

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



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
*М.А. Малеева*  
М.А. Малеева  
2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание  
и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

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) 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем, направление подготовки - 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнологические системы и технологии.

**Организация – разработчик:**


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» февраля 2025 г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  Л. А. Шаманова

Рекомендована методическим советом колледжа

от «20» февраля 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: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

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**

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Химия» направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

### **Задачи дисциплины:**

- 1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, а также их связь с целостной научной картиной мира и другими естественными науками;
- 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 находить, анализировать и использовать информацию химического характера из различных информационных источников, включая учебную литературу, научные публикации и интернет-ресурсы;
- 5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов, учитывая возможные экологические и социальные воздействия;
- 6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер с умением приводить примеры их применения в различных сферах жизни.

### **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  |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части:</b></p> <p><b>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>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> <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 деятельности.</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</li> </ul> | <p><b>Дисциплинарные результаты должны отражать:</b></p> <p><b>ПРБ 01.</b> сформированность представлений: 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><b>ПРБ 02.</b> владение 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</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p>уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.</p> | <p>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;</p> <p><b>ПР6 03.</b> сформированность умений 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;</p> <p><b>ПР6 04.</b> сформированность умений 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;</p> <p><b>ПР6 05.</b> сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и</p> |
|--|---|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>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;</p> <p><b>ПРБ 07.</b> сформированность умений 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 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части:</b></p> <p><b>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> </ul> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> <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</li> </ul> | <p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b></p> <p><b>ПРБ 06.</b> владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</p> <p><b>ПРБ 07.</b> сформированность умений 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><b>ПРБ 08.</b> сформированность умений планировать и</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p>владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>                            | <p>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> <p><b>ПР6 09.</b> сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие).</p> |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части:</b></p> <p><b>гражданского воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества;</li> <li>– умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества</li> </ul> | <p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b></p> <p><b>ПР6 08.</b> сформированность умений 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</p>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>командной и индивидуальной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников</li> <li>обсуждать результаты совместной работы.</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p>  | <p>"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>   |
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части:</b></p> <p><b>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;</li> <li>– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>– умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> | <p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b></p> <p><b>ПРБ 01.</b> сформированность представлений: 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><b>ПРБ 10.</b> сформированность умений 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> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <b>в) работа с информацией:</b><br>использовать средства 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. |  |
| ПК 1.2. Производить ввод биотехнических и медицинских аппаратов и систем в эксплуатацию с соблюдением санитарных норм и правил. |  |  |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем общеобразовательной учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем в часах |
|---|---------------|
| <b>Объем образовательной программы</b>  | <b>82</b>     |
| <b>Консультации</b>   | -             |
| <b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>  | <b>78</b>     |
| в том числе:  |               |
| лекции, уроки   | 46            |
| практические занятия  | 18            |
| лабораторные занятия  | 12            |
| индивидуальный проект   | 2             |
| <b>Из них профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>                      | <b>8</b>      |
| <b>Промежуточная аттестация:</b><br>другая форма контроля (1 семестр)<br>дифференцированный зачет (2 семестр) | <b>4</b>      |

## 2.2. Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся   | Объем в часах | Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы |
|--|--|---------------|---|
| 1  | 2  | 3             | 4   |
| <b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>  |  | <b>28</b>     |   |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, s-, p-, d- элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов. Основные химические законы</p>   | 2             | ОК 01   |
|  | <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Практическая работа №1. «Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций».</p> <p>Относительные атомная и молекулярная массы. Молярная масса. Количество вещества. Массовая доля вещества. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массовой доли вещества, объема (нормальные условия) газов, количества вещества</p> | 2             |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>   |               |   |

|   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
| <p><b>Тема 1.2.</b><br/>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией строения атомов</p> | <p>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам Периодической системы. Значение периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева в развитии науки.</p> <p>Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»</p> | 2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2 |
| <p><b>Тема 1.3.</b><br/>Строение вещества и природа химической связи.<br/>Многообразие веществ</p>  | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Практическая работа №2 «Строение вещества и природа химической связи».<br/>Демонстрация моделей кристаллических решеток: ионной (хлорид натрия), атомной (графит и алмаз), молекулярной (углекислый газ, иод), металлической (натрий, магний, медь). Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов</p>  | 2 | ОК 01                    |
| <p><b>Тема 1.4.</b><br/>Классификация, и номенклатура неорганических веществ</p>  | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Вещества молекулярного и немолькулярного строения. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки</p> <p><b>Практические занятия</b></p>  | 4 | ОК 01<br>ОК 02           |

|   |   |   |                         |
|---|---|---|-------------------------|
|   | <p>Практическая работа №3 «Номенклатура неорганических веществ».</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): названия веществ по международной (ИЮПАК) или тривиальной номенклатуре и составление формулы химических веществ, определение принадлежности к классу. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Анализ химической информации, получаемой из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие)</p> | 2 |                         |
| <p><b>Тема 1.5.</b><br/>Типы химических реакций</p>                                       | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>   | 2 | OK01                    |
|   | <p>Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Законы сохранения массы вещества, сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Окислительно-восстановительные реакции (уравнения окисления-восстановления, степень окисления, окислитель и восстановитель, окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов)</p>   |   |                         |
| <p><b>Тема 1.6.</b><br/>Скорость химических реакций.<br/>Химическое равновесие</p>        | <p>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. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура). Принцип Ле Шателье</p>  | 2 | OK 01<br>OK 02<br>ПК1.2 |
|   | <p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p>Лабораторная работа №1 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».</p> <p>Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от присутствия катализатора на примере разложения пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия</p>                                     | 2 |                         |
| <p><b>Тема 1.7.</b><br/>Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен</p> | <p>Растворы. Виды растворов по содержанию растворенного вещества. Растворимость. Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе. Понятие о водородном показателе (pH) раствора. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена</p>  | 4 |                         |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   |           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК04<br>ОК07<br>ПК 1.2 |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  |           |  |
|   | Лабораторная работа №2 «Приготовление растворов».<br>Приготовление растворов заданной массовой долей растворенного вещества, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора (кислая, нейтральная, щелочная). Задания на составление ионных реакций. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека                              | 2         |  |
| <b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>                                 |  | <b>12</b> |  |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Физико-химические свойства неорганических веществ | <b>Содержание учебного материала</b>   |           |  |
|   | Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и технике                                     | 2         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК04<br>ПК 1.2         |
|   | Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода). Химические свойства и применение важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение важнейших неметаллов и их соединений | 2         |  |
|   | Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов   | 2         |  |
| <b>2 семестр</b>  |  |           |  |
|   | <b>Практические занятия</b>  |           |  |

|   |  |   |                                |
|---|--|---|--------------------------------|
|   | <p>Практическая работа №4 «Физико-химические свойства неорганических веществ».</p> <p>Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.</p> <p>Расчёты 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 примеси. Решение практико-ориентированных заданий на свойства, состав, получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ в быту и профессиональной деятельности человека</p> | 4 |                                |
| <p><b>Тема 2.2.</b><br/>Идентификация неорганических веществ</p>                        | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>  | 2 | <p>ОК 01<br/>ОК02<br/>ОК04</p> |
|   | <p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p>Лабораторная работа №3 «Идентификация неорганических веществ».</p> <p>Решение экспериментальных задач по химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей,). Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катионы металлов и катион аммония</p>  |   |                                |
| <p><b>Раздел 3. Теоретические основы органической химии</b></p>                         |  | 4 |                                |
| <p><b>Тема 3.1.</b><br/>Классификация, строение и номенклатура органических веществ</p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>  | 2 | <p>ОК 01</p>                   |
|   | <p>Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях: кратные связи, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи.</p> <p>Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ</p>   |   |                                |
|   | <p><b>Практические занятия</b></p>   |   |                                |

|   |  |          |                                  |
|---|--|----------|----------------------------------|
|   | <p>Практическая работа №5 «Номенклатура органических веществ».</p> <p>Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, моделирование молекул органических веществ, наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение). 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 %)</p>  | 2        |                                  |
| <b>Раздел 4. Углеводороды</b>   |  | <b>8</b> |                                  |
| <b>Тема 4.1.</b><br>Углеводороды и их природные источники   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК1.2 |
|   | Предельные углеводороды (алканы): состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан: состав, строение, физические и химические свойства (реакции замещения и горения), получение и применение.   |          |                                  |
|   | <p>Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины).</p> <p>Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации) получение и применение.</p> <p>Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3, химическое строение, свойства (реакция полимеризации), применение (для синтеза природного и синтетического каучука и резины).</p> <p>Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен: состав, химическое строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации горения), получение и применение (источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов)</p> | 2        |                                  |
| <p>Ароматические углеводороды (арены). Бензол и толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Токсичность аренов (влияние бензола на организм человека). Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам.</p> <p>Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки</p> | 2  |          |                                  |

|  |   |           |                       |
|--|---|-----------|-----------------------|
|  |   |           |                       |
| <b>Тема 4.2.</b><br>Физико-химические свойства углеводов               | <b>Содержание учебного материала</b>  |           | ОК 01<br>ОК 04        |
|  | <b>Лабораторные занятия</b><br>Лабораторная работа №4 «Свойства углеводов».<br>Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения углеводов. Получение этилена и изучение его свойств. Моделирование молекул и химических превращений углеводов (на примере этана, этилена, ацетилен и др.) и галогенопроизводных   | 2         |                       |
| <b>Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения</b>           |   | <b>10</b> |                       |
| <b>Тема 5.1.</b><br>Спирты. Фенол                                      | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2         | ОК 01<br>ОК 07        |
|  | Предельные одноатомные спирты (метанол и этанол): строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека.<br>Многоатомные спирты (этиленгликоль и глицерин): строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Физиологическое действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля.<br>Фенол. Строение молекулы, физические и химические свойства фенола. Токсичность фенола, его физиологическое действие на организм человека. Применение фенола |           |                       |
| <b>Тема 5.2.</b><br>Альдегиды.<br>Карбоновые кислоты.<br>Сложные эфиры | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2         | ОК01<br>ОК02<br>ОК 04 |
|  | Альдегиды и кетоны (формальдегид, ацетальдегид, ацетон): строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение.<br>Одноосновные предельные карбоновые кислоты (муравьиная и уксусная кислоты): строение, физические и химические свойства (общие свойства кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.<br>Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров  |           |                       |

|  |   |   |                       |
|--|---|---|-----------------------|
|  |   |   |                       |
| <b>Тема 5.3.</b><br>Углеводы   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2 | ОК01<br>ОК02<br>ОК 04 |
|  | Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства глюкозы (взаимодействие с гидроксидом меди (II), окисление аммиачным раствором оксида серебра (I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение глюкозы, биологическая роль в жизнедеятельности организма человека. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.<br>Сахароза – представитель дисахаридов, гидролиз сахарозы, нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы, физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом) |   |                       |
| <b>Тема 5.4.</b><br>Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений | <b>Практические занятия</b>   | 2 | ОК01<br>ОК02<br>ОК 04 |
|  | Практическая работа № 6 «Номенклатура кислородосодержащих органических соединений». Тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов и фенолов, карбоновых кислот и эфиров, альдегидов и кетонов. Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства кислородосодержащих органических соединений  |   |                       |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>   | 2 |                       |
|  | Лабораторная работа №5 «Химические и физические свойства кислородосодержащих органических соединения».<br>Проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди (II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди (II), взаимодействие крахмала с иодом), изучение свойств раствора уксусной кислоты  |   |                       |

|   |  |          |                                  |
|---|--|----------|----------------------------------|
| <b>Раздел 6. Азотсодержащие органические соединения</b>   |  | <b>4</b> |                                  |
| <b>Тема 6.1.</b><br>Амины.<br>Аминокислоты.<br>Белки  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04          |
|   | Амины: метиламин – простейший представитель аминов: состав, химическое строение, физические и химические свойства, нахождение в природе.<br>Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.<br>Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки  |          |                                  |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 2        |                                  |
| Лабораторная работа №6 «Свойства азотсодержащих органических соединений».<br>Физические и химические свойства аминов (реакции с кислотами и горения) и аминокислот (на примере глицина). Наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков |  |          |                                  |
| <b>Раздел 7. Высокомолекулярные соединения</b>  |  | <b>2</b> |                                  |
| <b>Тема 7.1.</b><br>Пластмассы.<br>Каучуки. Волокна   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК1.2 |
|   | Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.<br>Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков: пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол); натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый); волокна (натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан) |          |                                  |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>   |  |          |                                  |
| <b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>  |  | <b>8</b> |                                  |
| <b>Содержание учебного материала</b>  |  |          |                                  |

|  |  |           |  |
|--|--|-----------|--|
| <b>Тема 8.1.</b><br>Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека                          | Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), показатель предельно допустимой концентрации и его использование.<br>Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины, создании новых материалов (в зависимости от вида профессиональной деятельности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций. Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ (на примерах производства аммиака, серной кислоты, метанола). Химия и здоровье человека: правила безопасного использования лекарственных препаратов, бытовой химии в повседневной жизни | 4         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.2 |
|  | <b>Практические занятия</b><br>Практическая работа №7 «Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности».<br>Решение кейс-задач по темам: пищевые продукты, основы рационального питания, важнейшие строительные и конструкционные материалы, сельскохозяйственное производство, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные и косметические препараты, бытовая химия, материалы из искусственных и синтетических волокон.<br>Защита: Представление результатов решения кейс-задач в форме мини-доклада (допускается использование графических и презентационных материалов)  | 4         |  |
| <b>Индивидуальный проект</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         |  |
|  | Защита индивидуального проекта   |           |  |
| <b>Консультации</b>  |  | -         |  |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b><br>другая форма контроля (1 семестр)<br>дифференцированный зачет (2 семестр) |  | 4         |  |
| <b>Всего:</b>  |  | <b>82</b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Для реализации программы общеобразовательной учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет химии, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

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:

|   | <b>Список основной литературы</b>  |
|---|--|
| 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, 2023.-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, 2024.-127с. |

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

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

| Общая/профессиональная компетенция   | Раздел/Тема   | Тип оценочных мероприятий   |
|--|---|---|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам   | Тема 1.1-1.7<br>Тема 2.1, 2.2<br>Тема 3.1<br>Тема 4.1<br>Тема 5.1-5.4<br>Тема 6.1<br>Тема 7.1<br>Тема 8.1     | Тестирование<br>Устный опрос  |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                            | Тема 1.2, 1.4, 1.6, 1.7<br>Тема 2.1, 2.2<br>Тема 4.1, 4.2<br>Тема 5.2-5.4<br>Тема 6.1<br>Тема 7.1<br>Тема 8.1 | Решение расчётных задач<br>Наблюдение за ходом выполнения практико-ориентированных заданий<br>Представление результатов практических и лабораторных работ |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде  | Тема 1.7<br>Тема 2.1, 2.2<br>Тема 4.1, 4.2<br>Тема 5.2-5.4<br>Тема 6.1<br>Тема 7.1<br>Тема 8.1                | Проведение химического эксперимента<br>Выполнение контрольных работ по разделам дисциплины  |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Тема 1.7<br>Тема 5.1<br>Тема 8.1  | Оценка самостоятельно выполненных заданий<br>Защита решения кейс-задач (с учетом будущей профессиональной деятельности)                                   |
| ПК 1.2. Производить ввод биотехнических и медицинских аппаратов и систем в эксплуатацию с соблюдением санитарных норм и правил.  | Тема 1.2<br>Тема 1.6<br>Тема 1.7<br>Тема 2.1<br>Тема 4.1<br>Тема 7.1<br>Тема 8.1                              | Выполнение заданий промежуточной аттестации   |

**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: **12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт**

**биотехнических и медицинских аппаратов и систем.**

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  |   | Показатели оценки   |
|--|---|---|---|
|  | Общие   | Дисциплинарные  |   |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части:</b></p> <p><b>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>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> <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></ul> | <p><b>Дисциплинарные результаты должны отражать:</b></p> <p><b>ПРБ 01.</b></p> <p>сформированность представлений: 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 обоснованных отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p><b>ПРБ 02.</b> владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический</p> | Тестирование<br>Практические задания<br>Устные ответы<br>Вопросы к ДЗ |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности.</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> </ul> <p>уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.</p> | <p>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</p> |  |
|--|---|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>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;</p> <p><b>ПР6 03.</b><br/>сформированность умений 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;</p> <p><b>ПР6 04.</b><br/>сформированность</p> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>умений 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;</p> <p><b>ПР6 05.</b></p> <p>сформированность умений 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,</p> |  |
|--|--|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;<br/> <b>ПР6 07.</b><br/> сформированность умений 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 02.<br/> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части: 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> </ul> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> | <p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать: ПР6 06.</b> владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);<br/> <b>ПР6 07.</b><br/> сформированность умений проводить расчеты по</p>   |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <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> </ul> <p>владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</p> | <p>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><b>ПР6 08.</b></p> <p>сформированность умений 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-,</p> |  |
|--|--|--|--|

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | <p>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/> <b>ПРб 09.</b><br/> сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие).</p> |  |
| <p>ОК 04.<br/> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части: гражданского воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества;</li> <li>– умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b></p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать</li> </ul> | <p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать:</b></p> <p><b>ПРб 08.</b><br/> сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его</p>  |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | <p>преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников</li> <li>обсуждать результаты совместной работы.</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p> | <p>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> |  |
| <p>ОК 07.<br/>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого</p> | <p><b>Личностные результаты должны отражать в части: 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</li> </ul>  | <p><b>Дисциплинарные (предметные) результаты и должны отражать: ПРБ 01.</b></p> <p>сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании</p>   |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>  | <p>основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>– умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты должны отражать:</b><br/> <b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b><br/> <b>в) работа с информацией:</b><br/> использовать средства 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>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><b>ПРБ 10.</b><br/> сформированность умений 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.<br/> Производить ввод биотехнических и медицинских аппаратов и систем в эксплуатацию с соблюдением санитарных норм и правил.</p> |  |  |  |

## 1. Теоретические задание 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

| Оценка     | Критерии   |
|------------|--|
| 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.                      |

### 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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 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)<sub>2</sub>.
26. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих солей: сульфата алюминия Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, карбоната натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
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<sub>2</sub>, б) раствора MgCl<sub>2</sub>.
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<sub>2</sub>O, Zn, O<sub>2</sub>, Si, P, NO<sub>2</sub>, ZnO, Al(OH)<sub>3</sub>; б) гидроксид бария – CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, FeO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AgCl, CuO;
39. в) гидроксид магния – SO<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, HCl, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, NaOH, CuO. Напишите соответствующие уравнения реакций.

40. С какими из перечисленных веществ будет реагировать: а) соляная кислота – Fe, Hg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al, Zn(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; б) разбавленная серная кислота – SO<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Cu, Mg, CO, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;
- в) разбавленная азотная кислота – Zn, S, CuO, Fe, ZnO, Cu, Al(OH)<sub>3</sub>, P.
41. Напишите соответствующие уравнения реакций.
42. Составьте уравнения реакций: NaCl → Na → NaOH → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → NaNO<sub>3</sub>.
43. Составьте уравнения реакций: S → SO<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> → Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
44. Составьте уравнения реакций: Cu → Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Cu(OH)<sub>2</sub> → CuO → Cu → CuCl<sub>2</sub>.
45. Составьте уравнения реакций: Zn → ZnS → ZnCl<sub>2</sub> → Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Zn(OH)<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>[Zn(OH)<sub>4</sub>].
46. Составьте уравнения реакций: P → P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> → H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
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 → Na → NaOH → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → NaNO<sub>3</sub>.
52. Составьте уравнения реакций: S → SO<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> → Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
53. Составьте уравнения реакций: Cu → Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Cu(OH)<sub>2</sub> → CuO → Cu → CuCl<sub>2</sub>.
54. Составьте уравнения реакций: Zn → ZnS → ZnCl<sub>2</sub> → Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Zn(OH)<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>[Zn(OH)<sub>4</sub>].
55. Составьте уравнения реакций: P → P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> → H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
56. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, как это указано выше:
- а) KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = MnSO<sub>4</sub> + S + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O;
- б) KMnO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> + KOH = K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O;
- в) HBr + KMnO<sub>4</sub> = Br<sub>2</sub> + MnBr<sub>2</sub> + KBr + H<sub>2</sub>O;
- г) H<sub>2</sub>S + K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = S + Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O;
- д) Zn + HNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = N<sub>2</sub>O + ZnSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- е) S + KClO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- ж) HClO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HCl;
- з) Mg + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = MgSO<sub>4</sub> + S + H<sub>2</sub>O;
- и) FeCl<sub>2</sub> + HClO<sub>4</sub> + HCl = Cl<sub>2</sub> + FeCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O;
- к) I<sub>2</sub> + KOH = KIO<sub>3</sub> + KI + H<sub>2</sub>O;
- л) Mg + HNO<sub>3</sub> = N<sub>2</sub>O + Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;
- м) P + HNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + NO;
- н) SO<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O;
- о) FeS + O<sub>2</sub> = Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub>.
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.

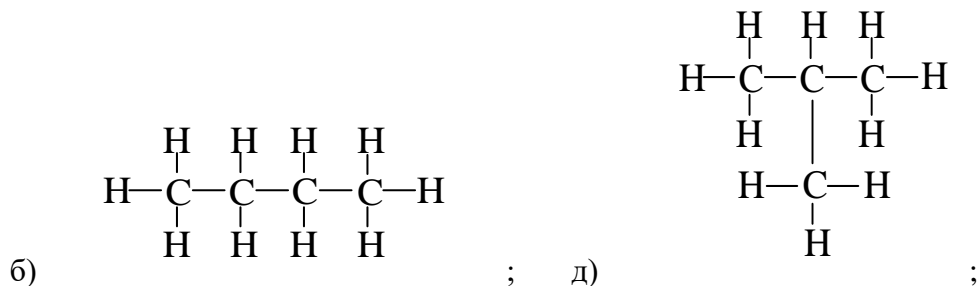
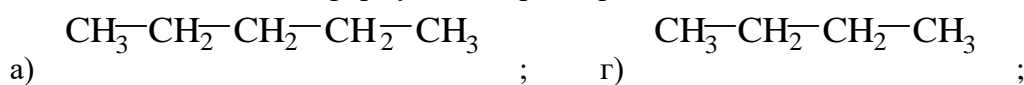
63. Фторид алюминия, применяемый в производстве эмалей, получают нейтрализацией гидроксида алюминия плавиковой кислотой. Рассчитайте массовую долю фтороводорода в кислоте, если на взаимодействие с 200 г гидроксида алюминия потребовалось 405 г плавиковой кислоты.

64. Массовые доли примесей в чугуна соответственно равны: углерода – 4%, кремния – 1,5%, фосфора – 2,2%, серы – 0,2%. Рассчитайте объём кислорода (н. у.), который необходим для окисления указанных примесей в чугуна массой 500 кг.

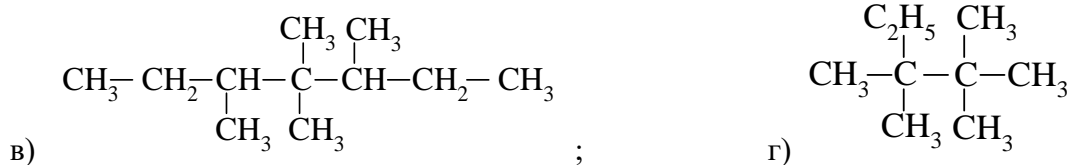
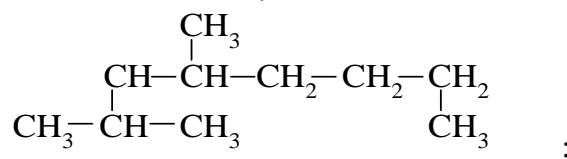
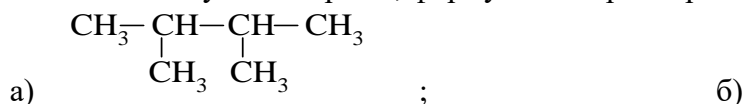
65. Образец чугуна массой 8,2 г растворили в соляной кислоте, и при этом выделилось 3,2 л водорода (н. у.). Считая, что сплав не содержал никаких посторонних металлических и неметаллических примесей, рассчитайте массовую долю углерода в данном образце чугуна.

66. Лабораторная работа №6

67. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются изомерами:



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:

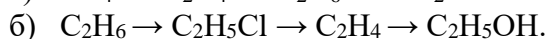
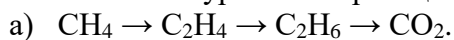
75.  $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$ .

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?

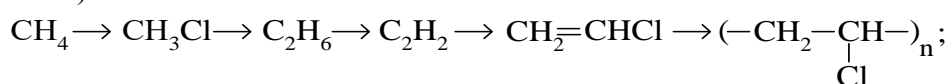
81. Определите объем этилена, который необходим для получения 126 кг оксида этилена, учитывая, что производственные потери этилена составляют 10%.

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.

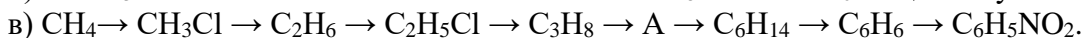
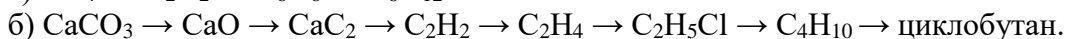
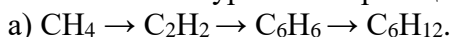
85. Определите объем ацетилен, необходимого для получения 1 кг винилхлорида, при выходе 90% от теоретически возможного.

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  $\text{м}^3$  природного газа, содержащего 96% метана.

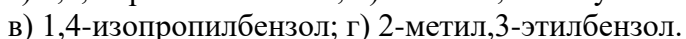
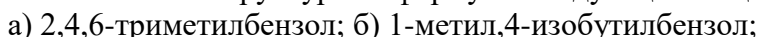
89. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:



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:



93. Какая масса бензолсульфокислоты получится при действии 200 мл 94% -ного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,83 \text{ г/см}^3$ ) на бензол?

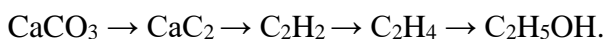
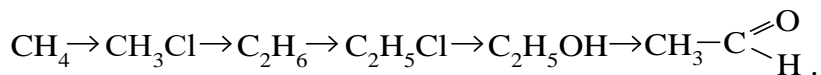
94. Из ацетилен объемом 23 л (н. у.) получили бензол массой 16 г. Определите процентный выход нитробензола.

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 выделится? Расчеты приведите к нормальным условиям.

96. Напишите структурные формулы изомеров спиртов состава  $C_5H_{11}OH$ . Дайте им названия.

97. Составьте уравнение реакций, характерных для химических свойств пропанола-1 и бутанола-2.

98. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



99. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:

100. а)  $C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_4 \rightarrow$  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 отправке со станции А. в цистерне было 90 тонн этанола и при транспортировке 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.

104. В качестве антифриза в радиаторах систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания подвижного состава железнодорожного транспорта используется этиленгликоль. Составьте уравнения реакций получения этиленгликоля из этана.

105. Какой объем водорода при н. у. можно выделить металлическим натрием из 1 моль глицерина?

106. С какими из перечисленных веществ будет реагировать фенол: натрий, хлор, бензол, азотная кислота, оксид кальция? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты.

107. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:

а)  $C_2H_6 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow$  2,4,6-трибромфенол.

б)  $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow$  пикриновая кислота.

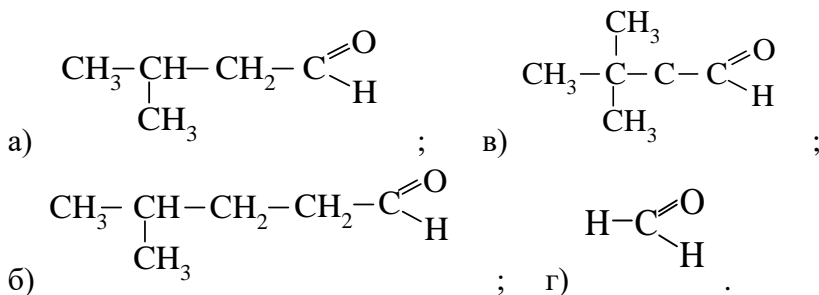
108. Определите массу брома, который потребуется для получения 233 г 2,4,6-трибромфенола.

109. Определите массовую долю фенолята натрия, в растворе массой 232 г, если прореагировало 21 г фенола с гидроксидом натрия.

110. Определите массу фенола, количеством вещества 0,5 моль.

111. Пикриновая кислота, образующаяся при нитровании фенола концентрированной азотной кислотой и являющаяся взрывчатым веществом, используется в дорожно-строительных работах при прокладке железнодорожного полотна в труднопроходимых районах. Определите массу азотной кислоты, затраченную на нитрование фенола массой 18,8 г, приводящее к образованию пикриновой кислоты.

112. Назовите вещества по формулам:



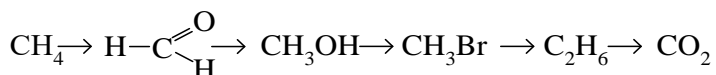
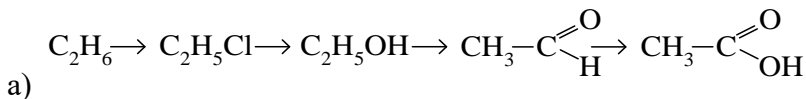
113. Составьте уравнения реакций, характерных для альдегидов на примере пропаналя.

114. Каковы способы получения альдегидов? Приведите соответствующие уравнения реакций получения бутаналя.

115. Какие реакции являются качественными для определения альдегидов в растворе? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

116. Составьте уравнения реакции полимеризации и поликонденсации формальдегида.

117. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



118. С какими из перечисленных веществ реагирует пропаналь:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{O}_2$ , аммиачный раствор оксида серебра? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты.

119. Какая масса технического карбида кальция, содержащего 20% примесей, потребуется для получения 26,4 г уксусного альдегида, если все реакции протекают с выходом продукта 80%?

120. При взаимодействии этанола массой 9,5 г с оксидом меди (II) получили альдегид, масса которого составила 7,4 г. Рассчитайте массовую долю (в %) выхода альдегида.

121. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода (н. у.). Определите массовую долю каждого альдегида в смеси.

122. Напишите структурные формулы следующих кетонов:

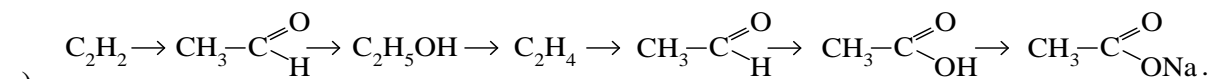
а) 2,2-диметилпентанон-3; б) метилэтилкетон; в) 3-метилбутанон-2.

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

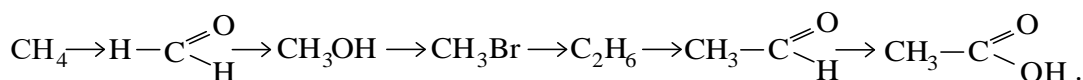
124. Напишите уравнение реакции получения акриловой кислоты.

125. Составьте уравнения реакций получения уксусной кислоты из нефти.

126. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



б)



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  $\text{HCOOH}$ ?

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:  $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ .

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

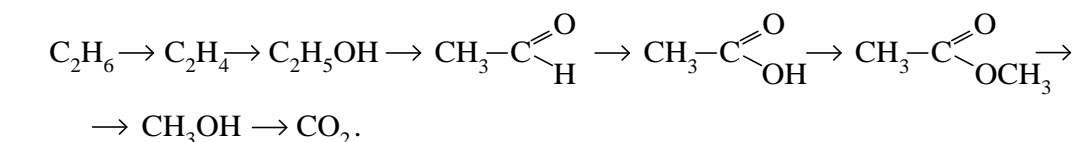
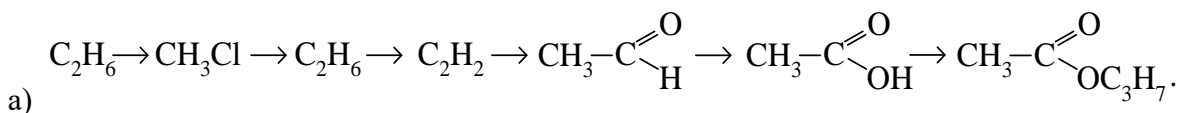
131. Определите массу ацетата натрия, образованного при нейтрализации гидроксида натрия массой 16 г уксусной кислоты массой 45 г.

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.

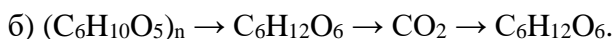
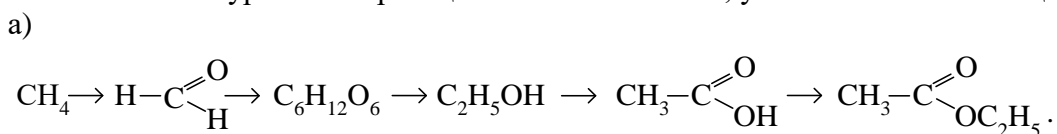
146. Определите массу стеариновой кислоты, полученной из 250 г мыла, действием серной кислоты. Теоретический выход стеариновой кислоты составляет 92%.

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:



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. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> → C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>.
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 аминокпропионовая 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:
177. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> → CH<sub>3</sub>COOH → CH<sub>2</sub>Cl-COOH → CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>-COOH →
178. CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>-COOCH<sub>3</sub>.
179. Составьте схему реакции образования трипептида из аминокпропановой кислоты.
180. Определите массу метилового эфира аминокпропионовой кислоты, если в реакцию вступило 3 моль аминокпропионовой кислоты.
181. Определите массовую долю азота в этиловом эфире аминокпропановой кислоты.

182. Определите массу аминокислоты, 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 аминокислоты  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$ . 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

| <i>Оценка</i> | <i>Критерии: правильно выполненные задания</i>  |
|---------------|---|
| 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.   |

## Раздел 1. Теоритические основы химии

### Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов

1. 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

### Тема 1.2. Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ

1. 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

2. 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)

3. 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    |

### Тема 1.4. Классификация, и номенклатура неорганических веществ

1. 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

2. 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                            |

3. 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                           |

4. Выписать нерастворимые основания и щёлочи. Дать названия.

|   | А                               | Б                              | В                              | Г                                 | Д                                 | Е                              | Ж                               | З                              | И                               |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Na <sub>2</sub> SO <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>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 | 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                             |

## Тема 1.5. Типы химических реакций

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

- а) соединения;                      б) разложения;                      в) обмена;                      г) замещения.

3. Взаимодействие гидроксида кальция с соляной кислотой - это реакция

- а) соединения;                      б) разложения;                      в) обмена;                      г) замещения

4. Укажите реакцию, которая является реакцией разложения и идет с изменением окисления:

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;                      в)  $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ ; б)  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ;                      г)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

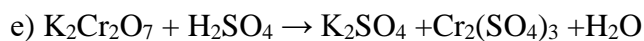
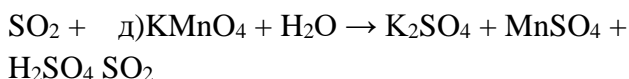
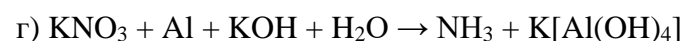
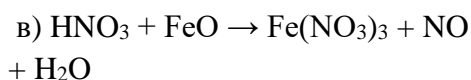
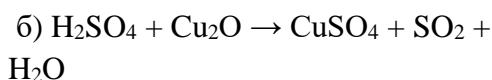
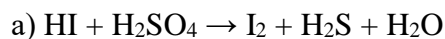
5. Напишите реакции, укажите тип реакции:

- а) разложения угольной кислоты;                      в) разложения гидроксида меди(II);  
б) получения аммиака из простых веществ; г) взаимодействие азота с кислородом

6. 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;

7. Уравняйте реакции методом электронного баланса. Расставьте коэффициенты



## Тема 1.6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие

### -задачи по теме "Скорость химических реакций"

1. Скорость некоторой реакции при 20 °С составляет 0,016 моль/л·с, а при температуре 500 °С 0,128 моль/л·с. Определите температурный коэффициент данной реакции.

2. При температуре 350 °С реакция заканчивается за 1ч 20 мин. Какое время потребуется для завершения реакции при 650 °С, если ее температурный коэффициент равен 2?

3. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов надо уменьшить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 16 раз?

4. Как изменится скорость гомогенной химической реакции  $2A + B = C$ , если

1) Концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, концентрация вещества В осталась прежней.

2) Концентрацию вещества В увеличили в 2 раза, концентрация вещества А осталась прежней.

3) Концентрацию вещества А увеличили в 3 раза, концентрацию вещества В уменьшили в 6 раз.

4) Концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, концентрацию вещества В уменьшили в 4 раза.

5. Начальная скорость реакции при 400 °С составляет 0,54 моль/л·мин. Вычислите скорость этой реакции при температуре 100 °С, если ее температурный коэффициент равен 3.

6. Некоторая масса алюминия растворяется в избытке раствора щелочи при 400 °С за 36 минут, а при 300 °С за 1ч 48 мин. Сколько времени потребуется для растворения той же массы алюминия при 600 °С при прочих равных условиях?

7. При 100 °С реакция протекает за 8 мин., а при 600 °С за 15 сек. Определите температурный коэффициент данной реакции.

8. При температуре 270 °С гидролиз сахарозы прошел за 27 минут. За какое время то же количество сахарозы подвергнется гидролизу при температуре 470 °С, если температурный коэффициент равен 3?

9. В реакции гидрирования ацетилена до этана концентрацию водорода увеличили в 3 раза, а концентрацию ацетилена уменьшили в 6 раз. Как изменится скорость этой реакции?

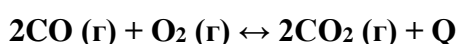
10. Как изменится скорость реакции  $C(TB) + 2H_2(г) = CH_4(г)$ , если увеличить давление системы в 3 раза?

11. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию сероводорода, чтобы скорость реакции  $2H_2S(г) + SO_2(г) = 2S(TB) + 2H_2O(Г)$  возросла в 9 раз?

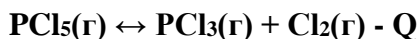
- задания по теме «Химическое равновесие»

1) Укажите, как повлияет: а) повышение давления; б) повышение температуры;

в) увеличение концентрации кислорода на равновесие системы:



2) Реакция разложения пентахлорида фосфора протекает по уравнению:



Как надо изменить: а) температуру; б) давление; в) концентрацию веществ, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции?

### 3. Выберите правильные ответы:

1) Химическое равновесие в системе  $\text{H}_2\text{S}(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{тв}) - Q$  сместится в сторону продуктов реакции при:

1. Повышении давления.
2. Повышении температуры.
3. Понижении концентрации водорода.
4. Использовании катализатора.
5. Повышении концентрации серы.

2) В системе  $2\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + Q$  смещению равновесия влево будет способствовать:

1. Увеличение давления.
2. Увеличение концентрации  $\text{N}_2\text{O}_4$
3. Понижение температуры
4. Повышение температуры
5. Увеличение концентрации  $\text{NO}_2$ .

3) При повышении давления химическое равновесие сместится в сторону продуктов в системе:

1.  $\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{S}(\text{т}) \leftrightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) - Q$
2.  $\text{C}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г}) - Q$
3.  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + Q$
4.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{т}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) - Q$
5.  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$

4) Выход продукта в реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}) + Q$  при одновременном повышении температуры и понижении давления:

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.
4. Сначала увеличится, потом уменьшится.
5. Сначала уменьшится, потом увеличится.

### 4. Установите соответствие.

1) Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

| УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ   | НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ |
|---|---|
| А) $2\text{NH}_3 \leftrightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$            | 1) в сторону продуктов реакции              |
| Б) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$     | 2) в сторону исходных веществ               |
| В) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$             | 3) практически не смещается                 |
| Г) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2$ |   |

2) Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения

химического равновесия при уменьшении температуры в системе:

| УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ | НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ |
|-------------------|---|
|-------------------|---|

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| А) $C_2H_6 \leftrightarrow C_2H_4 + H_2 - Q$ | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3 + Q$   | 2) в сторону исходных веществ  |
| В) $2NH_3 \leftrightarrow N_2 + 3H_2 - Q$    | 3) практически не смещается    |
| Г) $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO - Q$       |                                |

### Тема 1.7. Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен

#### 1. Задачи на приготовление растворов.

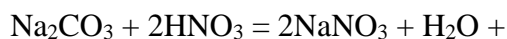
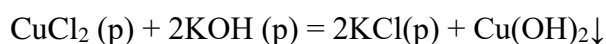
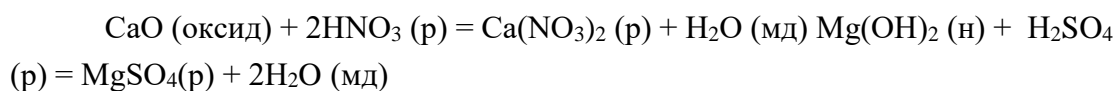
1. Определите, сколько граммов вещества нужно для приготовления 25 мл 10 М раствора гидроксида натрия.
2. Определите, сколько г воды необходимо прибавить к 45 г раствора NaOH ( $\omega=6\%$ ), чтобы получить конечный раствор с массовой долей 1%.
3. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 175 г KCl ( $\omega=20\%$ ) к 1000 г воды
4. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 30 г  $Na_2CO_4$  к 1000 г воды

#### 2. 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 RbCl,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $Ni(NO_3)_2$ ,  $Na_2SO_3$  подвергаются гидролизу?

Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH ( $> 7 <$ ) имеют растворы этих солей?

Напишите полное и сокращенное уравнения реакций:  $KOH (p) + HCl (p) = KCl(p) + H_2O$  (мд)

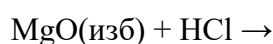


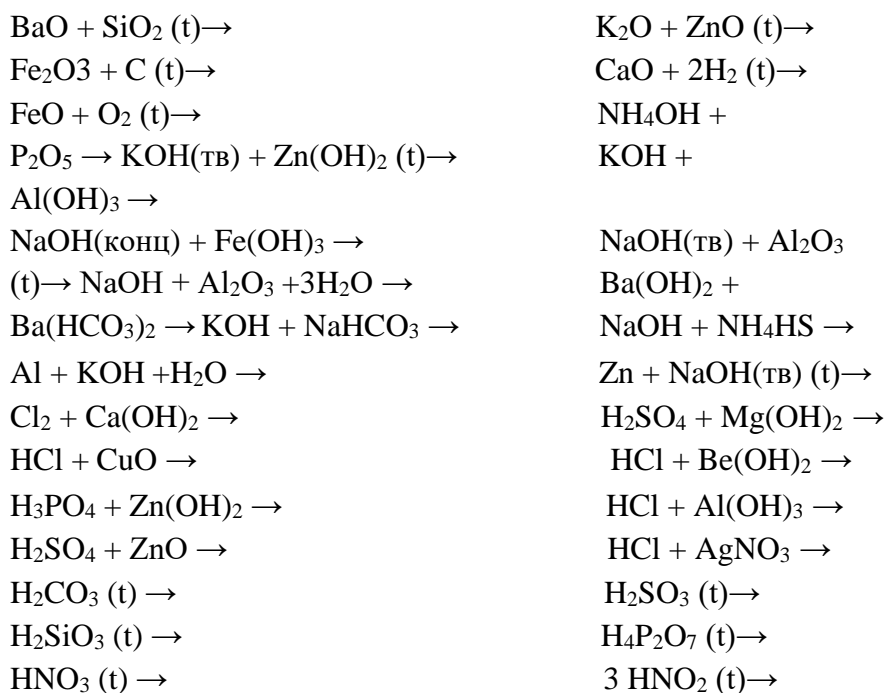
## Раздел 2. Неорганическая химия

### Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ

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:

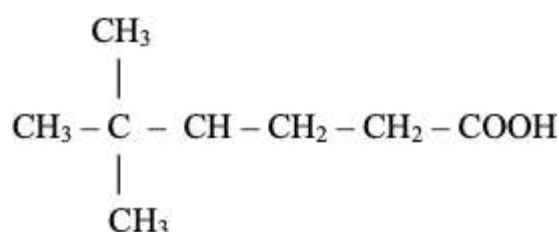
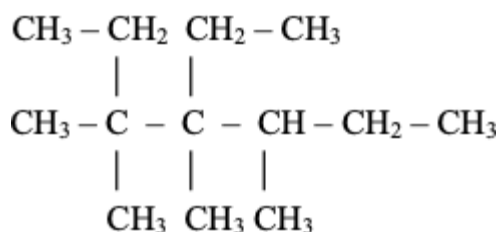
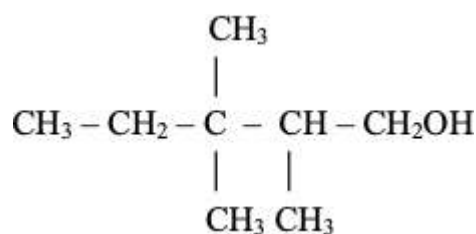
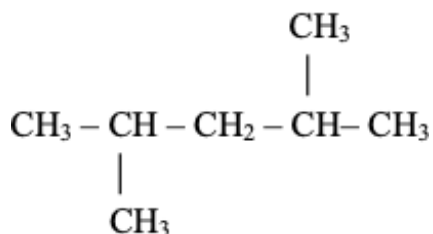




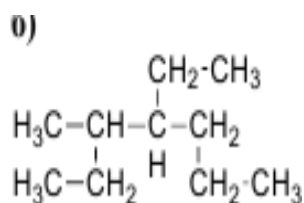
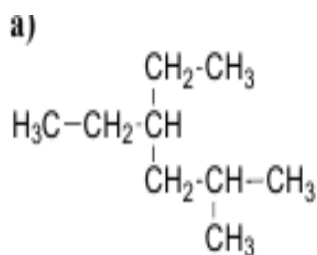
### Раздел 3. Теоретические основы органической

I. 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.



3. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

- а) 2,5-диметилгексен-3;                      б) 2-монометил-3,5-дипропилнонан;  
 в) 2,5 - диметил - 3-нитрогексан;    г) 2,3-дихлоргексановая кислота

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

- а)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ;                      б)  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ;                      в)  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$ .

5. Напишите полные и сокращенные структурные формулы .

- а) 2,2,3,4-тетраметилпентан                      б) 2,3,6-триметил-3-этилгептан  
 в) 2,5-диметилгексен-3                      г) 2-монометил-3,5-дипропилнонан  
 д) 2,5 - диметил - 3-нитрогексан                      е) 2,3-дихлоргексановая кислота; 2 - аминокбутан  
 ж) 4 - метилпентен-3                      з) 2,2-диметилбутин -3

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

II. 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 воды. Масса 1 моль данного вещества равна 60 г. Установить молекулярную формулу данного вещества

### 3. Задания в тестовой форме.

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКРЫТОГО ТИПА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

| №  | Правильный ответ | Содержание вопроса   | Компетенция | Время выполнения (мин) |
|----|------------------|--|-------------|------------------------|
| 1. |                  | Какое из суждений верно для элементов (VA группы, IVA группы, IA группы)<br>А) общая формула летучего водородного соединения $RH_4$ ;<br>Б) не образуют летучих водородных соединений;<br>В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов     | ОК 01       | 1                      |
| 2. |                  | Среди веществ, указанных в ряду ( $NH_3$ , $O_2$ , $HCl$ , $SO_2$ ; $CaO$ , $HNO_3$ , $Cl_2$ , $CO_2$ ; $H_2SO_4$ , $HI$ , $CuCl_2$ , $CH_4$ , $NH_3$ ) количество соединений с ковалентной полярной связью равно<br>А) Трём Б) двум В) четырем                  | ОК 01       | 1                      |
| 3. |                  | Химическая связь в молекулах (озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона) соответственно<br>А) ковалентная полярная и ионная;<br>Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная;<br>В) ковалентная неполярная и ионная; | ОК 01       | 1                      |
| 4. |                  | Чем определяется место химического элемента в периодической системе<br>А) количеством нейтронов в ядре атома<br>Б) зарядом ядра<br>В) массой атома<br>Г) количеством электронов на внешнем энергетическом уровне   | ОК 02       | 1                      |
| 5. |                  | В каком ряду химические элементы в порядке ослабления их неметаллических свойств<br>А) Be- B-C<br>Б) Ga-Al-B<br>В) S-Cl-Ar<br>Г) Cl-Br-I   | ОК 02       | 1                      |

|     |  |   |        |   |
|-----|--|---|--------|---|
| 6.  |  | <p>Установите соответствие :</p> <p><b>типы химических реакций</b></p> <p>А) реакция соединения<br/> Б) реакция разложения<br/> В) реакция замещения<br/> Г) реакция обмена</p> <p><b>примеры</b></p> <p>1) <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math><br/> 2) <math>\text{P} + \text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5</math><br/> 3) <math>\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}</math><br/> 4) <math>\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2</math></p> | ОК 02  | 1 |
| 7.  |  | <p>Какая из реакций является экзотермической?</p> <p>1) <math>\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math><br/> 2) <math>2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + \text{Q}</math><br/> 3) <math>\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - \text{Q}</math><br/> 4) <math>\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} - \text{Q}</math></p>  | ОК 02  | 1 |
| 9.  |  | <p>К сильным электролитам относятся :</p> <p>А) гидроксид железа (III);<br/> Б) кремниевая кислота;<br/> В) карбонат кальция;<br/> Г) карбонат натрия</p>   | ОК 02  | 1 |
| 10. |  | <p>Реакция ионного обмена идет до конца, если :</p> <p>А) в результате реакции образуется газ;<br/> Б) в результате реакции образуется осадок;<br/> В) в результате реакции образуется малодиссоциирующее соединение;<br/> Г) все ответы верны</p>  | ОК 01  | 1 |
| 11. |  | <p>Для уравнения реакции хлорида меди (II) сокращенное ионное уравнение имеет вид:</p> <p>А) <math>\text{CuOH}^+ + \text{OH}^- = \text{CuOH}_{\text{осадок}}</math><br/> Б) <math>\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_{2\text{осадок}}</math><br/> В) <math>2\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_{2\text{осадок}}</math><br/> Г) <math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_{2\text{осадок}}</math></p>  | ОК 01  | 1 |
| 12. |  | <p>Какой ряд содержит лишь основные оксиды:</p> <p>А) <math>\text{Mn}_2\text{O}_7, \text{CrO}_3, \text{SO}_2, \text{N}_2\text{O}_5</math>;<br/> Б) <math>\text{Na}_2\text{O}, \text{CuO}, \text{CrO}, \text{FeO}</math>;<br/> В) <math>\text{SO}_3, \text{P}_2\text{O}_5, \text{K}_2\text{O}, \text{Cu}_2\text{O}</math>;<br/> Г) <math>\text{ZnO}, \text{SnO}, \text{SiO}_2, \text{NO}</math>.</p>   | ПК 1.2 | 1 |
| 13. |  | <p>Укажите ряд, содержащий только одноосновные кислоты:</p> <p>А) <math>\text{HF}, \text{HBr}, \text{HNO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4</math>;<br/> Б) <math>\text{HI}, \text{HNO}_2, \text{HClO}_4, \text{CH}_3\text{COOH}</math>;<br/> В) <math>\text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_3\text{PO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>;<br/> Г) <math>\text{HPO}_3, \text{H}_2\text{S}, \text{HClO}, \text{H}_2\text{SiO}_3</math>.</p>  | ПК 1.2 | 1 |

|     |  |  |        |   |
|-----|--|--|--------|---|
| 14. |  | Приведите правильное название вещества $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ :<br>А) гидроксофосфат натрия;<br>Б) гидрофосфит натрия;<br>В) дигидроортофосфат натрия;<br>Г) гидроортофосфат натрия   | ОК 01  | 1 |
| 15. |  | Какой ряд содержит только кислородсодержащие кислоты:<br>А) $\text{HF}$ , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , $\text{HCl}$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;<br>Б) $\text{HClO}$ , $\text{H}_3\text{PO}_3$ , $\text{HBr}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;<br>В) $\text{HI}$ , $\text{HNO}_2$ , $\text{HClO}_4$ , $\text{H}_2\text{S}$ ;<br>Г) $\text{HNO}_3$ , $\text{HPO}_3$ , $\text{H}_2\text{CO}_3$ , $\text{HMnO}_4$ | ПК 1.2 | 1 |
| 16. |  | Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:<br>А) $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; Б) $\text{H}_2\text{S}$ ;<br>В) $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; Г) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .   | ОК 01  | 1 |
| 17. |  | Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:<br>А) $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{CaO}$ , $\text{PbO}_2$ , $\text{SiO}_2$ ;<br>Б) $\text{SiO}_2$ , $\text{SO}_2$ , $\text{N}_2\text{O}_5$ , $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;<br>В) $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{ZnO}$ , $\text{BeO}$ , $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;<br>Г) $\text{Cl}_2\text{O}$ , $\text{CuO}$ , $\text{MgO}$ , $\text{H}_2\text{O}$ .             | ОК 02  | 1 |
| 18. |  | Приведите правильное название вещества $(\text{ZnOH})_3\text{PO}_4$ :<br>А) ортофосфат цинка;<br>Б) тригидроксофосфат цинка;<br>В) ортофосфат гидроксоцинка;<br>Г) гидроортофосфат цинка.  | ОК 01  | 1 |
| 19. |  | Укажите молекулярную формулу гидросульфата магния:<br>А) $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$ ; Б) $\text{Mg}(\text{HS})_2$ ;<br>В) $\text{MgHSO}_4$ ; Г) $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$ .   | ПК 1.2 | 1 |
| 20. |  | Реакция между кислотой и основанием называется:<br>А) реакцией соединения<br>Б) реакцией нейтрализации<br>В) реакцией разложения<br>Г) реакцией гидратации   | ОК 04  | 1 |
| 21. |  | Изменение свойств оксидов от кислотных к основным происходит в ряду веществ, формулы которых:<br>А) $\text{SO}_3$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{CaO}$ ;<br>Б) $\text{MgO}$ - $\text{ZnO}$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;<br>В) $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{CO}_2$ - $\text{SO}_2$ ;<br>Г) $\text{P}_2\text{O}_5$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - $\text{K}_2\text{O}$ ;   | ОК 04  | 1 |
| 22. |  | Формула вещества X в схеме реакции $\text{CO}_2 + \text{X} = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ :<br>А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Б) $\text{CaO}$<br>В) $\text{CaCl}_2$ Г) $\text{Na}_2\text{CO}_3$  | ОК 04  | 1 |

|     |  |   |       |   |
|-----|--|---|-------|---|
| 23. |  | <p>В цепочке превращений:<br/> <math>S \rightarrow X1 \rightarrow SO_3 \rightarrow X2 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow X3 \rightarrow CuO \rightarrow Cu</math><br/>         веществами X1, X2 и X3 являются соответственно:<br/>         А) <math>H_2S, H_2SO_4, Cu(OH)_2</math>;<br/>         Б) <math>FeS, H_2SO_4, Cu(OH)_2</math>;<br/>         В) <math>SO_2, H_2SO_4, CuCl_2</math>;<br/>         Г) <math>SO_2, H_2SO_4, Cu(OH)_2</math>.</p>   | ОК 01 | 1 |
| 24. |  | <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.<br/>         НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ<br/>         А) бутен-1<br/>         Б) циклопропан<br/>         В) бутадиен-1,3<br/>         Г) гексан<br/>         ОБЩАЯ ФОРМУЛА<br/>         1) <math>C_nH_{2n+2}</math><br/>         2) <math>C_nH_{2n-2}</math><br/>         3) <math>C_nH_{2n}</math><br/>         4) <math>C_nH_{2n-4}</math></p> | ОК 01 | 2 |
| 25. |  | <p>Общая формула гомологического ряда углеводородов, к которому относится соединение <math>CH_2=CH-CH=CH_2</math>:<br/>         А) <math>C_nH_{2n+2}</math><br/>         Б) <math>C_nH_{2n-2}</math><br/>         В) <math>C_nH_{2n}</math><br/>         Г) <math>C_nH_{2n-4}</math></p>  | ОК 01 | 1 |
| 26. |  | <p>Вещество, структурная формула которого</p> $\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH_3-C-CH_2-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$ <p>называется:<br/>         А) н-гексан;<br/>         Б) 3,3-диметилбутан;<br/>         В) 2-метил-2-этилбутан<br/>         Г) 2,2-диметилбутан.</p>  | ОК 01 | 1 |
| 27. |  | <p>Соединения, в состав которых входит функциональная группа <math>-CHO</math>, относятся к классу:<br/>         А) альдегидов;                      Б) спиртов ;<br/>         В) карбоновых кислот; Г) фенолов.</p>  | ОК 01 | 1 |
| 28. |  | <p>Тройная связь между атомами углерода образуется в молекулах:<br/>         А) алкинов;    Б) аренов;<br/>         В) алканов;    Г) алкенов.</p>  | ОК 01 | 1 |

|     |  |  |        |   |
|-----|--|--|--------|---|
| 29. |  | К органическим соединениям, в составе которых имеются функциональные группы —COOH и —CHO, относятся соответственно:<br>А) карбоновые кислоты и спирты;<br>Б) альдегиды и углеводы;<br>В) альдегиды и сложные эфиры;<br>Г) карбоновые кислоты и альдегиды                 | ПК 1.2 | 1 |
| 30. |  | Формула 2-метилпропанола-1:<br>А) $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_2\text{—CH}_3$ ;<br>Б) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ ;<br>В) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ ;<br>Г) $\text{CH}_3\text{—CH(CH}_3\text{)—CH}_2\text{—OH}$ . | ОК 01  | 1 |
| 31. |  | Функциональную группу —ОН содержат молекулы:<br>А) альдегидов;                      Б) фенолов;<br>В) сложных эфиров;              Г) простых эфиров.  | ОК 01  | 1 |
| 32. |  | К классу предельных одноатомных спиртов относится:<br>А) этаналь;                      Б) этанол;<br>В) глицерин;                      Г) фенол.   | ОК 01  | 2 |
| 33. |  | Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой  | ОК 01  |   |
| 34. |  | Соединения а) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ и б) $\text{CH}_3 - \text{OH}$ относятся соответственно к<br>А) алканам<br>Б) алкенам<br>В) алкинам<br>Г) спиртам  | ОК 01  | 1 |
| 35. |  | Основоположником теории строения органических веществ является:<br>1) Бутлеров<br>2) Зинин<br>3) Менделеев<br>4) Марковников<br>Основополжником теории строения органичекихз веществ является:<br>А)Менделеев; Б)Бутлеров В)Зинин<br>Г) Марковников                      | ОК 01  | 1 |
| 36. |  | Органическая химия изучает...<br>А)соединения углерода<br>Б)соединения кислород<br>В) соединения хлора<br>Г) соединения азота  | ОК 01  | 1 |

|     |  |  |        |   |
|-----|--|--|--------|---|
| 37. |  | К углеводам не относится<br>А) крахмал    В) пептин<br>Б) клетчатка    Г) сахароза   | ПК 1.2 | 1 |
| 38. |  | Какое количество известных аминокислот участвуют в синтезе белка:<br>А) 20<br>Б) 30<br>В) 100<br>Г) 200.   | ПК 1.2 | 1 |
| 39. |  | С помощью какой химической связи происходит соединение аминокислот между собой в молекуле белка первичной структуры?<br>А) дисульфидная<br>Б) пептидная<br>В) водородная.  | ОК 01  | 1 |
| 40. |  | Тип реакции, к которому относится омыление жиров:<br>А) гидрирование<br>Б) гидролиз в щелочной среде<br>В) гидратация<br>Г) дегидрирование                                 | ОК 04  | 1 |
| 41. |  | Вещества, образующиеся при гидролизе сложных эфиров:<br>А) карбоновые кислоты<br>Б) вода и спирты<br>В) спирты и карбоновые кислоты<br>Г) спирты и альдегиды               | ОК 04  | 1 |
| 42. |  | Воду в определённых условиях могут присоединить оба углеводорода<br>А) пентан и пентен-2<br>Б) этилен и бутадиен-1,3<br>В) пропан и циклопропан<br>Г) бензол и циклогексан | ОК 04  | 1 |
| 43. |  | Этан может вступать в реакции<br>А) замещения<br>Б) присоединения<br>В) изомеризации<br>Г) разложения<br>Д) горения  | ОК 04  | 1 |
| 44. |  | В реакцию присоединения с хлором не вступает:<br>А) этилен<br>Б) ацетилен<br>В) бутан<br>Г) бензол   | ОК 04  | 1 |

|     |  |   |        |   |
|-----|--|---|--------|---|
| 45. |  | Этанол образует простой эфир при взаимодействии с:<br>А) карбоновой кислотой; Б) спиртом;<br>В) альдегидом; Г) галогенводородом.  | ОК 02  | 1 |
| 46. |  | Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой<br>$C_2H_4(г)+H_2(г)\leftrightarrow C_2H_6(г) + Q$<br><b>Фактор</b><br>А) Повышение давления<br>Б) Увеличение температуры<br>В) Увеличение концентрации $C_2H_4$<br>Г) Уменьшение концентрации $C_2H_6$<br>Д) Применение катализатора<br><b>Положение равновесия</b><br>1) Сместится вправо<br>2) Сместится влево<br>3) Не изменится | ОК 02  |   |
| 47. |  | Скорость гомогенной химической реакции пропорциональна изменению:<br>А) концентрации вещества в единицу времени;<br>Б) массы вещества в единице объёма;<br>В) количества вещества в единице объёма;<br>Г) объёма вещества в ходе реакции.   | ПК 1.2 | 1 |
| 47. |  | Скорость реакции $Fe_{(тв.)} + H_2SO_4_{(р-р)} = FeSO_4_{(р-р)} + H_2(г) + Q$ повысится при<br>А) понижении давления<br>Б) разбавлении раствора кислоты<br>В) понижении температуры<br>Г) измельчении железа  | ОК 01  | 1 |
| 49. |  | Выберите тип дисперсной системы, в которой размер частиц — молекулы, ионы:<br>А) суспензия<br>Б) грубодисперсная система<br>В) истинный раствор   | ПК 1.2 | 1 |
| 50. |  | Соли высших жирных кислот с числом углеродных атомов $C_{10}-C_{18}$ –<br>А) мыла; Б) белки; В) витамины; Г) основания.   | ОК 07  | 1 |

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ОТКРЫТОГО ТИПА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

| <b>№</b> | <b>Правильный ответ</b> | <b>Содержание вопроса</b>  | <b>Компетенция</b> | <b>Время выполнения (мин)</b> |
|----------|-------------------------|--|--------------------|-------------------------------|
| 1.       |                         | Ответить на вопрос<br>Из каких частиц состоит ядро?  | ОК 01              | 2                             |
| 2.       |                         | Дать определение понятиям:<br>изотоп, химический элемент,<br>валентность   | ОК 01              | 3                             |
| 3.       |                         | Орбитали , имеющие<br>гантелеобразную форму<br>называют.....   | ОК 01              | 2                             |
| 4.       |                         | Определить чему равен заряд ядра в<br>периодической системе химического<br>элемента AI   | ОК 01              | 2                             |
| 5.       |                         | Написать электронную формулу<br>химического элемента Si и<br>определить номер периода и группы в<br>ПСХЭ   | ОК 01              | 3                             |
| 6.       |                         | Атом неона Ne, катион натрия Na <sup>+</sup> и<br>анион фтора F <sup>-</sup> имеют<br>одинаковое.....  | ОК 01              | 2                             |
| 7.       |                         | Атом кислорода и атом серы сходны<br>по.....   | ОК 02              | 2                             |
| 8.       |                         | Атомная орбиталь - это.....  | ОК 01              | 2                             |
| 9.       |                         | Что представляет собой атомная<br>модель Э.Резерфорда?   | ОК 01              | 3                             |
| 10.      |                         | Определите как изменяются<br>неметаллические свойства и<br>электроотрицательность элементов в<br>ряду Be-B-C-N   | ОК 02              | 2                             |
| 11.      |                         | Металлические и восстановительные<br>свойства элементов в главных<br>подгруппах с ростом заряда ядра<br>.....  | ОК 02              | 2                             |
| 12.      |                         | Оцените правильность суждений<br>А. Элементы главной подгруппы<br>имеют одинаковое число электронов<br>на внешнем уровне<br>Б. В главных подгруппах<br>восстановительная способность<br>усиливается с уменьшением радиуса<br>атома | ОК 02              | 3                             |
| 13.      |                         | Определите изменение радиуса атома<br>с увеличением заряда ядра для  | ОК 02              | 2                             |

|     |  |  |        |   |
|-----|--|--|--------|---|
|     |  | элементов 3-го периода   |        |   |
| 14. |  | В атомах элементов $^{24}\text{Mg}$ и $^{40}\text{Ca}$ одинаковое число.....   | ОК 02  | 2 |
| 15. |  | Катализатор- это.....  | ОК 01  | 2 |
| 16. |  | Какие вещества образуются в результате реакции нейтрализации?  | ОК 01  | 2 |
| 17. |  | В реакцию замещения вступают.....  | ОК 01  | 2 |
| 18. |  | Определите типы предложенных химических реакций:<br>$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$<br>$\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ | ОК 01  | 2 |
| 18. |  | Электролитическая диссоциация - это.....   | ОК 01  |   |
| 19. |  | Приведите условия протекания реакции ионного обмена  | ОК 04  | 2 |
| 20. |  | Дайте названия веществам: $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{Cl}_2\text{O}_7$ , $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Na}_2\text{O}$                            | ПК 1.2 | 3 |
| 21. |  | Назовите оксиды, которые соответствуют данным веществам: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_3$ , $\text{NaOH}$ .  | ОК 01  | 3 |
| 22. |  | Приведите примеры двух растворимых и двух нерастворимых оснований.   | ОК 01  | 3 |
| 23. |  | Правда ли, что пищевая сода – это соль?Если да, то какой кислоты?  | ПК 1.2 | 2 |
| 24. |  | Индикаторы -это .....  | ОК 02  | 2 |
| 25. |  | Назовите кислоты, которым соответствуют следующие вещества:карбонат натрия,хлорид бария,силикат калия,медный купорос.  | ОК 02  | 3 |
| 26. |  | Назовите основания, которые соответствуют данным оксидам: $\text{FeO}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Na}_2\text{O}$   | ОК 02  | 3 |
| 27. |  | Приведите формулы следующих веществ: сульфат меди, хлорид бария, сульфит цинка, нитрат калия, карбонат кальция   | ОК 01  | 3 |
| 28. |  | Щелочи - это.....  | ОК 01  | 2 |
| 29. |  | Приведите классификацию солей. Приведите примеры   | ОК 02  | 2 |
| 30. |  | Приведите признак реакции между серной кислотой и магнием  | ОК 02  | 2 |
| 31. |  | Теория химического строения органических соединений была создана.....  | ОК 01  | 2 |
| 32. |  | Приведите структурную формулу гептин-3   | ОК 01  | 3 |
| 33. |  | Как называется вещество, структурная формула которого<br>$\text{CH}_3$<br>   |        |   |

|     |  |   |        |   |
|-----|--|---|--------|---|
|     |  | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ | ОК 01  | 3 |
| 34. |  | Изомерия- это.....  | ОК 01  | 3 |
| 35. |  | Укажите валентность углерода в органической химии   | ОК 01  | 3 |
| 36. |  | Назовите углеводороды, которые входят в состав природного газа  | ОК 01  | 2 |
| 37. |  | Многообразие органических соединений обусловлено.....   | ОК 01  | 2 |
| 38. |  | Как называется реакция получения каучуков   | ОК 02  | 2 |
| 39. |  | Сформулируйте правило Марковникова  | ОК 02  | 3 |
| 40. |  | Какой класс органических соединений даёт реакцию «серебряного» зеркала  | ОК 01  | 2 |
| 41. |  | Назовите к какому классу органических соединений относится глицерин   | ПК 1.2 | 2 |
| 42. |  | Реакция присоединения воды называется .....   | ОК 04  | 2 |
| 43. |  | Приведите названия следующих функциональных групп:<br>- OH, - COH, -COOH, NH <sub>2</sub>                           | ОК 01  | 3 |
| 44. |  | Реакция между карбоновой кислотой и спиртом , в результате которой образуется сложный эфир и вода называется.....   | ОК 04  | 2 |
| 45. |  | Как в быту называются сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот?   | ПК 1.2 | 2 |
| 46. |  | Выберите два лишних соединения : сахароза, целлюлоза, муравьиная кислота, крахмал, глюкоза, каучук                  | ПК 1.2 | 2 |
| 47. |  | Омыление- это.....  | ОК 04  | 2 |
| 48. |  | Какова главная биологическая роль глюкозы в организме человека  | ОК 04  | 2 |
| 49. |  | Скорость гомогенной химической реакции пропорциональна изменению:   | ОК 04  | 2 |
| 50. |  | Назовите признаки, характеризующие состояние химическое равновесие реагирующей системы                              | ОК 02  | 2 |

#### 4. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по общеобразовательной учебной дисциплине "Химия"

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

##### 4.1. Раздел 1. Теоритические основы химии

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.

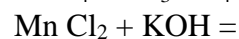
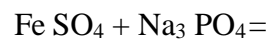
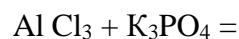
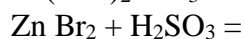
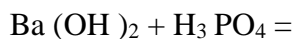
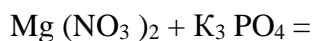
3. Задания на составление молекулярных и ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.

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.

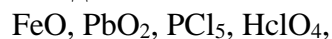
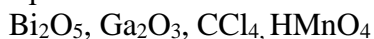
1 вариант

2вариант

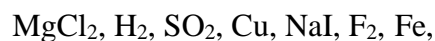
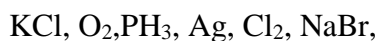
1. Допишите уравнения, уравняйте, составьте полные и сокращенные ионные уравнения.



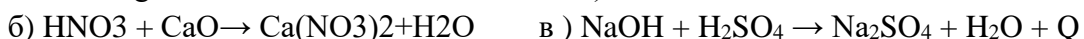
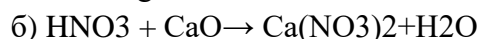
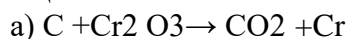
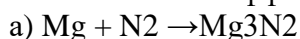
2. Проставьте степени окисления элементов в следующих соединениях.



3. Определите тип химической связи в данных веществах, докажите это с помощью схем.



4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. 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.

## 4.2. Раздел 2. Неорганическая химия

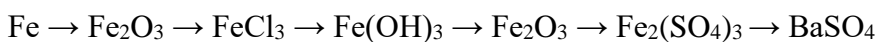
Прочерочная работа содержит три вида заданий:

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-вариант.

1. Даны вещества: хлорид меди (II), соляная кислота, оксид меди (II), гидроксид калия, оксид фосфора (V), оксид калия, сульфат калия натрия, серная кислота, сульфат железа (III), гидроксид алюминия, дигидроортофосфат калия, угарный газ, гидроксид алюминия. Составьте формулы веществ и распределите их по основным классам неорганических соединений.

2. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Укажите тип каждой химической реакции.

3. С какими из перечисленных веществ будет реагировать оксид калия:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ? Напишите уравнения возможных реакций.

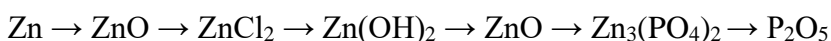
4. Составьте уравнения химических реакций, схемы которых даны ниже:

1.  $\text{Mg} + \dots \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
2.  $\text{SO}_3 + \dots \rightarrow \text{CaSO}_4$
3.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \dots \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \dots \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \rightarrow \text{BaSO}_4 + \dots$
6.  $\text{CaCO}_3 + \dots \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \dots + \text{CO}_2$

### 2-вариант.

1. Даны вещества: сульфат алюминия, гидроксид железа (II), оксид натрия, азотистая кислота, гидроксохлорид магния, оксид цинка, гидроксид кальция, сернистая кислота, ортофосфат калия, хлорид алюминия, сульфид железа (II), углекислый газ, силикат хрома(II). Составьте формулы веществ и распределите их по основным классам неорганических соединений.

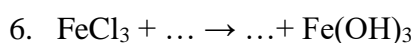
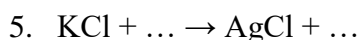
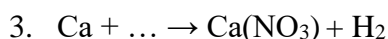
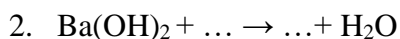
2. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Укажите тип каждой химической реакции.

3. С какими из перечисленных веществ будет реагировать серная кислота:  $K_2O$ ,  $HCl$ ,  $NaOH$ ,  $Mg$ ,  $N_2O_5$ ,  $CuCl_2$ ,  $Cu(OH)_2$ ? Напишите уравнения возможных реакций.

4. Составьте уравнения химических реакций, схемы которых даны ниже:



### 3.3. Раздел 4. Углеводороды

#### Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения

По итогам изучения разделов 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 строения;
- проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Тематический контроль осуществляется методом тестирования (I) или в форме письменной работы, включающей практические задания и задачи (II).

1. Вещество, состав которого выражен молекулярной формулой  $C_3H_8$ , относится к классу:

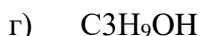
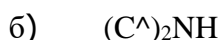
- а) арены б) алканы в) алкены г) алкины

2. Название вещества, формула которого:  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$  а) бутанол-2 б) пентанол-2  
в) 2-метилбутанол-4 г) 3-метилбутанол-1

3. Вещество, имеющее формулу  $CH_2=CH_2$  называется:

- а) этилен б) глицерин в) пропанол

1. Вещество, название которого пропионовая кислота, имеет формулу:



4. Для алканов характерна реакция:

а) присоединения б) полимеризации

в) хлорирования на свету г) обесцвечивания раствора  $\text{KMnO}_4$

5. Метанол реагирует с:

а) натрием б) водой в) водородом г) метаном

6. Уксусная кислота вступает в реакцию с:

а)  $\text{AgNO}_3$  б)  $\text{NaCl}$  в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  г)  $\text{H}_2\text{O}$

7. Верны ли утверждения:

А. Амины проявляют основные свойства

Б. Аминокислоты проявляют только основные свойства

а) верно только А

б) верно только Б

в) верны оба утверждения г) неверно ни одно из утверждений

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

а) реакцией замещения, протекающей по радикальному механизму

б) реакцией присоединения, протекающей по радикальному механизму

в) реакцией замещения, протекающей по ионному механизму

г) реакцией присоединения, протекающей по ионному механизму

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

а) этанол б) глюкоза в) глицерин г) крахмал

10. 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

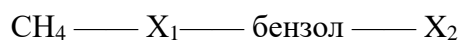
4) ароматические углеводороды

5) непредельные углеводороды

6) предельные углеводороды

2. В схеме превращений

$15000\text{C} \xrightarrow{\text{кат}} +\text{Br}_2$



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

- а) ацетилен
- б) этилен
- в) бромбензол
- г) хлорбензол
- д) фенол
- е) циклогексан

11. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

- а)  $\text{CH}_3\text{OH}$  б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  в)  $\text{HCOOH}$  г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

12. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

- а) 6,2 л б) 3,1 л в) 12,75 л г) 11,2

## 5. Вопросы для дифференцированного зачета

1. Перечислите основные понятия химии.
2. Как отличить физическое явление от химического?
  1. Какие свойства химических элементов изменяются периодически?
  2. Покажите в периодической системе периоды химических элементов и объясните изический смысл периода.
  3. Покажите в периодической системе группы химических элементов и объясните физический смысл деления элементов на группы и подгруппы.
  4. Чем характеризуются s-, p-, d- и f-элементы?
  5. Сколько пространственных ориентаций возможно для s- и p-электронов?
  6. Сформулируйте определение понятия «химическая связь».
  7. Охарактеризуйте ковалентную связь. Какие виды ковалентной связи вам известны? Приведите примеры.
  8. Сформулируйте определение понятия «электроотрицательность».
  9. Укажите области применения комплексных соединений на железнодорожном транспорте.
  10. Охарактеризуйте особенности водородной связи, ее влияние на свойства веществ.
  11. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллов?
  12. Сформулируйте определение понятий «раствор», «растворитель».
  13. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов.
  14. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами?
  15. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах с формулами:  $N_2$ ,  $NF_3$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O_2$ ,  $F_2$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $N_2O_5$ .
18. Определите массовую долю серы в сульфате двухвалентного металла, 7,2 г которого при реакции с избытком хлорида бария образовали 13,98 г осадка.
19. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора?
20. Оксид ванадия (V) получают сжиганием порошка металла в кислороде. Рассчитайте массу ванадия, необходимую для получения оксида массой 50 г.
21. Составьте электронные формулы элементов с порядковыми номерами 23, 33. Чем отличаются их электронные формулы?
22. В 200 мл воды растворили 4,0 г оксида бария. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе.
23. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:
  - а) 2,2-диметилпропан; б) 2,2,4-триметилпентан;
  - в) 2-метил-3-этилбутан; г) 2,3-диметилбутен-1.
24. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:  
 $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2$ .
25. Напишите формулу для определения скорости химической реакции. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
26. Какие реакции называются обратимыми? Сформулируйте принцип Ле Шателье.
27. Назовите характерные цветные реакции белков.
28. Что такое реакция этерификации? Дайте определение понятию "сложные эфиры"
29. Приведите примеры моно-, ди- и полисахаридов
30. Какой газ выделяется в атмосферу при сжигании топлива?

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

Уровень подготовки обучающихся по общеобразовательной 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.