

9. Уравнение химической реакции  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$  является:

1) реакцией замещения, протекающей по радикальному механизму

2) реакцией присоединения, протекающей по радикальному механизму

3) реакцией замещения, протекающей по ионному механизму

4) реакцией присоединения, протекающей по ионному механизму

10. В реакцию «серебряного зеркала» (с аммиачным раствором оксида серебра) вступает:

1) этанол

2) глюкоза

3) глицерин

4) крахмал

11. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Название вещества А)

$\text{CH}_3\text{COOH}$

Б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

В)  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$  Г)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

Класс органических соединений

1) одноатомные спирты

2) углеводы

3) карбоновые кислоты

4) ароматические углеводороды

5) непредельные углеводороды

6) предельные углеводороды

12. В схеме превращений



$\text{CH}_4$  —  $\text{X}_1$  — бензол —  $\text{X}_2$  веществами

$\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  соответственно являются:

- 1) ацетилен
  - 2) этилен
  - 3) бромбензол
  - 4) хлорбензол
  - 5) фенол
  - 6) циклогексан
13. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.
- 1)  $\text{CH}_3\text{OH}$
  - 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
  - 3)  $\text{HCOOH}$
  - 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
14. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?
- 1) 6,2 л
  - 2) 3,1 л
  - 3) 12,75 л
  - 4) 11,2 л

### **III. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНИВАНИЯ.**

Уровень подготовки обучающихся по учебной дисциплине оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»).

Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.

*Дифференцированный зачет* проводится в период экзаменационной сессии, установленной календарным учебным графиком, в результате которого преподавателем выставляется итоговая оценка в соответствии с правилами определения результатов оценивания.