

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
**«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ООД.07 Химия**

для специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело

РАССМОТРЕНА  
цикловой методической комиссией  
математических и естественнонаучных дисциплин  
Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г. № \_\_\_\_\_  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Шильникова В.К.

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.  
№ \_\_\_\_\_

ОДОБРЕНА  
Педагогическим советом колледжа  
Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_\_

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины ООД.07 Химия предназначена для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1565, зарегистрирован в Минюсте России от 20.12.2016 № 44828), укрупненной группы специальностей 43.00.00 Сервис и туризм социально-экономического профиля на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СОО (утверждена приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413, зарегистрирован в Минюсте России от 07.06.2012 № 24480), Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования (утверждена распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021г. № Р-98), с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
Преподаватель ГБПОУ КК «КТЭК»

**Рецензент:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                            | 11 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                | 27 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ         | 28 |
| 5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ   | 36 |

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

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

Общеобразовательная дисциплина «Химия» изучается на базовом уровне в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы укрупненных групп специальностей 43.02.15 Поварское и кондитерское дело.

Период обучения и распределение по семестрам определяет образовательная организация самостоятельно, с учетом логики формирования предметных результатов, общих и профессиональных компетенций, межпредметных связей с другими дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов учебного плана.

## **1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины**

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

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

#### **Задачи дисциплины:**

1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл, интерпретировать результаты химических экспериментов,

3) сформировать навыки проведения простейших химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

4) развить умения использовать информацию химического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

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

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

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p>предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</li> <li>- уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</li> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li> </ul> |
| <p>ОК 02.<br/>Использовать современные</p> | <p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств,</li> </ul>   |

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

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ОК 04.<br/>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <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 командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</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> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> </ul> |
|--|---|--|



|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в</p> | <p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации;</li> </ul> |
| <p>чрезвычайных ситуациях</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;</li> <li>- уметь осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.</li> </ul>   |
| <p>ПК 1.1.</p>   | <p>Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления полуфабрикатов в соответствии с инструкциями и регламентами.</p>  |  |
| <p>ПК 2.1.</p>   | <p>Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления горячих блюд, кулинарных изделий, закусок сложного ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами.</p>   |  |
| <p>ПК 3.1.</p>   | <p>Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления холодных блюд, кулинарных изделий, закусок в соответствии с инструкциями и регламентами.</p>  |  |

|         |   |
|---------|---|
| ПК 4.1. | Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления холодных и горячих сладких блюд, десертов, напитков в соответствии с инструкциями и регламентами.                   |
| ПК 5.1. | Организовывать подготовку рабочих мест, оборудования, сырья, материалов для приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента в соответствии с инструкциями и регламентами |

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

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем в часах |
|---|---------------|
| Объем образовательной программы дисциплины  | <b>144</b>    |
| в т.ч.  |               |
| Основное содержание   | <b>96</b>     |
| в т. ч.:  |               |
| теоретическое обучение  | 42            |
| практические занятия  | 54            |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> | <b>42</b>     |
| в т. ч.:  |               |
| теоретическое обучение  | 2             |
| практические занятия  | 40            |
| Промежуточная аттестация - экзамен  | <b>6</b>      |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль  | Объем часов | Формируемые компетенции |
|--|---|-------------|-------------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                       |
| <b>Основное содержание</b>   |   | <b>96</b>   |                         |
| <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>  |   | <b>8</b>    |                         |
| <b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи . | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b>    | ОК 01                   |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>4</b>    |                         |
|  | <b>Современная модель строения атома.</b> Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. <b>Электронная природа химической связи.</b> Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей | 4           |                         |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | <b>Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов.</b><br>Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.   | 2           |                         |
| <b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева                     | <b>Основное содержание</b>  | <b>2</b>    | ОК 01<br>ОК 02          |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.  | 2           |                         |
|  | <b>Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов</b>  |             |                         |

|  |   |           |       |
|--|---|-----------|-------|
|  | «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».   |           |       |
| <b>Раздел 2. Химические реакции</b>  |   | <b>12</b> |       |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Типы химических реакций  | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b>  | ОК 01 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>  |       |
|  | <b>Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ.</b> Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидросокомплексов цинка и алюминия).  | 2         |       |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | 4         |       |
|  | <b>Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена.</b> Уравнения реакций горения, ионного обмена, окисления-восстановления.<br><b>Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции.</b> Расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного. Расчет объемных отношений газов. Расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. | 2         |       |
| Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Типичные неорганические окислители и восстановители. Электролиз растворов и расплавов солей. | 2   |           |       |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Электролитическая диссоциация и ионный обмен   | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b>  | ОК 01 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>4</b>  |       |
|  | <b>Теория электролитической диссоциации.</b> Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. <b>Ионы. Электролиты, неэлектролиты.</b> Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.  | 4         |       |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>2</b>  |       |
|  | <b>Реакции гидролиза.</b>   | 2         |       |

|   |  |           |                |
|---|--|-----------|----------------|
|   | Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей.   |           |                |
| <b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>                       |  | <b>22</b> |                |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ | <b>Основное содержание</b>   | <b>6</b>  | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2         |                |
|   | <b>Предмет неорганической химии.</b> Взаимосвязь неорганических веществ. <b>Классификация неорганических веществ.</b> Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. | 2         |                |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | 4         |                |
|   | <b>Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ</b> различных классов (называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу).  | 4         |                |
|   | Источники химической информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.   |           |                |
| <b>Тема 3.2.</b><br>Физикохимические свойства неорганических веществ              | <b>Основное содержание</b>   | <b>12</b> | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>6</b>  |                |
|   | <b>Металлы.</b> Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.   | 2         |                |
|   | <b>Неметаллы.</b> Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов IV– VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе.  | 2         |                |
|   | <b>Химические свойства основных классов неорганических веществ</b> (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.   | 2         |                |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | <b>6</b>  |                |

|   |   |           |                        |
|---|---|-----------|------------------------|
|   | <p>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.</p> <p><b>Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства</b> и получение неорганических веществ.</p> <p><b>Решение практико-ориентированных теоретических заданий на получение и безопасное использование важнейших неорганических веществ.</b></p> | 4         |                        |
|   | <p>Свойства металлов и неметаллов.</p> <p>Исследование физических и химических свойств металлов и неметаллов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов. <b>Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ.</b></p>  | 2         |                        |
| <p><b>Тема 3.3.</b><br/>Идентификация неорганических веществ</p>                        | <b>Основное содержание</b>  | 4         | <p>ОК 01<br/>ОК 02</p> |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>   | 2         |                        |
|   | <b>Общие представления о промышленных способах получения химических веществ</b> (на примере производства аммиака, серной кислоты).<br>Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов.  | 2         |                        |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>   | 2         |                        |
|   | <b>Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций.</b> Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности.   | 2         |                        |
| <b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>                               |   | <b>24</b> |                        |
| <p><b>Тема 4.1.</b><br/>Классификация, строение и номенклатура органических веществ</p> | <b>Основное содержание</b>  | 4         | <p>ОК 01</p>           |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>   | 2         |                        |
|   | <b>Появление и развитие органической химии как науки.</b> Предмет органической химии. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.<br>Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы.   | 2         |                        |

|   |  |           |                |
|---|--|-----------|----------------|
|   | <p>Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Кратность химической связи.</p> <p>Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.</p>  |           |                |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | <b>2</b>  |                |
|   | <b>Номенклатура органических соединений отдельных классов</b> (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической номенклатуре. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %). | 2         |                |
| <b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений | <b>Основное содержание</b>   | <b>12</b> | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>8</b>  |                |
|   | Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения):  |           |                |
|   | – <b>предельные углеводороды.</b> Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;   | 2         |                |
|   | – <b>непредельные и ароматические углеводороды.</b> Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетиленов как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов;  | 2         |                |
|   | – <b>кислородсодержащие соединения</b> (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла;   | 2         |                |
|   | – <b>азотсодержащие соединения</b> (амины и аминокислоты, белки).<br>Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.   | 2         |                |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | <b>4</b>  |                |
|   | <b>Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</b> Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ.  | 2         |                |
| <b>Получение этилена и изучение его свойств.</b>  | 2  |           |                |



|   |  |           |                |
|---|--|-----------|----------------|
|   | Получение этилена из этанола в лаборатории и изучение его физических и химических свойств. Составление реакций присоединения и окисления на примере этилена. Решение расчетных задач с использованием плотности газов по водороду и воздуху.   |           |                |
| <b>Тема 4.3.</b><br>Идентификация органических вещества, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности | <b>Основное содержание</b>   | <b>8</b>  | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>6</b>  |                |
|   | Биоорганические соединения. <b>Применение и биологическая роль углеводов.</b> Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. <b>Биологические функции белков.</b> Биологические функции <b>жиров.</b> Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности.   | 4         |                |
|   | Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.<br>Производство органических веществ: производство метанола, переработка нефти. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Производство и применение каучука и резины.<br>Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.<br><b>Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).</b> | 2         |                |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | <b>2</b>  |                |
|   | Идентификация органических соединений отдельных классов. Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных).  | 2         |                |
| <b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>                              |  | <b>10</b> |                |
| <b>Тема 5.1.</b><br>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций                           | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>  | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>2</b>  |                |
|   | Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические).<br>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.<br>Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.  | 2         |                |

|   |   |           |                |
|---|---|-----------|----------------|
|   | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>2</b>  |                |
|   | <p><b>Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры.</b></p> <p>Практическая работа на выбор:</p> <p>1. Практическая работа «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ». Исследование зависимости скорости реакции от концентрации. Определение константы скорости реакции графическим методом.</p> <p>2. Практическая работа «Определение зависимости скорости реакции от температуры». Исследование зависимости скорости реакции от температуры. Расчет энергии активации реакции.</p> <p>Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.</p> | 2         |                |
| <b>Тема 5.2.</b>  | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b>  |                |
| Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>  | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Классификация химических реакций:</b> по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Роль смещения равновесия в технологических процессах.  | 2         |                |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>4</b>  |                |
|   | <b>Принцип Ле Шателье.</b> Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. Закон действующих масс и константа химического равновесия. Расчеты равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций. Расчеты теплового эффекта реакции. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.  | 2         |                |
|   | Практическая работа « <b>Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия</b> ». Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Сравнение полученных результатов с теоретически прогнозируемыми на основе принципа Ле Шателье.  | 2         |                |
| <b>Раздел 6. Дисперсные системы</b>   |   | <b>10</b> |                |
| <b>Тема 6.1.</b>  | <b>Основное содержание</b>  | <b>4</b>  | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>  |                |

|   |  |           |                |
|---|--|-----------|----------------|
| Дисперсные системы и факторы их устойчивости  | <b>Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы.</b><br>Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности.<br>Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля). | 2         | ОК 07          |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | 2         |                |
|   | <b>Решение задач на приготовление растворов.</b><br>Решение практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека, с позиций экологической безопасности последствий и грамотных решений проблем, связанных с химией.   | 2         |                |
| <b>Тема 6.2.</b><br>Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации         | <b>Основное содержание</b>   | 6         | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | 6         |                |
|   | Практическая работа «Приготовление растворов».<br><b>Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации</b> (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов.   | 2         |                |
|   | Практическая работа «Исследование дисперсных систем».<br>Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. <b>Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними.</b>   | 2<br>2    |                |
| <b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ</b> |  | <b>10</b> |                |
| <b>Тема 7.1.</b><br>Обнаружение неорганических катионов и анионов                       | <b>Основное содержание</b>   | 6         | ОК 01<br>ОК 02 |
|   | <b>В том числе практические занятия</b>  | 6         |                |
|   | <b>Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ</b> (катионов и анионов). Составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.<br>Реакции обнаружения неорганических веществ в реальных объектах окружающей среды.   | 2         |                |
|   | Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций.<br><b>Аналитические реакции катионов I–VI групп.</b>   | 2<br>2    |                |

|  |   |           |  |
|--|---|-----------|--|
|  | <p>Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения катионов I группы (калия, натрия, магния, аммония), II группы на примере бария, III группы – свинца, IV группы – алюминия, V группы – железа (II и III), VI группы – никеля. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.</p> <p><b>Аналитические реакции анионов.</b></p> <p>Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.</p>   |           |  |
| <b>Тема 7.2.</b><br>Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций | <b>Основное содержание</b>  | <b>4</b>  | ОК 01<br>ОК 02   |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>4</b>  |  |
|  | <b>Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений:</b> фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др.<br>Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.<br>Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов.  | 2         |  |
|  | <b>Обнаружение органических соединений отдельных классов.</b><br>1. Практическая работа «Качественные реакции на отдельные классы органических веществ».<br>Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения органических веществ различных классов: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот, белков и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем.<br>2. Практическая работа «Качественный анализ органических соединений по функциональным группам».<br>Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем. | 2         |  |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>                            |   | <b>42</b> |  |
| <b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>                                       |   | <b>6</b>  |  |
| <b>Тема 8.1.</b><br>Химия в быту и производственной деятельности человека                                    | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.1<br>ПК 2.1<br>ПК 3.1<br>ПК 4.1<br>ПК 5.1 |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>6</b>  |  |
|  | <b>Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека,</b> связанная с переработкой веществ; поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). <b>Кейсы</b> (с учетом будущей профессиональной деятельности) <b>на анализ информации о производственной деятельности человека,</b> связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью.   | 2         |  |
|  | Защита кейса: <b>Представление результатов решения кейсов</b> (выступление с презентацией)  | 2         |  |
| <b>Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>  |   | <b>36</b> |  |
| <b>Тема 9.1.</b>   | <b>Основное содержание</b>  | <b>8</b>  | ОК 01  |

|  |  |          |   |
|--|--|----------|---|
| Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях | <b>В том числе практические занятия</b>  | <b>8</b> | ПК 1.1<br>ПК 2.1<br>ПК 3.1<br>ПК 4.1<br>ПК 5.1                            |
|  | Практическая работа « <b>Основы лабораторной практики</b> ».<br>Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории.   | 2        |   |
|  | <b>Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента</b> (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя).   | 2        |   |
|  | <b>Обработка данных, анализ и оценка их достоверности</b> (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности).  | 2        |   |
|  | <b>Представление результатов эксперимента в различной форме</b> (таблица, график, отчет, доклад, презентация).   | 2        |   |
| <b>Тема 9.2.</b><br>Химический анализ проб воды              | <b>Основное содержание</b>   | <b>6</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 1.1<br>ПК 2.1<br>ПК 3.1<br>ПК 4.1<br>ПК 5.1 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>2</b> |   |
|  | <b>Классификация проб воды по виду и назначению</b> , исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. рН среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солей, имеющих место в быту и на производстве.<br>Состав солей, вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды.<br>Уравнения химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами. Способы устранения постоянной жесткости. | 2        |   |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>  | <b>4</b> |   |
|  | <b>Способы выражения концентрации растворов:</b> массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).   | 2        |   |
|  | <b>Исследование химического состава проб воды.</b><br>Практическая работа на выбор:<br>1. Очистка воды от загрязнений.<br>Использование методов фильтрования и адсорбции для отделения загрязнений в исследуемой пробе воды. Выбор метода очистки в зависимости от вида загрязнения. Сравнение эффективности различных методов очистки воды в разных условиях (в лаборатории, в домашних и полевых условиях).<br>2. Определение рН воды и ее кислотности.  | 2        |   |

|  |   |          |   |
|--|---|----------|---|
|  | <p>Определение рН среды с помощью универсального индикатора. Использование титрования для определения кислотности. Определение общей кислотности воды, расчет свободной кислотности. Определение общей и свободной щелочности. Составление уравнений реакций, протекающих при определении кислотности/ щелочности проб воды. Установление способов использования исследованных проб воды в жизнедеятельности человека, на основе полученных данных о составе.</p> <p>3. Определение жесткости воды и способы ее устранения.</p> <p>Способы устранения всех видов жесткости в зависимости от состава солей жесткости. Решение экспериментальной задачи на выявление временной и постоянной жесткости воды. Оценка вероятности устранения всех видов жесткости в домашних условиях.</p> |          |   |
| <b>Тема 9.3.</b><br>Химический контроль качества продуктов питания | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 1.1<br>ПК 2.1<br>ПК 3.1<br>ПК 4.1<br>ПК 5.1 |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>6</b> |   |
|  | <b>Качественный химический состав продуктов питания.</b> Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания.   | 2        |   |
|  | <b>Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания.</b> Определение состава блюд на содержание макро и микроэлементов. Изучение предложенных преподавателем блюд на предмет химического состава, определение долей от суточной нормы макро и микроэлементов в указанном блюде. Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов.   | 2        |   |
|  | <b>Исследование химического состава продуктов питания.</b><br>Практическая работа на выбор:<br>1. Обнаружение нитратов в продуктах питания.<br>Исследование материалов полуколичественным методом определения нитратов с использованием дифениламина (корнеплоды овощей, листья и кочерыжка капусты, плоды фруктов). Анализ уровня загрязнения нитратами по интенсивности окрашивания продуктов реакции.<br>2. Исследование продуктов питания на наличие углеводов.<br>Исследование молочных продуктов на наличие крахмала. Исследование продуктов на наличие глюкозы.  | 2        |   |
| <b>Тема 9.4.</b><br>Химический анализ проб почвы                   | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b> | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 1.1<br>ПК 2.1<br>ПК 3.1<br>ПК 4.1<br>ПК 5.1 |
|  | <b>В том числе практические занятия</b>   | <b>6</b> |   |
|  | <b>Классификация почв по виду и назначению,</b> исходя из химического состава. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, описание возможностей ее применения.<br>Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения.<br>Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидностей.  | 2        |   |

|  |   |            |   |
|--|---|------------|---|
|  | <p><b>Области назначения</b> (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава. Анализ нормативной документации.</p> <p>Роль неорганических веществ в качестве минеральных удобрений, улучшителей почвы.</p> <p>Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидностей.</p> <p>Взаимосвязь состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений.</p>  | 2          |   |
|  | <p><b>Исследование химического состава проб почвы.</b></p> <p>Практическая работа на выбор:</p> <p>Обнаружение неорганических примесей в пробах.</p> <p>Приготовление пробы почвы для исследования кислотности/щелочности, неорганических загрязнений.</p> <p>Обнаружение хлорид- и сульфат-ионов в пробе почвы. Составление уравнений реакций обнаружения.</p> <p>Сравнение полученных показателей с нормативными (справочными) значениями.</p> <p>Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.</p> <p>Исследование водных вытяжек образцов готовых почвенных смесей (для разных типов растений).</p> <p>Определение pH почвы с использованием индикаторов. Оценка типов почв в представленных образцах (сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная).</p> | 2          |   |
| <p><b>Тема 9.5.</b><br/>Исследование объектов биосферы</p>     | <p><b>Основное содержание</b></p>   | <b>10</b>  | <p>ОК 01<br/>ОК 02<br/>ОК 04<br/>ОК 07<br/>ПК 1.1<br/>ПК 2.1<br/>ПК 3.1<br/>ПК 4.1<br/>ПК 5.1</p> |
|  | <p><b>В том числе практические занятия</b></p>  | <b>10</b>  |   |
|  | <p>Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Обзор тем учебно-исследовательских проектов. Алгоритм выполнения проекта. Определение проблемы исследования.</p> <p>Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в различных источниках. <b>Исследование предложенного объекта на кислотность.</b></p>  | 2          |   |
|  | <p><b>Обоснование актуальности выбранной темы. Выявление проблемы исследования.</b> Выбор объектов и методов исследования. Постановка целей и задач исследования. Определение продукта исследования.</p> <p>Определение этапов и составление плана исследования.</p>  | 2          |   |
|  | <p><b>Защита проекта:</b> Представление результатов выполнения учебно-исследовательских проектов (выступление с презентацией).</p>  | 2          |   |
|  | <p><b>Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав</b> (загрязнители, макро- и микроэлементы). <b>Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта, исходя из результатов химического анализа.</b></p>  | 2          |   |
| <p><b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b></p> |   | <b>6</b>   |   |
| <p><b>Всего</b></p>  |   | <b>144</b> |   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: учебный кабинет химии и/или учебной химической лаборатории.

**Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия):** наборы шаростержневых моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и/или коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.

**Технические средства обучения:** компьютер с устройствами воспроизведения звука, принтер, мультимедиа-проектор с экраном, мультимедийная доска, указка-презентер для презентаций.

#### **Оборудование лаборатории (виртуальная)**

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

1. Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе, не старше 5 лет с момента издания.

2. Рекомендуемые печатные издания по реализации общеобразовательной дисциплины представлены в методических рекомендациях по организации обучения:

1 Ерохин, Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник / Ю.М. Ерохин,

И.Б. Ковалева. - Москва: Академия, 2018 - 496 с

2 Глинка, И.А. Общая химия/ И.А. Глинка - М: Химия, 2005. – 502 с.

3 Комова В.И. Органическая химия: Учебно-методическое пособие / В.И. Комова. - Орел: ОрелГТУ, 2000

4 Коровин, Н.В. Лабораторные работы по химии: учебное пособие / Н.В.Коровин, Э.И.Мингулина, Н.Г.Рыжова. – М.: Высшая школа, 2007. – 256с.

5 Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Н.Л.Глинка, под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубинной. – М.: Интеграл-пресс, 2011. – 240с.

6 Загурская, И.Н. Неорганическая химия: Учебное пособие / И.Н. Загурская, Д.В. Цымай, И.Н. Загурский. - Орел: ОрелГТУ, 2009



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

Контроль и оценка результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины.

Для формирования, контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины используется система оценочных мероприятий, представляющая собой комплекс учебных мероприятий, согласованных с результатами обучения и сформулированных с учетом ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине) и ФГОС СПО.

| №   | ОК/ПК                      | Модуль / Раздел /<br>Тема                                       | Результат обучения   | Типы оценочных<br>мероприятий  |
|-----|----------------------------|---|--|--|
| I   | <b>Основное содержание</b> |   |  |  |
| 1   |                            | <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>                       | <b>Формулировать базовые понятия и законы химии</b>  |  |
| 1.1 | ОК 01                      | Строение атомов химических элементов и природа химической связи | Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности | 1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».<br>2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).<br>3. Задания на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических |

| №   | ОК/ПК          | Модуль / Раздел /<br>Тема                     | Результат обучения  | Типы оценочных мероприятий   |
|-----|----------------|---|---|--|
|     |                |   |   | соединений отдельных классов   |
| 1.2 | ОК 01<br>ОК 02 | Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева | <p>1. Тест «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».</p> <p>2. Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системе.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе».</p> |

| №   | ОК/ПК          | Модуль / Раздел /<br>Тема                          | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий  |
|-----|----------------|--|--|---|
|     |                |  |  | химических элементов<br>Д.И. Менделеева»  |
| 2   |                | <b>Раздел 2.<br/>Химические<br/>реакции</b>        | <b>Характеризовать типы<br/>химических реакций</b>   | <b>Контрольная работа<br/>«Строение вещества и<br/>химические реакции»</b>  |
| 2.1 | ОК 01<br>ОК 04 | Типы химических<br>реакций                         | Составлять реакции<br>соединения, разложения,<br>обмена, замещения,<br>окислительно-<br>восстановительные<br>реакции | 1. Задачи на составление<br>уравнений реакций:<br>– соединения, замещения,<br>разложения, обмена;<br>– окислительно-<br>восстановительных<br>реакций с использованием<br>метода электронного<br>баланса.<br>2. Задачи на расчет массы<br>вещества или объёма<br>газов по известному<br>количеству вещества,<br>массе или объёму одного<br>из участвующих в<br>реакции веществ; расчёты<br>массы (объёма,<br>количества вещества)<br>продуктов реакции, если<br>одно из веществ имеет<br>примеси |
| 2.2 |                | Электролитическая<br>диссоциация и<br>ионный обмен | Составлять уравнения<br>химических реакции<br>ионного обмена с   | 1. Задания на составление<br>молекулярных и ионных<br>реакций с участием  |

| №        | ОК/ПК          | Модуль / Раздел /<br>Тема                                       | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий  |
|----------|----------------|---|--|---|
|          |                |   | участием неорганических веществ  | кислот, оснований и солей, установление изменения кислотности среды<br>2. Лабораторная работа "Типы химических реакций".  |
| <b>3</b> |                | <b>Раздел 3.<br/>Строение и свойства неорганических веществ</b> | <b>Исследовать строение и свойства неорганических веществ</b>          | <b>Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»</b>   |
| 3.1      | ОК 01<br>ПК2.2 | Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ   | Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением | 1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».<br>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).<br>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.<br>4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки. |

| №   | ОК/ПК                   | Модуль / Раздел /<br>Тема                                     | Результат обучения  | Типы оценочных мероприятий  |
|-----|-------------------------|---|---|---|
| 3.2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК2.2 | Физико-химические свойства неорганических веществ             | Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки | 1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей». 2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения. 3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ. |
| 3.3 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 | Идентификация неорганических веществ                          | Исследовать качественные реакции неорганических веществ   | 1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации. 2. Лабораторная работа: «Идентификация неорганических веществ».   |
| 4   |                         | <b>Раздел 4.<br/>Строение и свойства органических веществ</b> | <b>Исследовать строение и свойства органических веществ</b>   | <b>Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»</b>  |

| №   | ОК/ПК                   | Модуль / Раздел /<br>Тема                                   | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий  |
|-----|-------------------------|---|--|---|
| 4.1 | ОК 01                   | Классификация, строение и номенклатура органических веществ | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением                         | <p>1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</p> <p>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.</p> <p>3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).</p>  |
| 4.2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 | Свойства органических соединений                            | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | <p>1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.</p> <p>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.</p> <p>4. Лабораторная работа "Превращения органических веществ при нагревании"</p> |

| №        | ОК/ПК                   | Модуль / Раздел /<br>Тема  | Результат обучения  | Типы оценочных мероприятий   |
|----------|-------------------------|--|---|--|
| 4.3      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04 | Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека. | Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов  | 1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, в т.ч. используемых для их идентификации в быту и промышленности.<br>2. Лабораторная работа: “Идентификация органических соединений отдельных классов”.   |
| <b>5</b> |                         | <b>Раздел 5.<br/>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>               | <b>Характеризовать влияние различных факторов на равновесие и скорость химических реакций</b>   |  |
| 5.1      | ОК 01<br>ОК 02          | Скорость химических реакций.<br>Химическое равновесие  | Характеризовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций<br>Характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия | Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия. |
| <b>6</b> |                         | <b>Раздел 6.<br/>Растворы</b>  | <b>Исследовать истинные растворы с заданными характеристиками</b>   |  |

| №         | ОК/ПК  | Модуль / Раздел / Тема   | Результат обучения   | Типы оценочных мероприятий   |
|-----------|--|--|--|--|
| 6.1       | ОК 01<br>ОК 02   | Понятие о растворах  | Различать истинные растворы  | 1. Задачи на приготовление растворов.<br>2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.   |
| 6.2       | ОК 01<br>ОК 04   | Исследование свойств растворов   | Исследовать физико-химические свойства истинных растворов  | Лабораторная работа “Приготовление растворов”  |
| <b>II</b> | <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>  |  |  |  |
| <b>7</b>  |  | <b>Раздел 7.<br/>Химия в быту и производственной деятельности человека</b> | <b>Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности</b> | <b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>   |
|           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.1<br>ПК 2.1<br>ПК 3.1<br>ПК 4.1<br>ПК 5.1 | Химия в быту и производственной деятельности человека                      | Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности        | Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности)<br>Возможные темы кейсов:<br>1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.<br>2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.<br>3. Новые материалы для солнечных батарей.<br>4. Лекарства на основе растительных препаратов. |



## 5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения теоретического курса учебной дисциплины ОУД.07 Химия

#### 5.1.1. Задания и эталоны ответов для проведения текущего контроля

##### Раздел 1. Органическая химия

##### Тема: Предмет органической химии. Теория строения органических соединений

##### Перечень вопросов для устного опроса

1. Что изучает органическая химия?
2. Что вы знаете об органических веществах?
3. В чем отличие органических веществ от неорганических?
4. Сформулируйте и поясните основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
5. Охарактеризуйте понятие валентность.
6. Какую валентность проявляют атомы углерода в органических соединениях?
7. Какие вещества называют органическими? Какие органические вещества входят в состав растительной и животной клеток?
8. Чем можно объяснить огромное число органических соединений по сравнению с неорганическими?
9. Какие признаки положены в основу классификации органических соединений?
10. Какую группу атомов называют функциональной? Какие функциональные группы вам известны? Напишите их формулы и назовите классы соединений, содержащих данные группы.
11. Какие вещества называют изомерами?

##### Тесты по теме

1. По приведенным структурным формулам определите класс углеводородов:  
1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;    2)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ ;    3)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ ;
2. Определите, к какому классу органических веществ принадлежат соединения со следующими формулами:  
1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ;    2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ;    3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$   
Составьте названия органических веществ по их структурным формулам:
3. Напишите структурные формулы следующих веществ:  
1) пропан;    2) бутен-1;    3) гексановая кислота;
4. Выберите изомеры среди предложенных формул.  
1)  $\text{C}_3\text{H}_{12}$ ;    2)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ;    3)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ;    4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ;    5)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ .
5. Составьте возможные изомеры для углеводорода  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ .
6. Дополнить. \_\_\_\_\_ – способность атомов химических элементов образовывать определенное число связей с другими атомами
7. Дополнить. Атомы в молекулах соединены друг с другом согласно их \_\_\_\_\_, причем углерод в органических веществах всегда четырехвалентен, а его атомы способны соединяться в цепи линейного, разветвленного, замкнутого строения.
8. Дополнить. Свойства органических веществ определяются не только их \_\_\_\_\_ и количественным составом, но и порядком связи атомов в молекуле, т.е. химическим строением.



12. Структурная формула ацетилену:  
 а)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ; б)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$ ; в)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ; г)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
13. Молекула вещества имеющая две  $\pi$ -связи:  
 а) этин; б) изобутан; в) этен; г) циклопентан
14. Вещества с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  относятся к классу:  
 а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) аренов.
15. При взаимодействии бензола с бромом в присутствии катализатора ( $\text{FeBr}_3$ ) получается:  
 а) бромбензол; б) гексабромциклогексан; в) 1, 3, 5-трибромбензол; г) 1, 2-дибромбензол.

16. Установите соответствие между формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего к нему:

| Формула гомологического ряда     | Название вещества |                  |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ; | А) бензол         | В) этилен        |
| 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$     | Б) пропадиен      | Г) 2-метилпропан |

17. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения (при необходимости укажите условия их протекания):  
 метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан

### Химический диктант - утверждение

**Задание.** Если согласен с утверждением, то рядом с порядковым номером поставь знак «+», если нет, то «-»

- Общая формула алкенов  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .
- В молекулах алкенов две двойные связи.
- Для алкенов характерны реакции замещения.
- Алкены - ненасыщенные углеводороды.
- Алкены – сырьё для получения полимеров.
- Формула этена –  $\text{C}_2\text{H}_4$ .
- Алкены применяют для сварки металлов.
- Этен получают дегидратацией этанола.
- Названия алкенов образуют с помощью суффикса – ан.
- Для алкенов характерны реакции присоединения.
- Алкены горят с образованием  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Общая формула алкенов  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .
- Формула этена  $\text{C}_2\text{H}_2$ .
- Алкены – предельные углеводороды.
- В молекулах алкенов одна двойная связь.
- Алкены обесцвечивают раствор  $\text{KMnO}_4$  и иода.
- Атомы углерода в молекулах алкенов находятся в  $sp^3$  – гибридном состоянии.
- В молекулах алкадиенов одна двойная связь.
- Этен - важнейший представитель алкадиенов.
- Для алкадиенов характерны реакции замещения.
- Алкадиены - ненасыщенные углеводороды.
- Алкадиены – сырьё для получения полимеров.
- Формула пентадиена –  $\text{C}_5\text{H}_8$ .
- Алкадиены применяют для сварки металлов.
- Бутадиен получают дегидратацией этанола.

26. Названия алкадиенов образуют с помощью суффикса –диен.
27. Для алкадиенов характерны реакции присоединения.
28. Алкадиены горят с образованием  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
29. Общая формула алкенов  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .
30. Формула пропадиена  $\text{C}_3\text{H}_4$ .
31. Алкадиены – предельные углеводороды.
32. В молекулах алкадиенов две двойных связи.
33. Алкадиены обесцвечивают раствор  $\text{KMnO}_4$  и иода.
34. Атомы углерода в молекулах алкадиенов находятся в  $\text{sp}^3$  – гибридном состоянии.
35. Общая формула алкинов  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ .
36. В молекулах алкинов одна двойная связь.
37. Этин - важнейший представитель алкинов.
38. Для алкинов характерны реакции замещения.
39. Алкины - ненасыщенные углеводороды.
40. Алкины – сырьё для получения полимеров.
41. Этин применяют для сварки металлов.
42. Бутин получают дегидратацией этанола.
43. Названия алкинов образуют с помощью суффикса –ин.
44. Для алкинов характерны реакции присоединения.
45. Алкины горят с образованием  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
46. Общая формула алкенов  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .
47. Формула пропина  $\text{C}_3\text{H}_4$ .
48. Алкины – предельные углеводороды.
49. В молекулах алкинов одна тройная связь.
50. Алкины обесцвечивают раствор  $\text{KMnO}_4$  и иода.
51. Атомы углерода в молекулах алкинов находятся в  $\text{sp}^3$  – гибридном состоянии.

### Тема: Кислородсодержащие органические соединения

#### Перечень вопросов для устного опроса

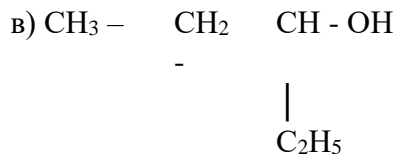
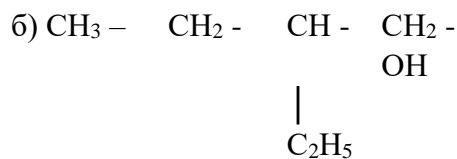
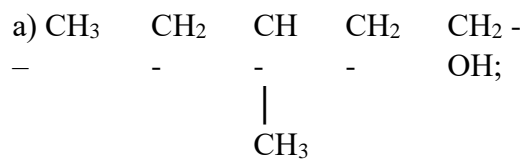
1. Что такое функциональная группа? Какую группу атомов называют гидроксильной?
2. Какие органические вещества называют спиртами?
3. Как их классифицируют?
4. Какие спирты называют предельными одноатомными?
5. Какие органические вещества называют многоатомными спиртами?
6. Почему простейший двухатомный спирт содержит два атома углерода, а не один?
7. Можно ли назвать этиленгликоль и глицерин гомологами? Почему?
8. Какая функциональная группа носит название карбонильной? Какие классы органических веществ содержат эту функциональную группу?
9. В чем сходство и различие в химическом строении альдегидов и кетонов?
10. Какова общая формула предельных альдегидов и кетонов? Можно ли назвать пропаналь и ацетон гомологами? Изомерами? Одним и тем же веществом?
11. Какие вещества называют карбоновыми кислотами? Какую функциональную группу называют карбоксильной?

#### Тесты по теме

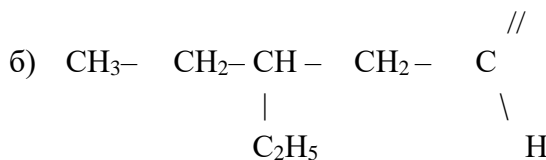
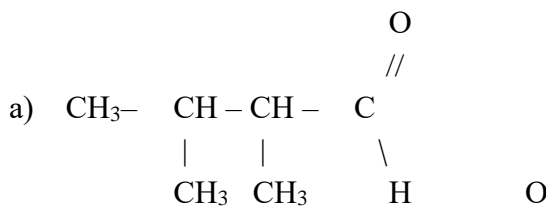
1. Функциональная группа в молекулах спиртов:  
 а)  $-\text{OH}$ ;    б)  $-\text{COOH}$ ;    в)  $-\text{CONH}_2$ ;    г)  $>\text{C}=\text{O}$
2. Реакция этерификации это реакция взаимодействия между:  
 а) спиртом и кислотой;    в) металлом и спиртом;

б) альдегидом и кислотой; г) альдегидом и металлом

3. Среди формул, найдите изомеры пентанола -1



4. Назовите следующие вещества



5. Группа -COOH - это сочетание групп:

а) альдегидной и гидроксильной;  
альдегидной;

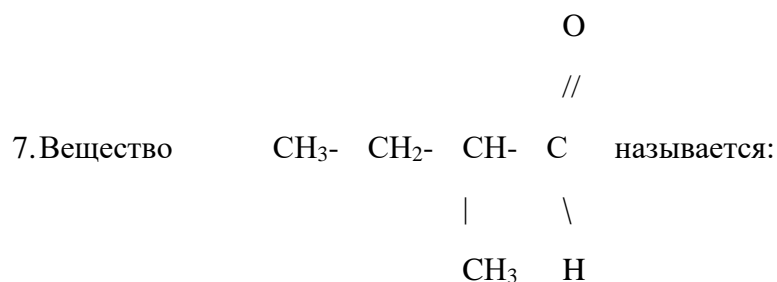
в) карбонильной и

б) гидроксильной и аминогруппы;  
гидроксильной.

г) карбонильной и

6. К непредельным карбоновым кислотам не относится:

а) олеиновая; б) линолевая; в) масляная; г) линоленовая.



а) 2-метилбутаналь; б) 3-метилбутаналь; в) 3-метилпентаналь; г) 2-метилбутанол-1

8. Какие из указанных соединений являются изомерами:

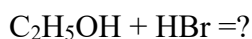
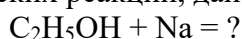




14. Установите соответствие между названиями альдегидов и формулой:

| Тривиальное название | Систематическое название | Формула                               |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. Муравьиный        | I. Пропаналь             | а) HCOH                               |
| 2. Уксусный          | II. Пентаналь            | б) C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COH  |
| 3. Пропионовый       | III. Этаналь             | в) C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COH |
| 4. Масляный          | IV. Бутаналь             | г) CH <sub>3</sub> COH                |
| 5. Валериановый      | V. Гексаналь             | д) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COH  |
| 6. Гесановый         | VI. Метаналь             | е) C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> COH  |

15. Допишите уравнения химических реакций, дайте название продуктам реакции:



16. Напишите уравнения реакций:

а) окисления гидроксидом меди(2) бутанала

б) окисление аммиачным раствором оксида серебра 2-метилпропаналя

в) гидрирования пропаналя.

17. Осуществите превращения:

пропанол  $\rightleftharpoons$  пропаналь  $\rightarrow$  пропановая кислота

### Химический диктант - утверждение

#### I вариант – крахмал

#### II вариант – целлюлоза

1. Природный полимер.
2. Относится к моносахаридам.
3. Относится к полисахаридам.
4. В состав макромолекулы входят остатки  $\alpha$ - глюкозы.
5. В состав макромолекулы входят остатки  $\beta$  - глюкозы.
6. Неоднородный продукт, состоящий из двух типов полимерных веществ: амилазы и амилопектина.
7. Набухает в воде и образует коллоидный раствор – гель.
8. Линейный полимер.
9. Полимер линейного и разветвленного строения.
10. Содержится в печени человека.
11. При определенных условиях легко гидролизруется.
12. Гидролизруется с трудом.
13. Твердое белое вещество, имеющее волокнистую структуру.
14. Служит необходимым для нормального питания балластным веществом.
15. Общая формула (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>

16. Невосстанавливающийся углевод.
17. Образует сложные эфиры с органическими и неорганическими кислотами.
18. Образует с йодом комплексное соединение интенсивно-синего цвета
20. Используют для производства искусственных волокон.
21. Является одним из продуктов фотосинтеза.
22. Основная часть клеточных стенок растений.
23. Продуктом кислотного гидролиза является глюкоза.

### Задачи по теме

1. При сгорании органического вещества массой 6,9г образовалось 13,2г оксида углерода(IV) и 8,1г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху 1,59. Определите молекулярную формулу вещества и напишите возможные изомеры.
2. Органическое вещество содержит 62,0% углерода, 27,6% кислорода, 10,4% водорода и легко восстанавливает аммиачный раствор оксида серебра. Определите структурную формулу вещества
3. В 180мл воды растворено 2,8г фенола. Рассчитайте массовую долю вещества в растворе.
4. Из технического карбида кальция массой 20кг получили 11кг уксусного альдегида. Определите массовую долю примесей в карбиде.
5. Массовая доля углерода в предельной одноосновной карбоновой кислоте составляет 54,6%. Определите формулу этой кислоты.
6. Требуется получить 2000г 2%-го раствора фруктозы из 10%-го. Сколько миллилитров воды и сколько граммов 10%-го раствора необходимо взять для этого?
7. Найдите, сколько граммов глюкозы было подвергнуто спиртовому брожению, если при этом выделилось столько же углекислого газа, сколько его образуется при сгорании 80мл метанола (плотность 0,80г/мл), причем реакция горения протекает количественно, а выход продукта реакции брожения составляет 90%
8. Сахарозу массой 10г растворили в 200мл воды. Вычислите массовую долю вещества в растворе.
9. Сколько крахмала можно получить из картофеля, собранного с площади 10га, если урожай составляет 170ц/га, содержание крахмала в клубнях – 20%, а выход крахмала в процессе извлечения – 90% от теоретически возможного?
10. Блузка из ацетатного волокна весит 144г. Сколько граммов целлюлозы потребовалось для производства ткани, пошедшей на пошив блузки?

## Тема: Азотсодержащие органические соединения

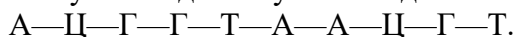
### Перечень вопросов для устного опроса

1. Почему амины называют органическими основаниями?
2. Какие органические вещества называют аминами?
3. Какую функциональную группу называют аминогруппой? Все ли амины содержат аминогруппу?
4. Как классифицируют амины по числу и природе углеводородных радикалов? Сравните
5. Какие соединения называют аминокислотами? Какова их классификация по взаимному расположению функциональных групп?
6. Что представляет собой молекула белка? Как называют связи между соседними аминокислотами полимерной цепи?
7. В чем заключается денатурация белка? Какие воздействия на белок могут привести к его денатурации?
8. Какие качественные реакции на белки вы знаете?
9. Что такое генная инженерия? Приготовьте сообщение об успехах современной генной инженерии.



10. Что такое трансгенные формы организмов? Как вы считаете, безопасно ли использование в пищу трансгенных или генетически модифицированных продуктов?

11. Дана последовательность нуклеотидов на участке одной из полимерных цепей ДНК:



Определите последовательность нуклеотидов на комплементарном участке второй цепи.

### Тесты по теме

1. При замещении водорода в аммиаке на органические радикалы получают:

а) амины; б) амиды; в) азиды; г) нитраты.

2. К первичным аминам не относится

а) изопропиламин; б) бутиламин; в) метилэтиламин; г) анилин

3. Вещество, относящееся к аминам, имеет формулу

а)  $C_6H_5-NO_2$ ; б)  $C_6H_5-NH_2$ ; в)  $C_6H_5-CH_3$ ; г)  $C_6H_5-OH$

4. Назовите согласно международной номенклатуре следующие амины:

а)  $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$  б)  $CH_3-CH_2-NH-CH_3$

5. В состав аминокислот входят:

а) только аминогруппы;

в) аминогруппы и карбонильные группы;

б) только карбоксильные группы;

г) аминогруппы и карбоксильные группы.

6. Аминокислоты не реагируют:

а) с акт. Me;

б) с оксидами Me;

в) с гидроксидами Me;

г) с солями сильных кислот.

7. Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из веществ

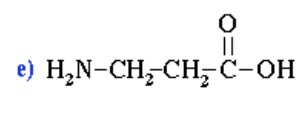
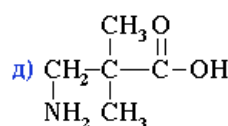
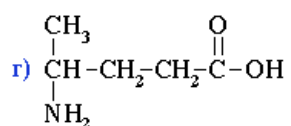
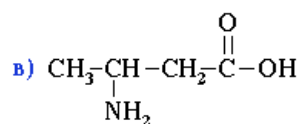
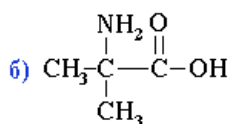
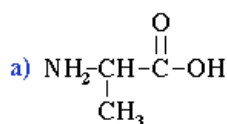
а) HCl, KOH;

б) NaCl, NH<sub>3</sub>;

в) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, KCl;

г) CO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>

8. Укажите изомеры амномасляной кислоты.



9. Структура белка закручена в спираль:

а) первичная;

б) вторичная;

в) третичная;

г) четвертичная.

10. Количество незаменимых аминокислот:

а) 10;

б) 8;

в) 20;

г) 5.

11. При гидролизе разрушается структура белка:

а) первичная;

б) вторичная;

в) третичная;

г) четвертичная.

12. Окрашивание белков при ксантопротеиновой реакции:

1) красно-фиолетовое;

2) зеленое;

3) желтое;

4) белое.

13. Вещество, не входящее в состав нуклеотидов:

1) сахар;

2) аминокислота;

3) азотистое основание;

4) остаток фосфорной кислоты.

14. Нуклеотидный состав ДНК - АТТ-ГЦГ-ТАТ - . Укажите нуклеотидный состав и-РНК?

### Работа с таблицей

Задание 1. Заполните таблицу «Классификация гормонов по химическому строению»

| Пептидные гормоны | Стероиды | Производные аминокислот |
|-------------------|----------|-------------------------|
|                   |          |                         |

### Задачи по теме

1. Органическое вещество содержит 38,7% углерода, 45,15% азота и 16,15% водорода. Относительная плотность его паров по водороду равна 15,5. Определите формулу вещества.
2. Определите молекулярную формулу аминокислоты, содержащей 32,00% углерода, 6,66% водорода, 42,67% кислорода и 18,67% азота.
3. Суточная потребность организма в витамине С- 50-100мг. Сколько лимонов надо съесть ежедневно, чтобы удовлетворить потребности организма в витамине? Примите среднюю массу одного лимона равной 100г., а содержание аскорбиновой кислоты в нем- 0,5%.
4. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих цепочке превращений:



Назовите вещества А и Б.

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



## Раздел 2. Общая и неорганическая химия

### Тема: Химия - наука о веществах

#### Перечень вопросов для устного опроса

1. Что является предметом изучения химии?
2. Как соотносятся понятия «вещество» и «материя»?
3. Какие частицы называют атомами и молекулами?
4. Дайте определение понятия «химический элемент».
5. Какие вещества называют простыми? Приведите примеры.
6. Охарактеризуйте явление аллотропии. Какие факторы его вызывают? Приведите примеры аллотропных модификаций кислорода.
7. Расскажите об аллотропии углерода. Сравните аллотропные модификации углерода.
8. Охарактеризуйте техническое значение олова и области применения этого металла.
9. Какое вещество называют сложным?
10. Какую информацию можно получить, анализируя качественный и количественный состав вещества?
11. Что показывает химическая формула?
12. Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества». Как рассчитывают эти характеристики?
13. Какие разновидности химических формул вы знаете?

14. Дайте определение понятия «количество вещества». Назовите единицы измерения количества вещества.

#### Задачи по теме

1. Вычислить относительные молекулярные массы веществ:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$
1. Какую информацию можно узнать по химической формуле  $2\text{NH}_3$ ?
2. Рассчитать массовую долю каждого элемента и массовые отношения в  $\text{CaO}$
3. Задача. Вычислить массу серы, которую можно выделить из  $\text{Cu}_2\text{S}$  массой 800г.

#### Тема: Строение атома

#### Перечень вопросов для устного опроса

1. Назовите те явления, которые прямо или косвенно доказывают, что атом – сложная частица.
2. Как развивалась классическая теория строения атома?
3. Какие модели атомов вам известны? В чем темам их суть?
4. Приведите примеры явлений, доказывающих двойственную (дуалистическую) природу частиц микромира.
5. Какие частицы входят в состав атома?
6. Что такое электрон? Заряд ядра?
7. Из чего состоит ядро?
8. Что такое изотоп?
9. Как построена электронная оболочка атома?
10. Что такое энергетический уровень атома?
11. Что представляет электронная орбиталь?
12. Какие орбитали вам известны?
13. На что указывает номер периода и группы?
14. Как заполняются энергетические уровни и электронные орбитали у атомов х.э. главных и побочных подгрупп?

#### Тесты по теме

1. Найдите неправильные ответы:  
а) P:  $Z = + 16$ ;      б) S:  $Z = + 16$ ;      в) N:  $Z = + 7$ ;      г) O:  $Z = + 9$ .
2. Найдите неправильные ответы:  
а) Al:  $e = +13$ ;      б) Br:  $e = 36$ ;      в) Cl:  $e = 17$ ;      г) O:  $e = 8$ .
3. Максимальное количество электронов на втором энергетическом уровне равно:  
1) 2;      2) 8;      3) 18;      4) 6
4. Укажите элемент, атому которого соответствует электронная формула внешнего энергетического уровня  $3s^23p^5$ :  
1) хлор      2) натрий      3) алюминий      4) фосфор
5. Максимальное количество электронов, которые могут находиться на р-подуровне электронной оболочки атомов, равно:  
1) 2      2) 4      3) 6      4) 12
6. Укажите количество d-электронов у атома железа:  
1) 3;      2) 5;      3) 4;      4) 6
7. Укажите существующую электронную конфигурацию атома:  
1)  $1s^22s^42p^4$ ;      2)  $1s^22s^22p^8$ ;      3)  $1s^22s^2$ ;      4)  $1s^22s^22p^63s^13p^1$ .

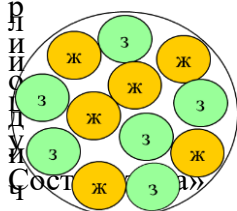
## Работа с таблицей

З

| Характеристика химических элементов        | Знаки химических элементов |   |    |    |    |
|--|----------------------------|---|----|----|----|
|  | Mg                         | C | Si | Ti | Ga |
| Порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева |                            |   |    |    |    |
| Число протонов                             |                            |   |    |    |    |
| Число электронов                           |                            |   |    |    |    |
| Заряд ядра атома                           |                            |   |    |    |    |
| Массовое число                             |                            |   |    |    |    |
| Число нейтронов                            |                            |   |    |    |    |

### Упражнения по теме.

- И. Сколько протонов и нейтронов в ядре атома Na?  
 8. Определить число нейтронов у изотопов  $^{39}_{19}\text{K}$  и  $^{40}_{19}\text{K}$   
 ф. П  
 в. Сколько протонов и нейтронов в ядре атома K  
 3. Определить число нейтронов у изотопов  $^{39}_{18}\text{Ar}$  и  $^{40}_{18}\text{Ar}$   
 д. Определить, ядра каких атомов представлены на схемах?  
 (зеленые кружки – протоны, желтые – нейтроны)



- в. Определите количество орбиталей на третьем электронном уровне. Какие это орбитали? (Для определения количества орбиталей воспользуемся формулой  $N_{\text{орбиталей}} = n^2$ , где  $n$  - номер уровня.  $N_{\text{орбиталей}} = 3^2 = 9$ . Одна  $3s$ -, три  $3p$ - и пять  $3d$ -орбиталей.)  
 в. Определите, у атома какого элемента электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ . Для того, чтобы определить, какой это элемент, надо выяснить его порядковый номер, который равен суммарному числу электронов атома.  
 7. Найдите ошибки и исправьте их.  
 1. Максимальное количество электронов на втором энергетическом уровне равно – 8:  
 2. Электронная формула внешнего энергетического уровня  $3s^2 3p^5$  соответствует натрию:  
 3. Максимальное количество электронов, которые могут находиться на р-подуровне электронной оболочки атомов, равно – 2  
 4. Количество d-электронов у атома железа – 5:  
 8. Найдите ошибки и исправьте их  
 1. Максимальное количество электронов на третьем энергетическом уровне равно – 8 :  
 2. Электронная формула внешнего энергетического уровня  $3s^2 3p^1$  соответствует фосфору:  
 м. Максимальное количество электронов, которые могут находиться на d-подуровне электронной оболочки атомов, равно – 10:  
 и. 4. Количество р-электронов у атома брома – 3:  
 ч.  
 е

с  
к  
и  
х  
э  
л

**Тема: Периодический закон и периодическая система**

## химических элементов Д.И. Менделеева

### Перечень вопросов для устного опроса

1. Что из себя представляют Триады ДТемаберейнера?
2. Что из себя представляет Спираль де Шанкуртуа
3. Что из себя представляют Октавы Ньюлендса
4. Дайте менделеевскую формулировку Периодического закона
5. Дайте современную формулировку Периодического закона
6. В каком году был открыт периодический закон химических элементов, как он сформулирован Д. И. Менделеевым?
7. В чем сущность закона периодичности? Каковы его основные черты?
8. Что такое период, группа, подгруппа в периодической системе?
9. Какие подгруппы называются главными и какие - побочными?
10. Как изменяются металлические свойства элементов в группе и в периоде?
11. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства атомов элементов с увеличением порядкового номера?
12. В каких группах периодической системы находятся элементы, образующие газообразные соединения с водородом? Какие из них обладают кислотными свойствами?
13. Если провести линию в периодической системе от бора к астату, то элементы с какими свойствами окажутся по левую сторону этой линии?
14. Приведите современную формулировку периодического закона Д. И. Менделеева?
15. Используя, ПС ответьте на следующие вопросы:

Как изменяются свойства химических элементов от лития до неона слева на право, расположенных в порядке увеличения их относительных масс?

- Закономерности изменения свойств атома:
  - заряд ядра
  - число энергетических уровней
  - радиус атома
  - восстановительные свойства
  - окислительные свойства
- Закономерности изменения свойств простых веществ:
  - металлические свойства
  - не металлические свойства
- Закономерности изменения свойств соединений элементов:
  - Характер химических свойств высшего оксида
  - Характер химических свойств высшего гидроксида

### Тесты по теме

1. Какое свойство химических элементов Д. И. Менделеев положил в основу их классификации?

- 1) относительную атомную массу;
- 2) строение внешних электронных слоев;
- 3) величину заряда ядра атома;
- 4) валентность элемента

2. К р-элементам относится:  
 1) кремний;      2) актиний;      3) гелий;      4) хром
3. Число орбиталей на р - подуровне:  
 1) 1;      2) 3;      3) 5;      4) 7
4. Из приведенных элементов 3-го периода наиболее ярко выражены неметаллические свойства имеет:  
 1) Al;      2) S;      3) Si;      4) Ar
5. Общее число электронов у атома галлия:  
 1) 21;      2) 24;      3) 31;      4) 52
6. Наименьший радиус атома среди приведенных элементов имеет:  
 1) Mg;      1) Ca;      3) Si;      4) Cl
7. Ряд элементов, образующих оксиды с общей формулой RO:  
 1) Ba, Sr, Ca;      2) P, As, N;      3) C, Si, Ge;      4) B, Al, Ga
8. Среди приведенных электронных конфигураций укажите невозможную:  
 1)  $3d^1$ ;      2)  $1s^2$ ;      3)  $3f^5$ ;      4)  $2p^1$
9. Число валентных электронов в атоме селена:  
 1) 6;      2) 2;      3) 4;      4) 8

### Тема: Строение вещества

#### Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое химическая связь?
2. Что такое электроотрицательность? Как она изменяется в периодах и группах?
3. Что называется степенью окисления?
4. Что такое ионы? Катионы? Анионы?
5. Дайте определение ионной связи.
6. Дайте определение ковалентной связи.
7. От чего зависит полярность связи?
8. Какие механизмы образования ковалентной связи вы знаете?
9. Что такое металлическая связь
10. Каковы физические свойства металлов?
11. Что такое водородная связь
12. Механизм образования водородной связи

#### Тесты по теме

1. Из перечисленных ниже веществ выпишите формулы веществ с ковалентной полярной химической связью.  
 1)  $H_2$ ;      2) HCl;      3) KCl;      4)  $N_2O$
2. Ковалентная неполярная связь образуется между атомами  
 1) неметаллов с одинаковой электроотрицательностью;  
 2) неметаллов с разной электроотрицательностью;  
 3) металлов;  
 4) металлов и неметаллов

3. Выберите формулу вещества с двойной химической связью  
1) O<sub>2</sub>; 2) H<sub>2</sub>; 3) N<sub>2</sub>; 4) Cl<sub>2</sub>
4. В молекуле азота количество общих электронных пар  
1) одна; 2) две; 3) три; 4) четыре
5. В соединении H<sub>2</sub>S химическая связь  
1) ковалентная полярная; 2) ковалентная неполярная; 3) металлическая; 4) ионная
6. Выберите пару химических элементов, между атомами которых образуется ионная химическая связь:  
1) натрий и калий; 2) водород и кислород; 3) натрий и кислород; 4) водород и водород
7. Поиграйте в «крестики- нолики». Покажите выигрышный путь, состоящий из формул веществ с ионной связью:

|                  |                   |                   |
|------------------|-------------------|-------------------|
| H <sub>2</sub> O | S                 | MgO               |
| CaH <sub>2</sub> | H <sub>2</sub>    | CaO               |
| O <sub>2</sub>   | Li <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> S |

Составьте схемы образования химической связи для двух веществ из выигрышных путей.

### Упражнения по теме

- Изобразить схему образования связи:
  - ионной в молекуле BaCl<sub>2</sub>
  - ковалентной связи в молекуле H<sub>2</sub>O
  - водородной в молекуле H<sub>2</sub>O
  - металлической в магнии

## Тема: Полимеры

### Перечень вопросов для устного опроса

- Что такое высокомолекулярные вещества?
- Дайте определение неорганическим полимерам
- По каким характеристикам идет классификация полимеров (по структуре, по атомам главной цепи, по происхождению)
- Дайте определения понятиям: полимер, мономер, полимеризация, элементарное звено, степень полимеризации, стереорегулярность, термореактивность, термопластичность.
- Какой процесс называют вулканизацией каучука? Какие продукты при этом получаются?
- Какие основные виды волокон вам известны? Приведите примеры.
- Чем отличаются искусственные волокна от синтетических? Приведите примеры.
- Назовите наиболее известное вам полиамидное волокно.
- По какому признаку лавсан относят к полиэфирным волокнам?
- Перечислите достоинства и недостатки капрона и лавсана?

### Тесты по теме

- Исключите лишнее вещество:  
1) каучук; 2) глюкоза; 3) полиэтилен; 4) крахмал

2. Относительная молекулярная масса структурного звена  $[-\text{CH}_2(\text{CH}_3) - \text{CH}_2(\text{CH}_3) - ]_n$  равна:

- 1) 24;    2) 36;    3) 58;    4) 48

3. Соотнесите определение с понятием.

| Определение  | Понятие   |
|--|---|
| 1. процесс соединения множества молекул вещества в макромолекулы, сопровождающийся выделением побочного низкомолекулярного вещества; | А) гомополимеризация;<br>Б) поликонденсация;<br>В) полимеризация. |

4. Соотнесите типы реакции и полимер, используемые для их получения.

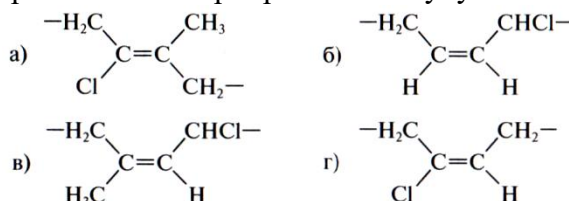
| Тип реакции       | Полимер  |
|-------------------|--|
| 1. полимеризация; | А) фенолформальдегидная смола;<br>Б) полипропилен. |

5. Соотнесите тип волокна и пример волокна

| Тип волокна   | Пример волокна  |
|---|---|
| 1. растительное;<br>2. животное;<br>3. минеральное; | А) капрон;    В) асбест;<br>Б) натуральный шелк;    Г) лен. |

### Упражнения по теме.

1. Записать реакцию полимеризации полибутилена.
2. Запишите реакцию получения капрона, зная мономер – ε – амино-капроновая кислота. Укажите тип реакции.
3. Средняя относительная молекулярная масса образца полипропилена равна 420000. Определите среднюю степень полимеризации этого вещества.
4. Укажите элементарное звено хлоропренового каучука:



### Тема: Химические реакции

#### Перечень вопросов для устного вопроса

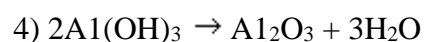
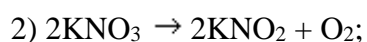
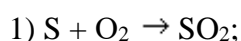
1. Как классифицируют химические реакции по числу и составу реагирующих и образующихся веществ?
2. Реакции какого типа всегда являются окислительно-восстановительными?
3. Какое вещество называют катализатором?
4. Какое явление называют катализом?
5. Как в вашей будущей профессии используется теплота, выделяющаяся при протекании экзотермических реакций?
6. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
7. Какие процессы называют окислением? Восстановлением?



8. Какое вещество называют окислителем? Восстановителем?
9. От каких, факторов зависит скорость химической реакции?
10. Какие катализаторы используют на производственных предприятиях вашего профиля?
11. Почему продукты хранят в холодильнике?
12. Какие реакции называют необратимыми?
13. Какие реакции называют обратимыми?
14. В чем заключается химическое равновесие? Как его сместить?
15. Сформулируйте принцип Ле Шателье.

### Тесты по теме

1. Укажите реакцию, которая является реакцией соединения и идет без изменения степеней окисления элементов



2. Реакция  $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$

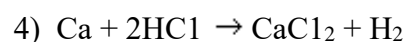
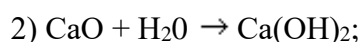
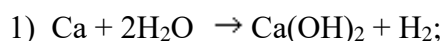
1) замещения;

2) присоединения;

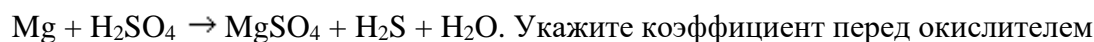
3) обмена;

4) разложения

3. Реакция, не являющаяся окислительно-восстановительной



4. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:



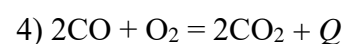
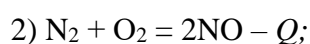
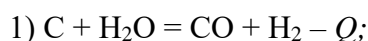
1) 5;

2) 6;

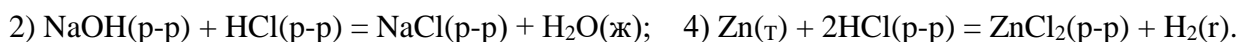
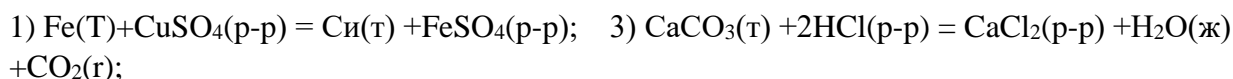
3) 7;

4) 4

5. Эндотермическая реакция разложения



6. Гомогенная реакция



7. Классифицируйте реакцию  $NaOH(p-p) + HCl(p-p) = NaCl(p-p) + H_2O(ж) + Q$  по следующим пяти признакам.

1. А) соединения, Б) замещения, В) разложения, Г) обмена

2. Д) окислительно-восстановительная, Е) не окислительно-восстановительная

3. Ж) экзотермическая, З) эндотермическая

4. И) гомогенная, К) гетерогенная

5. Л) необратимая, М) обратимая

Ответ дайте в виде последовательности букв, соответствующих цифрам по порядку от 1 до 5.

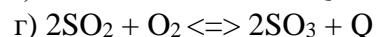
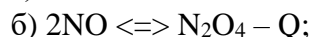
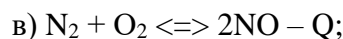
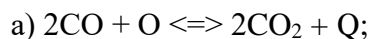
а) БЕЖИМ; б) ГЕЖИЛ; в) ГДЖИЛ; г) ГЕЗИЛ

**Упражнения по теме.**

1. В каком направлении сместится химическое равновесие в следующих системах:

а) при понижении температуры; б) при повышении давления;

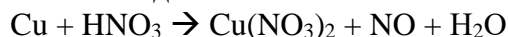
в) при понижении концентрации исходных веществ?



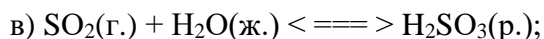
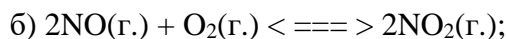
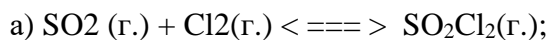
2. Определите степени окисления элементов В соединениях, имеющих формулы:  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

3. Химические свойства металлов характеризуются одним словом – восстановители. Напишите уравнения реакции алюминия: а) с соляной кислотой; б) хлоридом меди(II); в) кислородом; г) серой. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.

4. Азотная кислота любой концентрации восстанавливается металлами не до водорода, а, например, до оксида азота (II). Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции азотной кислоты с медью



5. Как влияет увеличение давления на положение равновесия в следующих обратимых реакциях:



6. Дайте характеристику следующей реакции  $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{газ})} + 393,5 \text{ кДж}$  по следующему плану:

- С изменением состава веществ (соединение, разложения, замещение, обмена).
- Без изменения качественного состава вещества (аллотропия, изомеризация).
- С изменением степеней окисления.
- Без изменения степеней окисления.
- Экзотермические (+Q), эндотермические (-Q).
- Необратимые, обратимые.
- Гомогенные, гетерогенные.
- Каталитические, некаталитические.

**Задачи по теме**

1. Какое количество вещества железа образуется в результате взаимодействия 640г оксида железа(III), содержащего 5% примесей, с избытком алюминия?
2. Во сколько раз возрастает скорость реакции при увеличении температуры от 10 до 40<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент равен 2?
3. При понижении температуры реакции от 100 до 70<sup>0</sup>С скорость реакции уменьшилась в 27 раз. Рассчитайте температурный коэффициент.

## Тема: Растворы

### Перечень вопросов для устного вопроса

1. Какие вещества считают электролитами?
2. Какие вещества считают неэлектролитами?
3. Какие сильные электролиты вы знаете.
4. Какие слабые электролиты вы знаете?
5. Дайте определение кислотам, основаниям, солям с точки зрения ТЭД
6. Что называется гидролизом?
7. Какие вещества подвергаются гидролизу?

### Тесты по теме

1. Неэлектролитами являются оба вещества в паре:  
1) гидроксид бария (р-р) и азотная кислота;      3) этиленгликоль (р-р) и метанол;  
2) серная кислота и сульфат натрия (р-р);      4) этанол и хлорид кальция (р-р).
2. Сумма всех коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами хлорида кальция и карбоната натрия равна \_\_\_\_\_
3. Сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$  соответствует взаимодействию веществ:  
1)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ;      2)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NaOH}$ ;      3)  $\text{CuO}$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;      4)  $\text{CuO}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
4. Среда водного раствора сульфата аммония:  
1) нейтральная;      2) щелочная;      3) кислая.
5. Щелочную среду имеет водный раствор:  
1) карбонат калия;      2) хлорид лития;      3) нитрат цинка;      4) сульфат натрия.
6. Нейтральную среду имеет водный раствор:  
1) хлорид бария;      2) карбонат лития;      3) нитрат аммония;      4) сульфид магния
7. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза:

| Формула соли                    | Тип гидролиза           |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{BaBr}_2$ ;            | А) по катиону;          |
| 2) $\text{K}_2\text{SO}_3$ ;    | Б) по аниону;           |
| 3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ . | В) по катиону и аниону; |
|                                 | Г) не гидролизуются     |

8. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора:

| Формула соли | Среда водного раствора |
|--------------|------------------------|
|--------------|------------------------|

## Тема: Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы

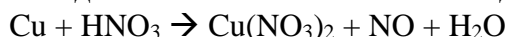
### Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными? Почему они имеют двойное название?
2. Какой процесс называют окислением? Восстановлением? Какое вещество называют окислителем? Восстановителем?

3. Какие из свойств кислот относятся к окислительно-восстановительным, какие - нет? Почему?
4. Какое химическое свойство оснований относится к окислительно-восстановительным реакциям? Почему?
5. Какие из свойств оксидов относятся к окислительно-восстановительным, какие - нет?
6. Что такое электролиз? Сравните его с гидролизом.
7. Перечислите предметы домашнего обихода и оборудования квартиры, при изготовлении которых были использованы гальваностегия и гальванопластика.

### Упражнения по теме

1. Азотная кислота любой концентрации восстанавливается металлами не до водорода, а, например, до оксида азота(II). Уравняйте методом электронного баланса схему взаимодействия азотной кислоты с медью:



2. Химические свойства металлов характеризуют одним словом - «восстановители». Напишите уравнения реакций алюминия с соляной кислотой, хлоридом меди(II), кислородом, серой. Рассмотрите окислительно-восстановительные процессы.
3. Определить тип ОВР. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
  1.  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$
  2.  $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  3.  $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
4. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнениях реакций, укажите окислитель и восстановитель.
  1.  $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{KOH}$
  2.  $\text{KClO}_3 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  3.  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5. Определите степени окисления фосфора в соединениях, имеющих формулы:  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

### Тема: Классификация веществ. Простые вещества

#### Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие вещества называют оксидами?
2. ?
3. Дайте определение основаниям исходя из их состава.
4. На какие группы делят основания?
5. Дайте определение кислотам исходя из их состава.
6. На какие группы делят кислоты?
7. Дайте определение солям исходя из состава этих соединений, для какой группы солей это определение справедливо?
8. Как классифицируют соли?
9. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
10. Как изменяются металлические свойства химических элементов в периодах и группах таблицы Менделеева? Как эти изменения связаны со строением атомов элементов?
11. Какие из химических элементов-металлов проявляют двойственные свойства? Почему?

12. Какие элементы называют макроэлементами? Микроэлементами? Какие из металлов относятся к микро- И макроэлементам?
13. Какую биологическую роль играют недостаток и избыток металлов в организме растений и животных?
14. Охарактеризуйте понятие электроотрицательность. Сравните ряд электроотрицательности неметаллов с рядом напряжений металлов.
15. Охарактеризуйте окислительные свойства неметаллов.
16. Охарактеризуйте восстановительные свойства неметаллов, напишите уравнения реакций. Каким кристаллическим строением и свойствами будут обладать летучие водородные соединения неметаллов?
17. Назовите области применения серы, фосфора, хлора, углерода, азота

### Тесты по теме.

1. Выберите формулу «третьего лишнего» вещества в каждом ряду, используя знания о классификации неорганических соединений:
  - 1)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;
  - 2)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
  - 3)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_3$
2. Зная классификацию неорганических соединений, распределите вещества по основным классам.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Mg(OH)Cl}$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .  
 Оксиды:  
 Основания:  
 Кислоты:  
 Соли:
3. Установите соответствие между химической формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

| Химическая формула           | Класс неорганических соединений |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{MgO}$ ;            | А. Кислоты;                     |
| 2) $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; | Б. Щелочи;                      |
| 3) $\text{Al(OH)}_3$ ;       | В. Оксиды;                      |
| 4) $\text{NaOH}$ .           | Г. Нерастворимые основания.     |

4. Электронная формула атома магния:
  - 1)  $1s^2 2s^2$   
 $2p^6 3s^2 3p^2$
  - 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
  - 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
  - 4)  $1s^2 2s^2$
5. В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств?
  - 1)  $\text{Na}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$
  - 2)  $\text{Al}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}$
  - 3)  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Be}$
  - 4)  $\text{Mg}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Ca}$
6. Металл, обладающий самой высокой электропроводностью, - это
  - 1) железо
  - 2) медь
  - 3) серебро
  - 4) алюминий

7. Наиболее энергично взаимодействует с водой:
- 1) калий                      2) натрий                      3) кальций                      4) магний
8. Гидроксид цинка взаимодействует с каждым из двух веществ:
- 1) HCl и CO<sub>2</sub>              2) NaOH и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>              3) SiO<sub>2</sub> и KOH              4) NaNO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
9. Методы переработки руд, основанные на восстановлении металлов из оксидов при высоких температурах, называются:
- 1) гидрометаллургия; 2) пирометаллургия; 3) электрометаллургия; 4) гальваностегия
10. Неметаллы расположены:
- 1) в первой половине П.С.;              3) в правой верхней части П.С.;
- 2) во второй половине П.С.;              4) в левой нижней части П.С.
11. Кислотные свойства оксидов в ряду SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>:
- 1) ↑;              2) ↓;              3) сначала↑, затем↓;              4) сначала↓, затем↑

### Упражнения по теме.

1. На основании положения металлов в электрохимическом ряду напряжений обоснуйте возможность протекания следующих химических реакций:

| Вариант 1                 | Вариант 2  |
|---------------------------|--|
| a) Zn и CuSO <sub>4</sub> | a) AlCl <sub>3</sub> и Au  |
| b) Al и H <sub>2</sub> O  | b)   |
| c) Cu и                   | Fe и H <sub>2</sub> O  |
| d) Na и H <sub>2</sub> O  | c)   |
| e) Fe и AlCl <sub>3</sub> | Mg и HCl   |
|                           | d)   |
|                           | e) Hg и $\begin{matrix} Al \\ H_2O \end{matrix}$ и FeCl <sub>3</sub> |

Составьте уравнения возможных химических реакций.

2. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующие следующие превращения:
- а)  $Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow AgCl$
- б)  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4$
- в)  $Si \rightarrow SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow CaSiO_3$
3. Можно ли получить водород взаимодействием свинца с раствором серной кислоты? Почему?
4. Определите коэффициенты в следующем уравнении реакции, используя метод электронного баланса:
- $$Ca + HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$$
5. Составьте уравнение реакции взаимодействия фосфора с азотной кислотой, которую описывает следующая схема:
- $$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$$

### Задачи по теме

1. Какой объем воздуха (н. у.) потребуется для сжигания 36г магния, содержащего 25% оксида этого металла? (Напоминаем, что объемная доля кислорода в воздухе составляет 0,21.)
2. Какой объем водорода (н.у.) может быть получен при растворении в воде 120мг кальция, если выход газа составляет 80% от теоретически возможного?
3. В состав нержавеющей стали входит 12 % никеля, 8 % хрома, остальное - железо. Сколько килограммов каждого из металлов необходимо для получения 2 т нержавеющей стали?
4. Какое количество вещества каждого компонента входит в состав 1 кг нержавеющей стали (содержание компонентов сплава дано в предыдущей задаче)?
5. При взаимодействии 535 г 20%-го раствора хлорида аммония с необходимым количеством гидроксида натрия было получено 33,6 л аммиака (н. у.). Каков выход аммиака в процентах от теоретически возможного? Какое количество вещества гидроксида натрия потребовалось для реакции?

### Тема: Основные классы неорганических и органических соединений

#### Перечень вопросов для устного опроса.

1. Дайте определение кислотам исходя из их состава.
2. Дайте определение кислотам с точки зрения теории электролитической диссоциации.
3. На какие группы делят кислоты?
4. Исходя из признаков классификации кислот дайте полную характеристику азотной и фосфорной кислотам.
5. Дайте определение основаниям исходя из их состава.
6. Дайте определение основаниям с точки зрения ТЭД.
7. На какие группы делят основания?
8. Исходя из признаков классификации оснований дайте полную характеристику гидроксида бария и аммиака.
9. Дайте определение солям исходя из состава этих соединений для какой группы солей это определение справедливо?
10. Какие соли используют на производстве вашего профиля? С какой целью?
11. Почему в таблице растворимости в некоторых клеточках стоят прочерки?

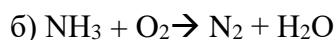
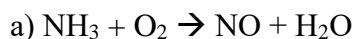
#### Тесты по теме

1. Какие ионы образуются при диссоциации  $\text{HNO}_3$ :  
1)  $2\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ ; 2)  $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ ; 3)  $2\text{H}^+ + \text{NO}_3^{2-}$ ; 4)  $\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^-$ .
2. Кислота изменяет цвет метилоранжевого на:  
1) синий; 2) красно-розовый; 3) малиновый; 4) бесцветный
3. Выберите из перечисленных формул бескислородные кислоты  
 $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$
4. При взаимодействии серной кислоты, с каким веществом пройдет реакция нейтрализации:  
1)  $\text{CuSO}_4$ ; 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ; 3)  $\text{BaS}$ ; 4)  $\text{NaOH}$
5. Закончите уравнение химической реакции  $2\text{HCl} + \text{Zn} =$   
1)  $2\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ; 2)  $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ; 3)  $\text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2$ ; 4)  $2\text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2$ ;
6. С какими из указанных веществ взаимодействует муравьиная кислота:  
1)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный .р-р); 3)  $\text{CO}_2$ ; 4)  $\text{CuOH}$ ; 5)  $\text{CaCO}_3$ .

7. С какими из указанных веществ взаимодействует олеиновая кислота:  
 1)  $K_2SO_4$ ;      2)  $H_2$ ;      3)  $P_2O_5$ ;      4)  $NaOH$ ;      5)  $N_2$ .
8. Выберите формулы оснований:  
 1)  $SO_3$ ;      2)  $Mg(OH)_2$ ;      3)  $H_2SO_4$ ;      4)  $CaO$ .
9. Укажите формулу двухкислотного основания:  
 1)  $Ca(OH)_2$ ;      2)  $Al(OH)_3$ ;      3)  $KOH$ ;      4)  $Mn(OH)_4$
10. Хорошо растворимы в воде все основания группы:  
 1)  $NaOH$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $Cu(OH)_2$ ;      3)  $LiOH$ ,  $KOH$ ,  $Al(OH)_3$ ;  
 2)  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $NaOH$ ;      4)  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Ba(OH)_2$ ;
11. Формула щелочи - это:  
 1)  $Zn(OH)_2$ ;      2)  $KOH$ ;      3)  $Cu(OH)_2$ ;      4)  $Mg(OH)_2$

### Упражнения по теме.

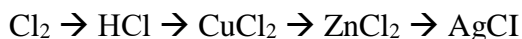
- Предложите способ, как можно обнаружить наличие кислоты в продуктах питания?
- Определите методом электронного баланса коэффициенты в уравнениях реакций, соответствующих следующим схемам:



- Какую степень окисления имеет азот в хлориде аммония, в нитрате аммония?
- Определите коэффициенты в уравнении следующей химической реакции, используя метод электронного баланса:



- Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения всех реакций, с помощью которых можно получить сульфат цинка
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



- Какие аспекты вашей будущей профессиональной деятельности требуют знания о pH? Обоснуйте ответ.

### Задачи по теме.

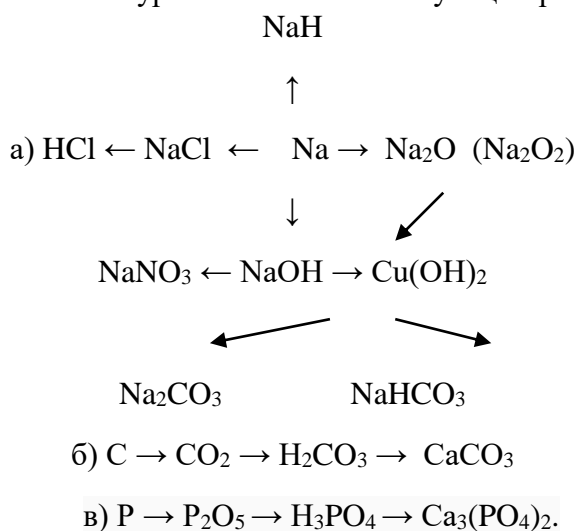
- В 200 мл воды растворили 33,6 л бромоводорода (н. у.). Определите массовую долю соляной кислоты в растворе.
- На полную нейтрализацию 110 г раствора серной кислоты потребовалось 80 г 10%-го раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массовую долю кислоты в исходном растворе.
- К 630 мл 20%-го раствора азотной кислоты (плотность 1,12 г/мл) добавили 126 г кислоты. Найдите массовую долю кислоты в полученном растворе.



## Тема: Химия элементов

### Упражнения по теме

1. Вспомните названия соединений щелочных металлов и составьте их формулы:
  - Каустическая сода. (NaOH)
  - Кальцинированная сода. (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)
  - Пищевая сода. (двууглекислым натрием, бикарбонатом натрия, NaHCO<sub>3</sub>)
  - Калиевая селитра. (KNO<sub>3</sub>)
  - Поташ (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)
2. Дайте названия соединениям кальция: CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, CaHCO<sub>3</sub>, вспомните тривиальные названия этих веществ.
3. Как называются отложения, свисающие в виде гигантских сосул со свода пещеры? А растущие навстречу им со дна пещеры колонны? Какие химические процессы при этом происходят?
4. При воздействии кислотных дождей строения разрушаются. Какие реакции при этом происходят?
5. Используя схему, напишите уравнения соответствующих реакций:



Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения веществ.

## Тема: Химия в жизни общества

### Деловая игра

Группа делится на команды. На данном уроке все являются сотрудниками института промышленного производства. Каждая команда получает задание.

*Первая команда Отделение «Организация химического производства»*

Задание. Вы разработчики организации химического производства. Вам необходимо грамотно подойти к процессу химических производств. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят в дальнейшем научно организовать процесс химических производств. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 1)

- Что такое химическая промышленность и что является ее основой?
- Важнейшие составляющие химического производства.
- Как классифицируют химическое сырье?
- Использование воды в химической промышленности.
- Основные стадии химического производства
- Сформулируйте основные научные принципы химических производств

*Вторая команда. Отделение «Процесс производства аммиака»*

Задание. Вы разработчики процесса производства аммиака. Вам необходимо грамотно подойти к процессу производства. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс производства аммиака. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 2)

- Какая реакция лежит в основе производства аммиака?
- Дайте полную характеристику химической реакции и укажите оптимальные условия синтеза аммиака.

- Составьте технологическую схему производства
  - Перспективы развития аммиачного производства
  - Укажите основные научные принципы, используемые в производстве аммиака
- Третья команда. Отделение «Процесс производства метанола»*

Задание. Вы разработчики процесса производства метанола. Вам необходимо грамотно подойти к процессу производства. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс производства метанола. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 2)

- Какая реакция лежит в основе производства метанола?
- Дайте полную характеристику химической реакции и укажите оптимальные условия синтеза метанола.

- Составьте технологическую схему производства
  - Перспективы развития производства метанола
  - Укажите основные научные принципы, используемые в производстве метанола
- Четвертая команда. Отделение «Химизация сельского хозяйства»*

Задание. Вы разработчики химических средств для повышения урожайности и уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур. Вам необходимо грамотно подойти к процессу разработки. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят научно организовать процесс. Используйте предложенные презентации и текстовый материал. (Приложение 2)

- Что такое химизация сельского хозяйства?
- Определите основные направления химизации сельского хозяйства.
- Удобрения, их классификация.
- Пестициды, их классификация
- Химизация животноводства, его направления.

*Пятая команда. Отделение «Защита окружающей среды»*

Задание. Вы разработчики методов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Вам необходимо грамотно подойти к процессу разработки. Для этого вы должны ответить на ряд вопросов, которые позволят привести в систему методы. Используйте предложенную презентацию и текстовый материал. (Приложение 3)

- Какие организационно-технические методы охраны окружающей среды?

- Что лежит в основе средозащитных технологий?
- На какие группы подразделяют средозащитные процессы?
- Предотвращение загрязнения среды агрохимикатами
- Как уменьшить влияние пестицидов на природу?

### Ситуационные задачи

#### Почему происходит накопление оксидов серы в атмосфере?

Оксиды серы попадают в окружающую среду как естественным путем, так и в результате антропогенной деятельности. В результате деятельности человека в атмосферу попадают значительные количества соединений серы, главным образом в виде ее диоксида. Среди источников этих соединений на первом месте стоит уголь, сжигаемый в зданиях и на электростанциях, который дает 70 % антропогенных выбросов. Оксиды также выбрасываются в атмосферу автомобилями, электростанциями, металлургическими заводами.

Задача. Производство цинка в США в среднем составляет 600 тыс. т в год. Какая масса  $\text{SO}_2$  может быть выброшена с дымовыми газами в атмосферу, если весь этот цинк получают выплавкой из  $\text{ZnS}$ .

После решения Задачи по теме ответьте на вопрос стоящий в начале вашей работы.

## Практическая работа №1

### Тема: Приготовление раствора заданной концентрации

**Цель:** Научиться решать задачи расчета массовой доли растворенного вещества в растворе

**2. Литература:** Габриелян О.С. Химия: учеб для студ. сред. проф. учеб. заведений/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336с.

### 3. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи
4. Краткие теоретические сведения

#### Концентрация раствора и способы ее выражения

*Раствором называется находящаяся в состоянии равновесия гомогенная система переменного состава из двух или более веществ. Вещества, составляющие раствор, называются компонентами раствора.*

Важной характеристикой раствора является концентрация. Этой величиной определяются многие свойства раствора.

**Концентрацией вещества** (компонента раствора) называется величина, измеряемая количеством растворенного вещества, содержащегося в определенной массе или объеме раствора или растворителя.

Массовую долю  $W_{(x)}$  выражают в долях единицы, процентах(%), промилле (тысячной части процента) и в миллионных долях (млн<sup>-1</sup>).

Массовую долю рассчитывают по формулам:

$$W_{(X)} = m_{(X)}/m_{(p-p)}, \quad W_{(X)} = m_{(X)}/m_{(p-p)} \times 100\%,$$

где  $m(X)$  – масса данного компонента  $X$  (растворенного вещества), кг (г);

$m(p-p)$  – масса раствора, кг (г).

При приготовлении растворов процентной концентрации вещество отвешивают на теххимических весах, а жидкости отмеривают мерным цилиндром. Поэтому навеску вещества рассчитывают с точностью до 0,1г, а объем одной жидкости с точностью до 1мл.

Прежде чем приступить к приготовлению раствора, необходимо произвести расчет, т. е. рассчитать количество растворяемого вещества и растворителя для приготовления определенного количества раствора заданной концентрации.

### Расчеты при приготовлении растворов солей

**Пример 1.** Надо приготовить 500 г 5% раствора нитрата калия. 100г такого раствора содержат 5г  $KNO_3$

1. Составляем пропорцию:

$$100 \text{ г раствора} \text{—} 5 \text{ г } KNO_3$$

$$500\text{г} \text{—} x \text{ } KNO_3$$

2. Находим  $x \text{ } KNO_3$                     ми     $x \text{ } KNO_3 = \frac{500\text{г} \times 5\text{г}}{100 \text{ г}} = 25\text{г}$

3. Рассчитываем сколько нужно взять воды:  $500 - 25 = 475$  мл.

**Пример 2.** Надо приготовить 500 г 5% раствора  $CaCl_2$  из соли  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ .

1. Сначала производим расчет для безводной соли.

$$100\text{г раствора} \text{—} 5\text{г } CaCl_2$$

$$500 \text{ г} \text{—} x \text{ } CaCl_2$$

2. Находим  $x \text{ } CaCl_2$                     ми     $x \text{ } CaCl_2 = \frac{500\text{г} \times 5\text{г}}{100 \text{ г}} = 25\text{г}$

3. Находим молярную массу:  $M(CaCl_2) = 111$ ,  $M(CaCl_2 \cdot 6H_2O) = 219$ .  
Следовательно, 219 г  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$  содержат 111 г  $CaCl_2$ .

4. Составляем пропорцию:

$$219\text{г } CaCl_2 \cdot 6H_2O \text{—} 111 \text{ г } CaCl_2$$

$$x \text{ } CaCl_2 \cdot 6H_2O \text{—} 25\text{г } CaCl_2,$$

5. Находим  $x \text{ } CaCl_2 \cdot 6H_2O$                      $x \text{ } CaCl_2 \cdot 6H_2O = \frac{219\text{г} \times 25\text{г}}{111\text{г}} = 49,3\text{г}$

6. Рассчитываем сколько нужно взять воды:  $500 - 49,3 = 450,7$  г, или 450,7 мл.

Так как воду отмеривают мерным цилиндром, то десятые доли миллилитра в расчет не принимают. Следовательно, нужно отмерить 451 мл воды.

**Пример 3.** Пусть требуется приготовить 1,5 кг 15%-ного раствора хлористого натрия; предварительно вычисляем требуемое количество соли. Расчет проводится согласно пропорции:

$$\frac{100 - 15}{1500 - x} \quad x = \frac{15 \cdot 1500}{100} = 225 \text{ г}$$

т. е. если в 100 г раствора содержится 15 г соли (15%), то сколько ее потребуется для приготовления 1500 г раствора?

Расчет показывает, что нужно отвесить 225 г соли, тогда воды нужно взять  $1500 - 225 = 1275$  г. |

Если же задано получить 1,5 л того же раствора, то в этом случае по справочнику узнают его плотность, умножают последнюю на заданный объем и таким образом находят массу требуемого количества раствора. Так, плотность 15%-ного раствора хлористого натрия при 15°C равна 1,184 г/см<sup>3</sup>. Следовательно, 1500 мл составляет

$$\begin{array}{l} \text{-----} \\ 1500 \cdot 1,184 = 1776 \text{ г} \\ \text{т. е.} \end{array} \quad \frac{100 - 15}{1776 - x} \quad x = \frac{15 \cdot 1776}{100} = 266,4 \text{ г}$$

Следовательно, количество вещества для приготовления 1,5 кг и 1,5 л раствора различно.

## 5. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

## 6. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

Задача 1. При выпаривании 500 г 10%-го раствора сульфата лития получили раствор массой 200 г. Какова процентная концентрация полученного раствора? Ответ:  $w_2(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 25\%$

Задача 2. Какие массы нитрата калия и воды необходимо взять для приготовления 2 кг раствора с массовой долей  $\text{KNO}_3$  равной 0,05? Ответ:  $m(\text{KNO}_3) = 100$  г;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 1900$  г

## 7. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Решение задач
4. Ответить на контрольные вопросы

## 8. Контрольные вопросы

1. Что такое раствор?

2. Что такое концентрация раствора?

3. В чем выражают массовую долю? (Массовую долю  $W_{(X)}$  выражают в долях единицы, процентах (%), промилле (тысячной части процента) и в миллионных долях (млн<sup>-1</sup>))

## Практическая работа №2

### Тема: Получение, сбор и распознавание газов

**Цель:** Получение, сбор и распознавание газообразных неорганических веществ, их идентификация с помощью качественных реакций.

**Оборудование:** штатив с пробирками, пробиркодержатель, спиртовка, спички, лучина.

**Реактивы:** цинк, соляная кислота, пероксид водорода, мел, уксусная кислота, хлорид аммония, гидроксид натрия, лакмусовая бумага.

### 2. Литература:

1. Габриелян О.С. Химия: учеб для студ. сред. проф. учеб. заведений/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336с.

2. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 256с.

### 3. Подготовка к выполнению работы

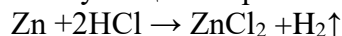
1. Получите у преподавателя инструкцию к практической работе.
2. Ознакомьтесь с инструкциями №1, №2, №3, №21 (Приложение 5)
3. Подготовьте тетради к записи

### 4. Краткие теоретические сведения

**Водород (H<sub>2</sub>)** – самый легкий, бесцветный, не имеет запаха. Его собирают в перевернутый вверх дном сосуд. К отверстию перевернутого вверх дном сосуда подносят зажженную лучину. Раздается глухой хлопок, если водород чистый или «лающий» звук, если водород содержит примеси.)

### Получение водорода в лаборатории:

1. Действие разбавленных кислот на металлы. Для проведения такой реакции чаще всего используют цинк и разбавленную соляную кислоту:



**Кислород (O<sub>2</sub>)** без запаха и цвета, тяжелее воздуха, мало растворим в воде.

**В лаборатории** кислород получают разложением перманганата калия KMnO<sub>4</sub> или пероксида водорода H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:

1. Разложение перманганата калия



**Углекислый газ или оксид углерода (IV) CO<sub>2</sub>** – бесцветный, не имеющий запах газ.

Он примерно в полтора раза тяжелее воздуха. Растворим в воде.

**В лаборатории** углекислый газ получают действием соляной кислоты на карбонат кальция:



**Аммиак**  $\text{NH}_3$  – газ с резким запахом, бесцветный, хорошо растворим в воде, легче воздуха.

**В лаборатории** аммиак получают взаимодействием щелочей с солями аммония:



## 2. Задание

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Приведите рабочее место в порядок

## 6. Порядок выполнения работы

### *I. Получение водорода*

1. В пробирку поместите две гранулы цинка и прилейте 1 - 2мл соляной кислоты.
2. Накройте пробирку с цинком пробиркой большего диаметра.
3. Через 1 - 2 мин поднимите большую пробирку вверх и, не переворачивая ее, закрыв пальцем, поднесите к пламени спиртовки, откройте пробирку.

### *II. Получение кислорода*

1. В пробирку объемом 20мл прилейте 5 - 7мл раствора пероксида водорода.
2. Подготовьте тлеющую лучинку (подожгите ее и, когда она загорится, взмахнув, погасите).
3. Поднесите тлеющую лучинку к пробирке с пероксидом водорода, куда предварительно насыпьте немного оксида марганца (IV).

### *III. Получение углекислого газа*

1. В пробирку объемом 20мл поместите кусочек мрамора и прилейте раствор уксусной кислоты.
2. Через 1 - 2мин внесите в пробирку горящую лучинку.
3. В пробирку налейте 1 - 2мл прозрачного раствора известковой воды.
4. Через стеклянную трубочку осторожно продувайте через раствор, выдыхаемый вами воздух.

### *IV. Получение аммиака.*

1. В пробирку прилейте 1 - 2 мл раствора хлорида аммония и 1 - 2 мл раствора гидроксида натрия.
2. Закрепите пробирку в держателе и осторожно нагрейте в пламени горелки.
3. Поднесите к отверстию пробирки влажную лакмусовую бумажку.

## 7. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель
3. Выполнение эксперимента
4. Заполнение таблицы
5. Ответы на контрольные вопросы

## 8. Контрольные вопросы

1. Как распознают водород?
2. Как распознают кислород?
3. Почему горящая лучина гаснет в атмосфере углекислого газа?

4. Как следует собирать аммиак?
5. Как можно распознать аммиак?

### Оформление работы

| № опы-та | Ход работы | Наблю-дения | Газ (краткая характеристика) | Получение (уравнения реакций) | Собиран-ие | Распознава-ние | Выво-ды |
|----------|------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|------------|----------------|---------|
|          |            |             |                              |                               |            |                |         |

## Практическая работа №3

### Тема: Решение экспериментальных задач

**Цель:** Научиться решать задачи по химическим уравнениям

#### 2. Литература:

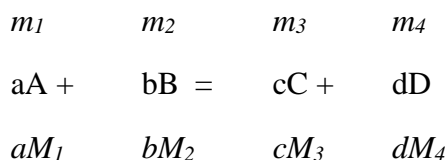
1. Габриелян О.С., Решетол П.В., Остроумов И. Г. Задачи по химии и способы их решения 8-9 классы. Дрофа. Москва. 2008г.
2. Кочалова Г.С. Расчетные задачи по химии с решениями: Учеб. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007
3. Хомченко И.Г. Решение задач по химии – М.: ООО «Издательство Новая Волна»: Издатель Умеренков, 2008.

#### 3. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ.
2. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы
3. Подготовьте тетради к записи

#### 4. Краткие теоретические сведения

Расчеты по уравнениям химических реакций относятся к наиболее распространенным химическим задачам. Эти расчеты основаны на стехиометрических коэффициентах уравнений. В основе расчетов по химическим уравнениям лежит прямая пропорциональная зависимость между количеством вещества, массами или объемами реагирующих или получающихся в реакции веществ. Рассмотрим реакцию между веществами **A** и **B** в обобщенном виде:



В этой схеме буквами *a*, *b*, *c* и *d* обозначены соответствующие коэффициенты. Как известно, коэффициент, стоящий перед химической формулой, означает количество вещества. Произведение  $aM_1$  (*a* также  $bM_2$ ,  $cM_3$  и  $dM_4$ ) соответствует приведенному выше уравнению в связи с формулой  $m = \nu \cdot M$ , так как  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  и  $M_4$  являются молярными массами реагентов **A** и **B** и продуктов реакции **C** и **D** соответственно. Значит, для данного уравнения реакции можно составить следующие соотношения:

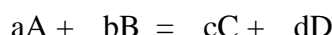


$$\frac{m_1}{aM_1} = \frac{m_2}{bM_2} ; \frac{m_1}{aM_1} = \frac{m_3}{cM_3} \text{ и т.п.}$$

Из первого отношения можно определить  $m_1$ , если по условию задачи известна масса  $m_2$  и наоборот, а из второго -  $m_3$ , если известна масса  $m_1$ :

$$m_1 = \frac{aM_1 \cdot m_2}{bM_2} ; m_3 = \frac{m_1 \cdot cM_3}{aM_1}$$

Очевидно, что возможны другие варианты вычислений. Вместо массы в условии задачи речь может идти о количестве вещества или объеме реагента (продукта реакции). Так на основании уравнения



можно вывести следующие соотношения:

$$\frac{v(A)}{v(B)} = \frac{a}{b} ; \frac{v(A)}{v(C)} = \frac{a}{c} = \frac{m_2}{cM_3} \quad \text{и т.д. для всех веществ,}$$

участвующих в реакции.

Таким образом, зная количество вещества одного из реагирующих веществ или продуктов реакции, можно найти количества других веществ, а по количеству вещества нетрудно рассчитать их массу или объем.

Следует отметить, что объемы вступивших в реакцию газообразных веществ и объемы газообразных продуктов реакции, измеренные при одинаковых условиях, также относятся друг к другу, как коэффициенты перед соответствующими формулами в уравнении химической реакции. Например, в реакции, уравнение которой  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ , объемы реагирующего азота и водорода и объем образовавшегося аммиака связаны следующим соотношением:

$$V(\text{H}_2) : V(\text{N}_2) : V(\text{NH}_3) = 3 : 1 : 2.$$

Универсального способа решения всех химических задач не существует и не может быть, однако следует придерживаться наиболее общего алгоритма решения. Например:

1. Внимательно прочитайте текст задачи.
2. Запишите условие задачи: что дано, что надо найти.
3. Составьте уравнение реакции, описанной в задаче.
4. В уравнении реакции подчеркните формулы тех веществ, о которых идет речь.

Для этих веществ найдите молярные массы.

5. Установите тип задачи и решайте далее по соответствующему алгоритму
6. Проведите необходимые вычисления.
7. Дайте ответ в соответствии с главным вопросом задачи.

### Способы решения задач

**Задача 1.** Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 22,4г серы?

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Дано:                 | Решение.  |
| $m(S) = 22,4\text{г}$ | 1. Запишем уравнение реакции: $S + O_2 = SO_2$ .  |
| Найти:                | 2. Найдем количество вещества сгоревшей серы:   |
| $V(O_2) - ?$          | $v(S) = \frac{m(S)}{M(S)} = \frac{22,4\text{г}}{32\text{г/моль}} = 0,7\text{моль.}$         |
|                       | 3. Из уравнения реакции следует, что:   |
|                       | $\frac{v(S)}{v(O_2)} = \frac{1}{1}, \text{ следовательно, } v(O_2) = v(S) = 0,7\text{моль}$ |
|                       | 4. Зная количество вещества кислорода, вычислим его объем:                                  |
|                       | $V(O_2) = v(O_2) \cdot V_m = 0,7\text{моль} \cdot 22,4\text{л/моль} = 15,68\text{ л.}$      |

Ответ.  $V(O_2) = 15,68\text{л}$

**Задача 2.** Кальций массой 2г прореагировал с кислородом. Какая масса кислорода вступила в реакцию?

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Дано:                 | Решение.  |
| $m(Ca) = 2,4\text{г}$ | 1. Запишем уравнение реакции: $2Ca + O_2 = 2CaO$ .  |
| Найти:                | 2. Найдем количество вещества кальция взятого для реакции:  |
| $m(O_2) - ?$          | $v(Ca) = \frac{m(Ca)}{M(Ca)} = \frac{2\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,05\text{моль.}$  |
|                       | 3. Из уравнения реакции следует, что для реакции с 2моль Ca требуется 1моль кислорода. На основании этого можно записать формулу:         |
|                       | $\frac{v(Ca)}{v(O_2)} = \frac{2}{1} \Rightarrow v(O_2) = \frac{v(Ca) \cdot 1}{2} = \frac{0,05\text{ моль} \cdot 1}{2} = 0,025\text{моль}$ |
|                       | 4. Рассчитываем массу кислорода, вступившего в реакцию:   |
|                       | $m(O_2) = v(O_2) \cdot M(O_2) = 0,25\text{ моль} \cdot 32\text{ г/моль} = 0,8\text{ г.}$  |

Ответ.  $m(O_2) = 0,8\text{г.}$

**Задача 3.** При взаимодействии водорода и кислорода образовалось 450г воды. Чему равна масса газов вступивших в реакцию?

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Дано:                   | Решение.   |
| $m(H_2O) = 450\text{г}$ | 1. Запишем уравнение реакции: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ .                                       |
| Найти:                  | 2. Найдем количество вещества образовавшейся воды:   |
| $m(H_2) - ?$            | $v(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{450\text{г}}{18\text{г/моль}} = 25\text{моль.}$ |

$m(\text{O}_2)$  - ?

$M(\text{H}_2\text{O})$

18г/моль

3. Из уравнения реакции следует: для получения 2моль воды требуется

1моль кислорода и 2моль водорода, поэтому можно записать:

$$\frac{v(\text{H}_2)}{v(\text{H}_2\text{O})} = \frac{2}{2} = 1; \quad v(\text{H}_2) = v(\text{H}_2\text{O}); \quad v(\text{H}_2) = 25 \text{ моль}$$

$$\frac{v(\text{O}_2)}{v(\text{H}_2\text{O})} = \frac{1}{2}; \quad v(\text{O}_2) = \frac{v(\text{H}_2\text{O}) \cdot 1}{2} = \frac{25 \text{ моль} \cdot 1}{2} = 12,5 \text{ моль}$$

**Задача 4.** Определяем массу водорода и кислорода, вступивших в реакцию:

$$m(\text{H}_2) = v(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 25 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 50 \text{ г.}$$

$$m(\text{O}_2) = v(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 12,5 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 400 \text{ г.}$$

*Ответ.*  $m(\text{H}_2) = 50 \text{ г}; m(\text{O}_2) = 400 \text{ г.}$

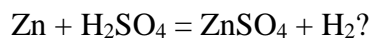
## 5. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

## 6. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

1. Рассчитайте массу углекислого газа, который получится при сгорании 6г угля по уравнению:  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ .
2. Какая масса этилена должна вступить в реакцию гидратации, чтобы получилось 7,2моль этанола?
3. Сколько граммов цинка и серной кислоты нужно для получения 4г водорода по уравнению:



## Критерии оценки.

Правильное решение 1 задачи оценивается в 3 балла

Двух задач – в 4 балла

Трех задач – в 5 баллов

## 7. Содержание отчета

1. Тема
2. Цель

Решить задачи и решение записать в тетрадь

## Практическая работа №4

### Тема: Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений

**Цель:** Научиться решать задачи на нахождение молекулярных формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов

#### 2. Литература:

4. Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И. Г. Задачи по химии и способы их решения 8-9 классы. Дрофа. Москва. 2008г.

5. Кочалова Г.С. Расчетные задачи по химии с решениями: Учеб. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007

6. Хомченко И.Г. Решение задач по химии – М.: ООО «Издательство Новая Волна»: Издатель Умеренков, 2008.

#### 3. Подготовка к выполнению работы

4. Получите у преподавателя сборник практических работ.

5. Ознакомьтесь с заданиями и порядком выполнения работы

6. Подготовьте тетради к записи

#### 4. Краткие теоретические сведения

Зная массовые доли элементов в веществе, можно определить число атомов каждого элемента в простейшей формуле, т. е. индексы.

Из формулы  $\omega(\text{эл}) = Ar(\text{эл}) \cdot n / Mr$  можно вычислить, чему равен индекс  $n$  для каждого элемента:

$$n(\text{эл}) = \omega(\text{эл}) \cdot Mr / Ar(\text{эл}).$$

Если в состав вещества входят два элемента, то можно найти отношение между их индексами:

$$n_1:n_2 = \omega(1) / Ar(1) : \omega(2) / Ar(2).$$

В условии задачи могут отсутствовать данные  $Mr$  (ее можно рассчитать по относительной плотности газов и другим данным).

#### Способы решения задач

1. Плотность органического вещества (н.у) равна 1,17 г/л. Вычислите его относительную молекулярную массу и найдите формулу, если массовая доля в нем углерода равна 92,3%, а водорода - 7,7%.

Дано:

Решение:

$\rho(\text{C}_x\text{H}_y) = 1,17 \text{ г/л}$  1 вариант

$\omega\%(\text{C}) = 92,3\%$

$\omega\%(\text{H}) = 7,7\%$

Найти:

$\text{C}_x\text{H}_y - ?$

1. Находим молярную массу органического вещества

по формуле  $M = \rho \cdot V_m$ .

$$M_{(\text{орг. вец.})} = 1,17 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 26,2 \text{ г/моль.}$$

2. Поскольку числовое значение молярной массы

равно относительной молекулярной массе

$$M = M_r, \text{ следовательно } M_r(\text{орг. вещ.}) = 26,2.$$

3. Находим число атомов углерода и водорода в молекуле органического вещества:

$$x : y = 92,3/12 : 7,7/1; \quad x : y = 7,7 : 7,7; \quad x : y = 1:1.$$

Простейшая формула  $CH$ . Но  $M_r = 12+1 = 13$ , т.е в два раза меньше,

чем найденная

$M_r(\text{орг. вещ.}) = 26$ . Значит, формула орг. вещества  $C_2H_2$ .

## 2 вариант

Находим через массовые доли.

$$\omega\% = x \cdot A_r / M_r \cdot 100\%; \quad x(C) = \omega\%(C) \cdot M_r(C_xH_y) / A_r(C) \cdot 100\%, \text{ т.е.}$$

$$x(C) = 92,3\% \cdot 26,2 / 12 \cdot 100\% = 2$$

соответственно

$$y(H) = 7,7\% \cdot 26,2 / 1 \cdot 100\% = 2$$

Значит, формула орг. вещества  $C_2H_2$ .

Проверка показывает, что  $M_r(C_2H_2) = 26$ .

## 5. Задание

1. Внимательно прочитайте условия задач
2. Решите задачи
3. Решение запишите в тетрадь

## 6. Порядок выполнения работы

Решите задачи.

1. Определите молекулярную формулу вещества, если его плотность при н.у. равна 1,4285 г/л, массовая доля углерода равна 0,375, водорода – 0,125, кислорода – 0,5.
2. Углеводород, массовая доля углерода в котором равна 85,7%, имеет плотность 1,875 г/л. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
3. Углеводород, массовая доля углерода в котором равна 0,8, имеет плотность 1,35 г/л. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

## Критерии оценки.

Правильное решение 1 задачи оценивается в 3 балла

Двух задач – в 4 балла

Трех задач – в 5 баллов

### 7. Содержание отчета

1. Тема

2. Цель

Решить задачи и решение записать в тетрадь

## Практическая работа №5

### Тема: Распознавание пластмасс и волокон

**Цель:** Научиться экспериментально распознавать пластмассы и волокна.

**Оборудование:** пробиркодержатель, пробирки, штатив, тигельные щипцы, фарфоровая чашка, стеклянные палочки, спиртовка.

**Реактивы:** ацетон, серная кислота, щелочь.

**Пластмассы:** полиэтилен, поливинилхлорид (кожзаменитель), полистирол (ручка, расческа, линейка, пенопласт), полиметилметакрилат (орг. стекло), фенопласт (розетки)

**Волокна:** шерсть, хлопчатобумажная ткань, шелк, капрон, ацетатное волокно, лавсан.

### 2. Литература

Рудзитис Г.Е. Химия 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: 2007г.

Габриелян О.С. Химия 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа 2007г.

### 3. Подготовка к выполнению работы

1. Получите у преподавателя сборник практических работ, оборудование и реактивы.

2. Ознакомьтесь с инструкциями №1, №2, №3, №17 (Приложение 5)

3. Подготовьте рабочее место для выполнения работы

### 4. Краткие теоретические сведения

**Пластмассы** - это материалы, изготавливаемые на основе полимеров, способные приобретать при нагревании заданную форму и сохранять ее после охлаждения.

Полимеры легкие, обладают большой механической прочностью, высокой химической стойкостью, имеют хорошие теплоизоляционные и электроизоляционные свойства. Они производятся из доступного сырья (продуктов газо- и нефтехимического, угле- и лесохимического производств) и легко перерабатываются в разнообразные изделия. Поэтому такие пластмассы как, например, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, фенолформальдегидные, широко применяются в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, в медицине, культуре, быту.

**Волокна** - это вырабатываемые из природных или синтетических полимеров длинные гибкие нити, из которых изготавливается пряжа и другие текстильные изделия. Волокна подразделяются на природные и химические.

*Природные или натуральные волокна* - это материалы растительного или животного происхождения. К ним относятся хорошо известные вам хлопок, лен, шерсть, шелк.

*Химические волокна* получают путем химической переработки природных или синтетических полимеров. Из природных полимеров, прежде всего целлюлозы, изготавливают искусственные волокна, например вискозное, ацетатное. Другая широко распространенная группа химических волокон синтетические волокна, которые вырабатывают из синтетических полимеров. Из синтетических волокон вам, конечно, известны капрон, нейлон, лавсан.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, ознакомьтесь со свойствами пластмасс и волокон (табл. 6 и 7, с. 38-43). После этого получите задание от преподавателя.

## **5. Задание**

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами
2. Проведите опыты и наблюдения занесите в таблицу
3. Сделайте выводы

## **6. Порядок выполнения работы**

В пакете находятся образцы пластмасс и волокон под номерами. Определите, какая пластмасса и какое волокно находится в пакете.

### *Распознавание пластмасс*

1. Опишите внешние признаки образца.
2. Исследуйте отношение к нагреванию и горению
3. Испытайте действие на них растворителей.

### *Распознавание волокон*

4. Провести сжигание образца. Проследите, с какой скоростью происходит горение, исследуйте запах продукта разложения, свойства остатка, который образуется после сгорания.

5. Проверьте действие на волокна кислот, щелочей и растворителей.

## **7. Содержание отчета**

1. Тема
2. Цель
3. Описание хода работы
4. Выполнение эксперимента
5. Оформление работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы.

## **8. Контрольные вопросы**

*Задания для самостоятельных выводов.*

1. Как можно отличить горение пластмасс по характеру нагревания и горения?
2. Каково отношение пластмасс к растворителям?

3. По каким свойствам остатков определили волокна? Каково отношение волокон к кислотам щелочам и растворителям?

*Оформление работы*

*Распознавание пластмасс*

| название | формула | внешний вид | Отношение к нагреванию, горению | № образца |
|----------|---------|-------------|---------------------------------|-----------|
|          |         |             |                                 | 1         |
|          |         |             |                                 | 2         |
|          |         |             |                                 | 3         |
|          |         |             |                                 | 4         |
|          |         |             |                                 | 5         |

*Распознавание волокон*

| название | формула | сжигание | действие<br>$H_2SO_4$ | действие<br>NaOH (10%) | № образца |
|----------|---------|----------|-----------------------|------------------------|-----------|
|          |         |          |                       |                        | 1         |
|          |         |          |                       |                        | 2         |
|          |         |          |                       |                        | 3         |
|          |         |          |                       |                        | 4         |
|          |         |          |                       |                        | 5         |

**2. Оценочные средства для проведения контроля по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся**

Задания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся представлены в Методических рекомендациях по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся



## 5.2. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

### 5.2.1. Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины

Промежуточной формой аттестации по дисциплине является экзамен, который имеет своей *целью* проверку предметных и метапредметных компетенций обучающихся по оперированию основными понятиями, законами и теориями химии, важнейшими веществами, химическими реакциями, расчетами по химическим формулам и уравнениям.

Экзамен проводится в устной форме. Разработано 25 вариантов заданий состоящих из двух теоретических вопросов и одного практического задания, каждый вариант состоит из трех частей. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий, которые различаются по содержанию и сложности.

### 5.2.2 Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

#### Перечень теоретических вопросов и практических заданий:

Место проведения: Учебный кабинет

Время на выполнение: 40 минут

#### Теоретические вопросы:

1. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева на основе представлений о строении атомов. Значение периодического закона для развития науки.
2. Предельные углеводороды, общая формула гомологов данного ряда, строение. Химические свойства метана. Практическое применение алканов.
3. Строение атомов химических элементов. Закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в зависимости от строения их атомов.
4. Непредельные углеводороды ряда этилена, общая формула состава, электронное и пространственное строение, химические свойства этилена. Применение продуктов синтеза на основе алкенов в вашей профессии.
5. Виды химической связи (ионная, металлическая, водородная, ковалентная - полярная, и неполярная).
6. Аминокислоты, их строение и химические свойства. Биологическая роль аминокислот и их применение.
7. Классификация химических реакций.
8. Крахмал, целлюлоза, строение молекул, физические и химические свойства, их возможное применение в вашей профессии.
9. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, практическое применение.
10. Ацетилен – представитель углеводородов с тройной связью в молекуле. Химические свойства, получение и применение ацетилена в органическом синтезе.
11. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы, концентрации веществ, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, температуры, катализатора.

12. Ароматические углеводороды. Бензол, структурная формула, свойства и получение. Применение бензола и его гомологов.
13. Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Основные направления развития этой теории.
14. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов на примере хлорида натрия.
15. Изомерия органических соединений и её виды.
16. Оксиды, их классификация, характеристика химических свойств. Возможное применение оксидов в вашей профессии
17. Металлы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома, химические свойства, применение в вашей профессии.
18. Фенол, его строение, свойства, получение и применение.
19. Неметаллы, их положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, химические свойства.
20. Предельные одноатомные спирты, их строение, физические и химические свойства. Получение и применение этилового спирта.
21. Электрохимический ряд металлов. Вытеснение металлов из растворов солей другими металлами. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.
22. Альдегиды, их строение и свойства. Применение муравьиного и уксусного альдегидов.
23. Водородные соединения неметаллов. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.
24. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение и свойства на примере уксусной кислоты, практической применение.
25. Высшие оксиды и гидроксиды химических элементов III периода. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе.
26. Жиры, их состав, свойства. Мыло. Понятие о синтетических моющих средствах. Защита природы от загрязнения СМС.
27. Кислоты, их классификация и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации, практическое применение. Применение в вашей профессии.
28. Общая характеристика высокомолекулярных соединений, состав, строение, реакции, лежащие в основе их получения.
29. Основания, их классификация и свойства на основе представлений об электролитической диссоциации, практическое применение.
30. Глюкоза – представитель моносахаридов, строение, физические и химические свойства, применение.
31. Соли, их классификация, состав, свойства на основе представлений теории электролитической диссоциации, возможное применение .
32. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ.
33. Катализ, катализаторы, практическое применение.
34. Анилин – представитель аминов, строения и свойства; получение и значение в развитии органического синтеза.
35. Железо, положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Роль железа в современной технике.
36. Белки – как биополимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Свойства и биологические функции белков.
37. Алюминий. Положение в периодической системе, строение атома, физические и химические свойства. Роль алюминия в современной технике и в вашей профессии
38. Многоатомные спирты. Строение, свойства, применение на примере глицерина.
39. Волокна природные и химические, их представители и применение

40. Вода. Ее потребление в быту и на производстве. Роль воды в химических реакциях. Гидролиз.
41. Классификация химических реакций.
42. Многоатомные спирты. Строение, свойства, применение на примере глицерина.
43. Изомерия органических соединений и её виды.
44. Вода. Ее потребление в быту и на производстве. Роль воды в химических реакциях. Гидролиз.
45. Водородные соединения неметаллов. Закономерности в изменении их свойств в связи с положением химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева.
46. Анилин – представитель аминов, строения и свойства; получение и значение в развитии органического синтеза.
47. Соли, их классификация, состав, свойства на основе представлений теории электролитической диссоциации, возможное применение
48. Крахмал, целлюлоза, строение молекул, физические и химические свойства, их возможное применение
49. Волокна природные и химические, их представители и применение
50. Белки – как биополимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Свойства и биологические функции белков.

### **Практические задания:**

1. Ряд превращений. Натрий → гидроксид натрия → карбонат натрия → хлорид натрия → нитрат натрия
2. Ряд превращений. Магний → хлорид магния → гидроксид магния → оксид магния → сульфат магния
3. Выведите молекулярную формулу вещества, если массовая доля углерода в нём составляет 82,75%, водорода 17,25%. Относительная плотность паров по воздуху равна 2
4. Какой объём хлора прореагирует с натрием массой 34,5г. Определить массу хлорида натрия.
5. Какой объём хлора прореагирует с железом массой 400г, если массовая доля примесей в нём 20%?
6. Ряд превращений. Медь → хлорид меди (II) → гидроксид меди (II) → оксид меди (II) → медь
7. При прокаливании 300 г известняка, содержащего 10% примесей, получено 75 г негашеной извести. Найти массовую долю выхода продукта реакции от теоретически возможного.
8. Какова масса соли, получившейся в результате взаимодействия 100 г соляной кислоты с 14 г оксида кальция?
9. Какой объём ацетилена необходимо сжечь для получения 24 л оксида углерода (IV)?
10. Ряд превращений. Гидроксид меди (II) → сульфат меди (II) → медь → оксид меди (II) → нитрат меди (II)
11. Какой объём ацетилена можно получить из образца карбида кальция массой 100 г, если массовая доля примесей в нём 15%?
12. Ряд превращений. Железо → хлорид железа (II) → гидроксид железа (II) → сульфат железа (II) → хлорид железа (II)
13. Вычислите массу соли, образованной при взаимодействии уксусной кислоты массой 120 г и гидроксида натрия массой 60 г?
14. Какой объём ацетилена можно получить из карбида кальция массой 38,4 г.

15. Какая масса раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% расходуется на нейтрализацию соляной кислоты массой 73 г?
16. Ряд превращений. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 80% углерода и 20% водорода, если плотность по водороду равна 15.
17. Ряд превращений. Метан → хлорметан → этан → этилен → этанол
18. Ряд превращений. Этен → этан → хлорэтан → этанол → этен
19. Оксид кальция, полученный при прокаливании 20г карбоната кальция, обработали водой. Вычислите массу полученного продукта.
20. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 71. При сжигании 2,84г этого вещества образуется 4,48л углекислого газа и 3,96г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.
21. Какой объём хлора прореагирует с железом массой 400г, если массовая доля примесей в нём 20%?
22. Какая масса раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% расходуется на нейтрализацию соляной кислоты массой 73 г?
23. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 71. При сжигании 2,84г этого вещества образуется 4,48л углекислого газа и 3,96г воды. Выведите молекулярную формулу этого соединения.
24. Ряд превращений. Гидроксид меди (II) → сульфат меди (II) → медь → оксид меди (II) → нитрат меди (II)
25. Оксид кальция, полученный при прокаливании 20г карбоната кальция, обработали водой. Вычислите массу полученного продукта.