Приложение к ОПОП-П

по специальности

23.02.08 Строительство железных дорог,

путь и путевое хозяйство

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ООД.04 Химия**

основной профессиональной образовательной программы

**«Профессионалитет»**

по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог,

путь и путевое хозяйство

**Содержание**

1.Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.

2.Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

3.Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1Формы и методы оценивания.

3.2 Кодификатор оценочных средств.

4. Задания для оценки освоения дисциплины.

5. Рекомендуемые печатные издания по реализации общеобразовательной

дисциплины

1. **Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

В результате освоения учебной дисциплины: «Химия в специальности» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйствоследующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями, а также личностными результатами осваиваемыми в рамках программы воспитания.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование формируемых компетенций** | **Планируемые результаты освоения дисциплины** | |
| **Общие** | **Дисциплинарные** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | **В части трудового воспитания:**  - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  - интерес к различным сферам профессиональной деятельности**,**  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **а) базовые логические действия**:  - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне**;**  - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;  - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем  **б) базовые исследовательские действия:**  - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;  - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;  - способность их использования в познавательной и социальной практике | - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, р-, 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 A.M. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;  - уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;  - уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;  - уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;  - сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;  - уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **В области** **ценности научного познания:**  - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;  - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;  - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **в) работа с информацией:**  - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;  - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;  - 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;  - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности; | - 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;  - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);  - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);  - уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;  -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;  **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**  б) **совместная деятельность**:  - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;  - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;  - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным  **Овладение универсальными регулятивными действиями:**  г**) принятие себя и других людей:**  - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;  - признавать свое право и право других людей на ошибки;  - развивать способность понимать мир с позиции другого человека; | - 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 |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **В области** **экологического воспитания:**  - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;  - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  - расширение опыта деятельности экологической направленности;  - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; | - сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;  - уметь 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 |

Формой аттестации по учебной дисциплине является **промежуточная аттестация по дисциплине (дифференцированный зачет).**

**2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 01, ОК 02 | Формулировать базовые понятия и законы химии. | Контрольная работа 1  «Строение вещества и химические реакции» |
| ОК 01, ОК 02, ОК 04 | Исследовать строение и свойства неорганических веществ | Контрольная работа 2  «Свойства неорганических веществ» |
| ОК 01, ОК 02, ОК 04 | Исследовать строение и свойства органических веществ | Контрольная работа 2  «Структура и свойства органических веществ» |
| ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 | Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности | Решение и защита кейса. |
| **Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет).** | | |

**3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

3.1 Формы и методы контроля.

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

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

| **№** | **ОК/ПК** | **Модуль/Раздел/Тема** | **Результат обучения** | | **Типы оценочных мероприятий** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | **Основное содержание** | | | | |
| **1** |  | **Раздел 1. Основы строения вещества** | | **Формулировать базовые понятия и законы химии** |  |
| 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.  Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции. | 1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».  2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).  3. Задания на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов |
| 1.2 | ОК 01  ОК 02 | Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева | | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева | 1. Тест «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».  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.  3. Практико-ориентированные теоретические задания на характеризацию химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева» |
| **2** |  | **Раздел 2. Химические реакции** | | **Характеризовать типы химических реакций** | **Контрольная работа**  «**Строение вещества и химические реакции»** |
| 2.1 | ОК 01  ОК 04 | Типы химических реакций | | Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции | 1. Задачи на составление уравнений реакций:  – соединения, замещения, разложения, обмена;  – окислительно-  восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.  2. Задачи на расчет массы вещества или объёма  газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты  массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси |
| 2.2 |  | Электролитическая диссоциация и ионный обмен | | Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ | 1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием кислот, оснований и солей, установление изменения кислотности среды |
| **3** |  | **Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ** | | **Исследовать строение и свойства неорганических веществ** | **Контрольная работа**  «**Свойства неорганических веществ»** |
| 3.1 | ОК 01 | 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».  2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).  3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов. |
| 3.2 | ОК 01  ОК 02 | 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  ОК 02  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 №1 “Идентификация неорганических веществ” |
| **4** |  | **Раздел 4. Строение и свойства органических веществ** | | **Исследовать строение и свойства органических веществ** | **Контрольная работа**  «**Строение и свойства органических веществ»** |
| 4.1 | ОК 01 | Классификация, строение и номенклатура органических веществ | | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением | 1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.  2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.  3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %) |
| 4.2 | ОК 01  ОК 02  ОК 04 | Свойства органических соединений | | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. |
| 4.3 | ОК 01  ОК 02  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. |
| **5** |  | **Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций** | | **Характеризовать влияние различных факторов на равновесие и скорость химических реакций** |  |
| 5 | ОК 01  ОК 02 | Скорость химических реакций. Химическое равновесие | | Характеризовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций  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. |
| **6** |  | **Раздел 6. Растворы** | | **Исследовать истинные растворы с заданными характеристиками** |  |
| 6.1 | ОК 01  ОК 02 | Понятие о растворах | | Различать истинные растворы | 1. Задачи на приготовление растворов. |
| 6.2 | ОК 01  ОК 04 | Исследование свойств растворов | | Исследовать физико-химические свойства истинных растворов | Лабораторная работа №2  “Приготовление растворов” |
| **II** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | | | | |
| **7** |  | **Раздел 7.**  **Химия в быту и производственной деятельности человека** | **Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности** | | **Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)** |
|  | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 | Химия в быту и производственной деятельности человека | Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности | | Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности)  Возможные темы кейсов:  1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.  2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.  3. Новые материалы для солнечных батарей.  4. Лекарства на основе растительных препаратов |

**3.2 Кодификатор оценочных средств**

|  |  |
| --- | --- |
| Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания) | Код оценочного средства |
| Устный опрос | УО |
| Тестирование | Т |
| Задания для самостоятельной работы  - реферат;  - доклад;  - сообщение;  - презентация. | СР |
| Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические) | РЗЗ |
| Рабочая тетрадь | РТ |
| Зачёт | З |
| Дифференцированный зачёт | ДЗ |

**4.Задания для оценки освоения дисциплины**

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

Типовые задания для оценки знаний и умений представлены в приложениях:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование | стр |
| Приложение 1 | Банк теоретический заданий по дисциплине | 16 |
| Приложение 2 | Банк практических заданий по дисциплине | 22 |
| Приложение 3 | Требования к оформлению заданий контрольной работы | 32 |
| Приложение 4 | Указания для выполнения самостоятельной работы. | 34 |
| Приложение 5 | Кейсы (прикладной модуль, 7 раздел) | 37 |

**Приложение №1**

**Банк теоретический заданий по дисциплине**

|  |
| --- |
| **Вопросы** |
| 1. Перечислите основные понятия химии. 2. Как отличить физическое явление от химического? 3. Назовите типы химических формул. Приведите примеры. 4. Какие химические явления лежат в основе технологических операций на предприятиях железнодорожного транспорта? 5. Сформулируйте основные количественные законы химии и объясните их с точки зрения атомно-молекулярного строения. 6. В чем отличие формулировки периодического закона, данной Д. И. Менделеевым, от современной формулировки? 7. Какие свойства химических элементов изменяются периодически? 8. Покажите на примере свойств щелочных металлов и галогенов закономерное изменение их свойств. 9. Проведите обзор структуры Периодической системы химических элементов. 10. Покажите в периодической системе периоды химических элементов и объясните физический смысл периода. 11. Покажите в периодической системе группы химических элементов и объясните физический смысл деления элементов на группы и подгруппы. 12. Чем характеризуются s-, p-, d- и f-элементы? 13. Сформулируйте определение понятия «атом». 14. Из каких частиц состоит атом? 15. Сформулируйте определение понятия «орбиталь». 16. Сколько пространственных ориентаций возможно для s- и p-электронов? 17. Какими параметрами характеризуется состояние электрона в атоме? 18. Как определить максимальное число электронов на каждом уровне атома? 19. Сформулируйте определение понятия «химическая связь». 20. Охарактеризуйте ковалентную связь. Какие виды ковалентной связи вам известны? Приведите примеры. 21. Сформулируйте определение понятия «электроотрицательность». 22. Охарактеризуйте π- и σ-связи. Приведите примеры. 23. Объясните механизм образования донорно-акцепторной связи. 24. Какие соединения называются комплексными? Приведите примеры. 25. Укажите области применения комплексных соединений на железнодорожном транспорте. 26. Какова характеристика ионной связи? 27. Какие соединения относятся к ионным? Приведите примеры. 28. Как будет изменятся способность элементов к образованию металлической связи? 29. Охарактеризуйте особенности водородной связи, ее влияние на свойства веществ. 30. Назовите агрегатные состояния веществ. Приведите примеры. 31. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллов? 32. На конкретных примерах покажите зависимость свойств веществ от типа кристаллических решеток. Укажите области их использования в профессиональной деятельности. 33. Сформулируйте определение понятий «раствор», «растворитель». 34. Перечислите известные вам виды растворов. 35. Что показывает растворимость вещества? 36. Сформулируйте определение понятия «тепловой эффект растворения». 37. Сформулируйте определение понятия «концентрация раствора». 38. Перечислите основные способы выражения концентрации растворов. 39. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Приведите примеры. 40. Сформулируйте определение понятия «электролитическая диссоциация». 41. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. 42. Приведите примеры диссоциации растворов сильных и слабых электролитов. 43. Что показывает степень электролитической диссоциации, и от каких факторов она зависит? 44. Что означает ионное произведение воды? 45. Какова окраска индикаторов – лакмуса, фенолфталеина, метилового оранжевого: а) в кислой среде; б) в щелочной среде; в) нейтральной среде? 46. Что такое водородный показатель? Каково его практическое значение? 47. В каких процессах на предприятиях железнодорожного транспорта учитывают водородный показатель? 48. Перечислите типы аккумуляторов, применяемых в тяговом подвижном составе. 49. Сформулируйте определение понятия «кислота» в свете теории электролитической диссоциации. 50. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих кислот: иодоводородной HI, угольной H2CO3, фосфорной H3PO4, серной H2SO4. 51. Сформулируйте определение понятия «основание» в свете теории электролитической диссоциации. 52. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих оснований: гидроксида лития LiOH, гидроксида стронция Sr(OH)2. 53. Сформулируйте определение понятия «cоль» в свете теории электролитической диссоциации. 54. Какие реакции называют реакциями ионного обмена? В каких случаях они протекают до конца? 55. В каких технологических процессах железнодорожного транспорта используют реакции ионного обмена? 56. Объясните понятие «гидролиз солей». 57. Сформулируйте определение понятия «электролиз». 58. Каковы закономерности протекания электролиза водных растворов солей? 59. Каково практическое значение электролиза? 60. Какие виды аккумуляторов применяют в тяговом подвижном составе железнодорожного транспорта? 61. Сформулируйте определение понятий «гальваностегия» и «гальванопластика». 62. Сформулируйте определение понятия «оксиды». 63. Перечислите основные способы получения оксидов. Приведите соответствующие уравнения реакций. 64. Какие химические свойства характерны для оксидов? Приведите соответствующие уравнения реакций. 65. Укажите основные области применения оксидов в железнодорожном хозяйстве. 66. Сформулируйте определение понятия «кислоты». 67. Объясните классификацию кислот на конкретных примерах. 68. Перечислите основные способы получения кислот. Приведите соответствующие уравнения реакций. 69. Как изменяют водные растворы кислот окраску индикаторов? 70. Какие химические свойства характерны для кислот? Приведите соответствующие уравнения реакций. 71. Укажите основные области применения кислот в железнодорожном хозяйстве. 72. Сформулируйте определение понятия «основания». 73. Перечислите основные способы получения оснований. Приведите соответствующие уравнения реакций. 74. Какую реакцию среды имеют водные растворы растворимых оснований? 75. Какие химические свойства характерны для оснований? Приведите соответствующие уравнения реакций. 76. Укажите основные области применения оснований в железнодорожном хозяйстве. 77. Сформулируйте определение понятия «соли». 78. Приведите классификацию солей на конкретных примерах. 79. Перечислите основные способы получения солей. Приведите соответствующие уравнения реакций. 80. Какие химические свойства характерны для солей? Приведите соответствующие уравнения реакций. 81. Укажите основные области применения важнейших классов неорганических соединений в железнодорожном хозяйстве. 82. Сформулируйте определение химической реакции. 83. Укажите признаки химических явлений (реакций). 84. Что показывает уравнение химической реакции? 85. Приведите примеры различных типов химических реакций. 86. Перечислите основные правила составления уравнений химических реакций. 87. Сформулируйте определение понятия «степень окисления». 88. Что такое окислительно-восстановительный процесс? Чем отличается процесс окисления от процесса восстановления? 89. Охарактеризуйте типы окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры. 90. На каком правиле основан подбор коэффициентов в уравнении методом электронного баланса? Приведите примеры. 91. Сформулируйте определение понятия «простые вещества». 92. Сформулируйте определение понятия «сложные вещества». 93. Сформулируйте определение понятия «металлы». 94. Где располагаются металлы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева? 95. Какое агрегатное состояние характерно для металлов при обычных условиях? 96. Объясните понятие «электрохимический ряд напряжений металлов». 97. Чем отличаются по строению и свойствам металлы главных и побочных подгрупп. Приведите примеры. 98. Охарактеризуйте свойства и применение меди в железнодорожном хозяйстве. Приведите уравнения химических реакций. 99. На каких свойствах основано применение титана в железнодорожном хозяйстве. Составьте электронную формулу атома титана и схему распределения электронов по энергетическим уровням. 100. Перечислите основные способы получения металлов. Приведите соответствующие уравнения реакций. 101. Какие химические свойства характерны для металлов? Приведите соответствующие уравнения реакций. 102. Укажите основные области применения металлов в железнодорожном хозяйстве. 103. Где находит применение в отраслях железнодорожного хозяйства хром и его соединения? 104. Чем можно объяснить, что железо в чистом виде практически не применяется? 105. Сформулируйте определение понятия «сплавы»; по каким признакам они классифицируются. Где их используют на железной дороге? 106. Назовите важнейшие сплавы цветных металлов и их области применения в железнодорожном хозяйстве. 107. С какой целью внешнюю поверхность цистерн для хранения и перевозки нефтепродуктов (бензин, керосин) окрашивают в серебристый цвет? 108. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке; б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при получении раствора для травления металла в ходе паяния. Дайте обоснованный ответ. 109. Будет ли защищен железнодорожный мост, выполненный из стали, от электрохимической коррозии в воде, если на нем укрепить пластину из другого металла: а) магния; б) свинца; в) никеля? 110. Какие виды коррозии характерны для объектов железнодорожного транспорта? 111. Перечислите меры борьбы с коррозией на предприятиях железнодорожного транспорта. 112. Сформулируйте определение понятия «неметаллы». 113. Где располагаются неметаллы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева? 114. Перечислите основные способы получения неметаллов. Приведите соответствующие уравнения реакций. 115. Какие химические свойства характерны для неметаллов? Приведите соответствующие уравнения реакций. 116. Укажите основные области применения неметаллов в железнодорожном хозяйстве. 117. Какие вещества относятся к органическим? 118. Как графически изображается химическое строение органических соединений? 119. Какие предпосылки и факты способствовали возникновению теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова? 120. Изложите основные положения теории А. М. Бутлерова. 121. В чем заключается значение теории А. М. Бутлерова? 122. Сформулируйте определение понятия «изомерия». 123. Перечислите виды изомерии органических веществ. Ответ подтвердите примерами. 124. Как атомы углерода могут соединяться между собой? Ответ подтвердите примерами. 125. Какие классы органических соединений вам известны? Ответ подтвердите примерами. 126. Какие соединения относятся к алканам? Приведите примеры. 127. Что такое гомология? Почему алканы имеют названия парафины? Почему их относят к предельным или насыщенным углеводородам? 128. Напишите структурные формулы всех изомеров гексана. 129. Какие соединения относятся к этиленовым углеводородам? Какова общая формула? В чем их особенность? 130. Напишите структурные формулы изомеров углеводородов с молекулярными формулами С4H8 и С5Н10. 131. Как получают этилен? Напишите соответствующие уравнения реакций. 132. Что такое реакции полимеризации? Приведите примеры. 133. Укажите области применения полимеров на предприятиях железнодорожного транспорта. 134. Какие соединения относятся к ацетиленовым углеводородам? Какова общая формула? В чем их особенность? 135. Как получают ацетилен? Напишите соответствующие уравнения реакций. 136. Особенности физических и химических свойств ацетилена. Ответ подтвердите уравнениями реакций. 137. Сравните химические свойства алканов, алкенов и алкинов на примере вторых представителей гомологических рядов. Чем они отличаются? Ответ подтвердите уравнениями и реакциями. 138. Какие соединения относятся к аренам? Приведите примеры. 139. Приведите структурные формулы бензола и его гомологов. Назовите их по различным номенклатурам. 140. Какие физические свойства характерны для бензола и его гомологов? 141. Составьте уравнения реакций, характерные для аренов. 142. Как получают арены? Напишите соответствующие уравнения реакций. 143. Укажите область применения аренов на предприятиях железнодорожного транспорта. 144. Что такое пестициды? Каково их значение? 145. Что такое пестициды? Каково их значение? Как их перевозят на железнодорожном транспорте? 146. Перечислите основные источники углеводородов в природе. 147. Что собой представляет нефть? 148. Каковы основные фракции перегонки нефти? 149. Укажите области применения каждой фракции. Какие из них используются в железнодорожном хозяйстве? 150. Назовите основные месторождения нефти в России. 151. Перечислите виды топлива, применяемые на железнодорожном транспорте. 152. Какие смазочные масла и смазки применяются на железной дороге? 153. Что такое крекинг нефти? Приведите уравнения реакций расщепления углеводородов С8Н18 и С12Н26. 154. Дайте характеристику термическому и каталитическому крекингу? 155. Что такое пиролиз? Какие основные продукты при этом образуются? 156. Назовите месторождения природного газа? 157. Каков состав природного газа? 158. Назовите области применения природного газа, в том числе и на предприятиях железнодорожного транспорта. 159. Где встречаются попутные природные газы? 160. Назовите основные месторождения каменного угля? 161. Перечислите основные продукты коксования каменного угля? 162. Какие вещества получают из: каменноугольной смолы; надсмольной воды; коксового газа? 163. Назовите области применения каменного угля на железнодорожном транспорте. 164. Как влияют на окружающую среду результаты использования природного газа и нефтепродуктов на железнодорожном транспорте? 165. Каковы основные направления снижения вредного воздействия объектов железнодорожного транспорта на окружающую среду? 166. Сформулируйте определение понятия «спирты». Какова их общая формула? 167. Как классифицируются спирты в зависимости от числа гидроксильных групп в молекуле? Ответ подтвердите примерами. 168. Какие физические свойства характерны для представителей гомологического ряда одноатомных спиртов? 169. Каковы способы получения этанола и метанола? Приведите соответствующие уравнения реакций. 170. Укажите области применения одноатомных спиртов на железнодорожном транспорте. 171. Опишите действие метанола и этанола на организм человека, в том числе, на организм подростка. 172. Какие вещества являются важнейшими представителями многоатомных спиртов? 173. Какие физические свойства характерны для представителей гомологического ряда многоатомных спиртов? 174. Составьте уравнения реакций, характерных для химических свойств многоатомных спиртов. 175. Каковы способы получения этиленгликоля и глицерина? Приведите соответствующие уравнения реакций. 176. Укажите области применения многоатомных спиртов на железнодорожном транспорте. 177. Какие вещества относятся к фенолам? Ответ подтвердите примерами. 178. Какие физические свойства характерны для фенола и его гомологов? 179. Составьте уравнения реакций, характерных для химических свойств фенолов. 180. Каковы способы получения фенола? Приведите соответствующие уравнения реакций. 181. Предложите способы очистки сточных вод предприятий железнодорожного транспорта от фенола и его производных. 182. Перечислите области применения различных фенолов на объектах железной дороги. 183. Какие соединения относятся к альдегидам? Какова их общая формула? В чем особенность их строения? 184. Какие физические свойства характерны для метаналя и его гомологов? 185. Охарактеризуйте полимерные материалы на основе альдегидов и укажите их области применения на железнодорожном транспорте. 186. Укажите основные области применения карбоновых кислот и их производных на предприятиях железнодорожного транспорта. 187. Какие вещества относят к сложным эфирам? 188. Какие физические свойства характерны для сложных эфиров? 189. Какова роль сложных эфиров в жизненных процессах растений и животных? 190. Укажите основные области применения сложных эфиров и их производных на предприятиях железнодорожного транспорта. 191. Какие вещества относят к жирам? Как они классифицируются? 192. Чем отличаются жидкие жиры от твердых? Приведите примеры. 193. Какова роль жиров в жизненных процессах растений и животных? 194. Укажите основные области применения жиров и их производных на предприятиях железнодорожного транспорта. 195. Какие вещества относятся к углеводам и как они классифицируются? 196. Оцените роль глюкозы в жизненных процессах животных и человека. 197. Каковы физические свойства сахарозы? Где она встречается в природе? 198. Чем отличается строение крахмала от строения целлюлозы? 199. Укажите области применения углеводов и их производных в железнодорожной структуре. 200. Какие продукты получаются при переработке целлюлозы? Где они находят применение в отраслях железнодорожного транспорта? 201. Какие вещества относятся к аминам и как они классифицируются? 202. Охарактеризуйте физические свойства аминов. 203. Укажите практическое применение аминов и их производных на железнодорожных объектах. 204. Какие вещества относятся к аминокислотам? Приведите примеры. 205. Охарактеризуйте физические свойства аминокислот. 206. Какую группу атомов называют пептидной? Какую связь называют пептидной? 207. Какую роль играют аминокислоты в организме человека? 208. Какие аминокислоты называют незаменимыми? Напишите их структурные формулы. 209. В каких отраслях железнодорожного хозяйства применяются аминокислоты? 210. Сформулируйте определение понятия «белки». 211. Каков состав белков? 212. Назовите четыре уровня организации структуры белковых макромолекул. 213. Охарактеризуйте физические свойства белков. 214. Какие продукты образуются при гидролизе белков? Приведите схему гидролиза. 215. Что такое денатурация белков? Чем она может быть вызвана? 216. Объясните биологическую роль белков. 217. В каких отраслях железнодорожного хозяйства применяются белки? |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|

**Критерии оценки ответов**

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

**Приложение № 2**

**Банк практических заданий по дисциплине**

|  |
| --- |
| 1. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах с формулами: N2, NF3, NH3, H2O2, F2, SO2, SO3, N2O5. 2. Определите количества вещества: а) азота массой 14 г; б) железа массой 118 г; в) серы массой 64 г. 3. Определите массу: а) 0,5 моль KOH; б) 3 моль HNO3; в) 2 моль H2SO4; г) 0,1 моль FeCl3. 4. Определите массовые доли элементов в фосфорной кислоте. 5. Рассчитайте массу атома кислорода, если относительная атомная масса его равна 16. 6. Дайте характеристику по периодической системе Д. И. Менделеева элементам с порядковыми номерами 12, 26, 47, 53, 80 и 83. 7. Как изменяются свойства элементов в периоде, группе (слева направо)? 8. Через раствор NaOH массой 15 г пропустили сероводород H2S массой 30 г, какая соль образуется при этом? Определите ее массу и количество. 9. При взаимодействии 18 г технического сплава алюминия с избытком раствора гидроксида натрия, выделяется 21,4 л газа (н. у.). Определите массовую долю алюминия в исходном сплаве. 10. Определите элемент, при полном сжигании 0,51 г которого образуется 1,28 г диоксида. 11. Определите массовую долю серы в сульфате двухвалентного металла, 7,2 г которого при реакции с избытком хлорида бария образовали 13,98 г осадка. 12. Для получения осадка сульфата бария был взят раствор серной кислоты с содержанием основного вещества массой 490 г. Массовая доля выхода соли от теоретически возможного составила 96%. Какова масса полученного сульфата бария? 13. Образец удобрения содержит 80% KCl. Какова массовая доля калия в пересчете на K2O в этом образце? 14. Для уничтожения вредных грызунов в полевых условиях используют хлор, заполняя им норы животных. Хранят и перевозят хлор в стальных баллонах под давлением около 6,06∙105 Па. Рассчитайте объем, который займет хлор массой 50 кг при нормальных условиях. 15. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора? 16. Оксид ванадия (V) получают сжиганием порошка металла в кислороде. Рассчитайте массу ванадия, необходимую для получения оксида массой 50 г. 17. Произойдет ли полная нейтрализация при сливании растворов, содержащих 20 г гидроксида калия и 22,5 г азотной кислоты? 18. Практическая работа №1 19. Составьте электронную формулу атома титана Ti, атома кадмия Cd. 20. Составьте электронные формулы элементов с порядковыми номерами 23, 33. Чем отличаются их электронные формулы? 21. Образец гематита содержит 82% Fe2O3. Какова массовая доля железа в данном образце? 22. При анализе стали на содержание в ней углерода образец сплава сжигают в токе кислорода и улавливают выделившийся при этом оксид углерода (IV). Определите массовую долю углерода в образце стали, если навеска его была 10,00 г, а масса оксида углерода (IV) составила 0,23 г. 23. Для приготовления 500 т цементного раствора, применяемого в строительстве, смешивают 75 т цементного порошка, 300 т песка и 125 т воды. Определите массовые доли компонентов в растворе. 24. На предприятиях железнодорожного транспорта (гальванические цеха, экологические лаборатории) для определения содержания нерастворимых примесей в растворах или воде применяют фильтрование. Вычислите массовую долю нерастворимых примесей в данном образце раствора, если масса осадка на фильтре равнялась 1,2 г, масса фильтрата – 18,8 г. 25. В какой цвет окрасится лакмус в растворе, полученном при взаимодействии 40 г гидроксида кальция с соляной кислотой, содержащей 40 г хлороводорода? 26. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих оснований: гидроксида лития LiOH, гидроксида стронция Sr(OH)2. 27. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих солей: сульфата алюминия Al2(SO4)3, карбоната натрия Na2CO3. 28. В 200 мл воды растворили 4,0 г оксида бария. Определите массовую долю растворенного вещества в растворе. 29. Напишите полные и краткие ионные уравнения реакций между растворами: а) хлорида калия и нитрата серебра; б) гидроксида калия и нитрата меди (II); в) сульфата натрия и нитрата бария; г) сульфата алюминия и хлорида бария. 30. Составьте молекулярные уравнения по ионным уравнениям: а) Zn2+ + 2OH– = Zn(ОН)2; 31. б) FeS + H+ = H2S + Fe2+; 32. в) H+ + CN– = HCN; 33. г) CH3COO– + H+ = CH3COOH. 34. Жесткая вода содержит гидрокарбонат магния (массовая доля 0,008%) и гидрокарбонат кальция (массовая доля 0,0012%). Рассчитайте массу гидроксида кальция, которую надо добавить к воде массой 1 т для устранения жесткости. 35. Определите массу хрома, которая выделяется на катоде при электролизе сульфата хрома в течение 3-х часов при токе 12,4 А, если выход хрома по току равен 60%. Приведите схему электролиза раствора сульфата хрома. 36. Составьте уравнения реакций, протекающих на графитовых электродах при электролизе: а) расплава MgCl2, б) раствора MgCl2. 37. Определите неизвестный двухвалентный металл, если при пропускании тока, силой 2 А в течение 1 часа 14 минут 24 секунд через водный раствор соли этого металла на одном из графитовых электродов выделился металл массой 2,94 г. Выход по току принять за 100%. 38. Определите массу меди, выделившейся на катоде при пропускании тока силой 2 А в течение 10 мин через раствор хлорида меди (II). 39. С какими из перечисленных веществ будет реагировать: а) гидроксид натрия – H2O, Zn, O2, Si, P, NO2, ZnO, Al(OH)3; б) гидроксид бария – CO2, O2, HNO3, NaOH, Na2SO4, FeO, Al2O3, AgCl, CuO; 40. в) гидроксид магния – SO3, O2, HCl, Na3PO4, NaOH, CuO. Напишите соответствующие уравнения реакций. 41. С какими из перечисленных веществ будет реагировать: а) соляная кислота – Fe, Hg, P2O5, SO2, Al2O3, Al, Zn(OH)2, Na2SO4; б) разбавленная серная кислота – SO3, Fe3O4, Cu, Mg, CO, Na3PO4, P2O5;   в) разбавленная азотная кислота – Zn, S, CuO, Fe, ZnO, Cu, Al(OH)3, P.   1. Напишите соответствующие уравнения реакций. 2. Составьте равнения реакций: NaCl→Na→NaOH→Na2SO4→NaNO3. 3. Составьте уравнения реакций: S→SO2→H2SO3→Na2SO3→Na3PO4. 4. Составьте уравнения реакций: Cu→Cu(NO3)2→Cu(OH)2→CuO→Cu→CuCl2. 5. Составьте уравнения реакций: Zn→ZnS→ZnCl2→Zn(NO3)2→Zn(OH)2 →Na2[Zn(OH)4]. 6. Составьте уравнения реакций: P→P2O5→H3PO4→K3PO4. 7. Серная кислота применяется в технологии для травления металлов (удаление пленки оксидов с поверхности металлов). Рассчитайте оптимальное отношение массы кислоты в растворе к массе оксида меди (II) при травлении меди, если известно, что кислоты берётся в 10 раз больше, чем требуется по уравнению реакции. 8. Можно ли по внешнему виду определить, к какому классу веществ относится данное вещество? 9. Какие физико-химические исследования (опыты) необходимо провести с веществом, чтобы точно определить его принадлежность к: 10. а) простым веществам; б) металлам или неметаллам; в) сложным веществам; г) оксидам; д) кислотным, оснóвным или амфотерным оксидам; е) основаниям, кислотам или солям? 11. Составьте равнения реакций: NaCl→Na→NaOH→Na2SO4→NaNO3. 12. Составьте уравнения реакций: S→SO2→H2SO3→Na2SO3→Na3PO4. 13. Составьте уравнения реакций: Cu→Cu(NO3)2→Cu(OH)2→CuO→Cu→CuCl2. 14. Составьте уравнения реакций: Zn→ZnS→ZnCl2→Zn(NO3)2→Zn(OH)2 →Na2[Zn(OH)4]. 15. Составьте уравнения реакций: P→P2O5→H3PO4→K3PO4. 16. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, как это указано выше: 17. а) KMnO4 + H2S + H2SO4 = MnSO4 + S + K2SO4 + H2O; 18. б) KMnO4 + K2SO3 + KOH = K2MnO4 + K2SO4 + H2O; 19. в) HBr + KMnO4 = Br2 + MnBr2 + KBr + H2O; 20. г) H2S + K2Cr2O7 + H2SO4 = S + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O; 21. д) Zn + HNO3 + H2SO4 = N2O + ZnSO4 + H2O; 22. е) S + KClO3 + H2O = Cl2 + H2SO4 + K2SO4; 23. ж) HClO4 + SO2 + H2O = H2SO4 + HCl; 24. з) Mg + H2SO4 = MgSO4 + S + H2O; 25. и) FeCl2 + HClO4 + HCl = Cl2 + FeCl3 + H2O; 26. к) I2 + KOH = KIO3 + KI + H2O; 27. л) Mg + HNO3 = N2O + Mg(NO3)2 + H2O; 28. м) P + HNO3 + H2O = H3PO4 + NO; 29. н) SO2 + K2Cr2O7 + H2SO4 = Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O; 30. о) FeS + O2 = Fe2O3 + SO2. 31. Определите объем водорода (при нормальных условиях), выделенный при взаимодействии с соляной кислотой алюминия массой 5 г. 32. Практическая работа №3 в форме практической подготовки 33. Можно ли считать коррозией следующие процессы: а) окисление железа при электросварке; б) взаимодействие цинка с соляной кислотой при получении раствора для травления металла в ходе паяния. Дайте обоснованный ответ. 34. Будет ли защищен железнодорожный мост, выполненный из стали, от электрохимической коррозии в воде, если на нем укрепить пластину из другого металла: а) магния; б) свинца; в) никеля? 35. К раствору, содержащему 27 г хлорида меди (II), добавили 14 г железных опилок. Какая масса меди выделилась в результате этой реакции? 36. Оксид хрома, применяемый в составе пасты для полировки поверхности деталей, содержит 68,42% хрома. Определите степень окисления хрома и формулу оксида. 37. Фторид алюминия, применяемый в производстве эмалей, получают нейтрализацией гидроксида алюминия плавиковой кислотой. Рассчитайте массовую долю фтороводорода в кислоте, если на взаимодействие с 200 г гидроксида алюминия потребовалось 405 г плавиковой кислоты. 38. Массовые доли примесей в чугуне соответственно равны: углерода – 4%, кремния – 1,5 %, фосфора – 2,2 %, серы – 0,2 %. Рассчитайте объём кислорода (н. у.), который необходим для окисления указанных примесей в чугуне массой 500 кг. 39. Образец чугуна массой 8,2 г растворили в соляной кислоте, и при этом выделилось 3,2 л водорода (н. у.). Считая, что сплав не содержал никаких посторонних металлических и неметаллических примесей, рассчитайте массовую долю углерода в данном образце чугуна. 40. Лабораторная работа №6 41. Какие из веществ, формулы которых приведенны ниже, являются изомерами:   а) ; г) ;  б) ; д) ;  в) С5Н10; ж) .   1. Назовите углеводороды, формулы которых приведены ниже:   а); б);  в); г).   1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: 2. а) 2,2-диметилпропан; б) 2,2,4-триметилпентан; 3. в) 2-метил-3-этилбутан; г) 1,3-диметилбутан. 4. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств этана. 5. Охарактеризуйте физические свойства предельных углеводородов, состава C3H8 иC5H12. Укажите их практическое применение на железнодорожных объектах. 6. Составьте уравнения реакций, согласно схеме: 7. C → СН4 → СН3Сl → C2Н6 → СО2. 8. Определите объем кислорода, необходимого для полного сгорания 200 г пентана. 9. Масса сжиженного газа в баллонах для технического использования на предприятиях железнодорожного транспорта составляет около 10 кг. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания этого количества газа, полагая, что его основной состав – пропан. Какой объем углекислого газа при этом выделится? Расчеты приведите к нормальным условиям. 10. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сгорания газообразного топлива, применяемого в тепловозном хозяйстве, объемом 1 м3 с объемными долями метана 91%, этана 4%, водорода 2%, азота и других негорючих газов 3%. 11. Cоставьте уравнения реакций, согласно схемам: 12. а) СН4 → С2Н4 → С2Н6 → СО2. 13. б) С2Н6 → С2Н5Сl → С2Н4 → С2Н5ОН. 14. Определите объем этилена, образующегося при дегидратации этилового спирта массой 200 г, если выход продукта составит 80% от теоретически возможного? 15. Определите объем этилена, который необходим для получения 126 кг оксида этилена, учитывая, что производственные потери этилена составляют 10%. 16. Определите массу брома, необходимого для получения 1,2-дибромэтана из 17,5 г этилена. 17. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:   а)CаСО3 → А → СаС2 → С2Н2 → С6Н6;  б)   1. Назовите области применения ацетилена, его гомологов и производных на предприятиях железнодорожного транспорта. 2. Определите объем ацетилена, необходимого для получения 1 кг винилхлорида, при выходе 90% от теоретически возможного. 3. Определите объем водорода, требуемого для получения 134 л этана при гидрировании ацетилена. 4. Определите объем ацетилена, который можно получить из карбида кальция массой 15 кг. Если доля примесей в карбиде кальция составляет 15%. 5. Определите объемы ацетилена и водорода (н. у.), образующегося при крекинге из 1000 м3 природного газа, содержащего 96% метана. 6. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:   а) СН4 → С2Н2 → С6Н6 → С6Н12.  б) СаСО3 → СаО → СаС2 → С2Н2 → С2Н4 → С2Н5Сl → С4Н10 → циклобутан.  в) СН4→ СН3Сl → С2Н6 → С2Н5Сl → С3Н8 → А → С6Н14 → С6Н6 → С6Н5NO2.   1. Определите массу циклогексана, необходимого – для получения 2,43 кг бензола при реакции дегидрирования. Какой газ и в каком объеме образуется? 2. Как, исходя из метана, получить бензол? Определите объем метана, необходимого для получения 8,2 г бензола без учета потерь. 3. Составьте структурные формулы следующих веществ:   а) 2,4,6-триметилбензол; б) 1-метил,4-изобутилбензол;  в) 1,4-изопропилбензол; г) 2-метил,3-этилбензол.   1. Какая масса бензолсульфокислоты получится при действии 200 мл 94% -ного раствора H2SO4 (ρ = 1,83 г/см3) на бензол? 2. Из ацетилена объемом 23 л (н. у.) получили бензол массой 16 г. Определите процентный выход нитробензола. 3. Масса сжиженного газа в баллонах для бытового использования составляет около 10 кг. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания этого количества газа, полагая, что его основной состав – пропан. Какой объем углекислого газа при этом выделиться? Расчеты приведите к нормальным условиям. 4. Напишите структурные формулы изомеров спиртов состава C5H11OH. Дайте им названия. 5. Составьте уравнение реакций, характерных для химических свойств пропанола-1 и бутанола-2. 6. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:   C2H6 →C2H4 → C2H5OH → C2H5ONа.    CaCO3 → CaC2 → C2H2 → C2H4 → C2H5OH.   1. Составьте уравнения реакций, согласно схеме: 2. а) C2H6 → C2H5Cl → C2H4 → этиленгликоль. 3. б) этиленгликоль → 1,2-дихлорэтан → ацетилен → бензол → углекислый газ. 4. Рассчитайте массу этилового спирта, прибывшего на станцию Б., если при отправки со станции А. в цистерне было 90 тонн этанола и при транспортировки его потери составили 0,2 %. 5. Какой объем воздуха, содержащего 20% кислорода, потребуется для сгорания: а) 5 моль метанола; б) 2 моль пропанола? 6. При взаимодействии 180 г этанола с гидроксидом натрия получено 210 г этанолята натрия. Определите процентный выход этанолята натрия от теоретически возможного. 7. В качестве антифриза в радиаторах систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания подвижного состава железнодорожного транспорта используется этиленгликоль. Составьте уравнения реакций получения этиленгликоля из этана. 8. Какой объем водорода при н. у. можно выделить металлическим натрием из 1 моль глицерина? 9. С какими из перечисленных веществ будет реагировать фенол: натрий, хлор, бензол, азотная кислота, оксид кальция? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты. 10. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:   а) C2H6 → C2H2 → C6H6 → C6H5Cl → C6H5OH →2,4,6-трибромфенол.  б) CH4 → CH3Cl → C2H6 → C2H5Cl → C3H8 → C6H14 → C6H6 → пикриновая кислота.   1. Определите массу брома, который потребуется для получения 233 г 2,4,6-трибромфенола. 2. Определите массовую долю фенолята натрия, в растворе массой 232 г, если прореагировало 21 г фенола с гидроксидом натрия. 3. Определите массу фенола, количеством вещества 0,5 моль. 4. Пикриновая кислота, образующаяся при нитровании фенола концентрированной азотной кислотой и являющаяся взрывчатым веществом, используется в дорожно-строительных работах при прокладке железнодорожного полотна в труднопроходимых районах. Определите массу азотной кислоты, затраченную на нитрование фенола массой 18,8 г, приводящее к образованию пикриновой кислоты. 5. Назовите вещества по формулам:   а); в);  б); г).   1. Составьте уравнения реакций, характерных для альдегидов на примере пропаналя. 2. Каковы способы получения альдегидов? Приведите соответствующие уравнения реакций получения бутаналя. 3. Какие реакции являются качественными для определения альдегидов в растворе? Ответ подтвердите уравнениями реакций. 4. Составьте уравнения реакции полимеризации и поликонденсации формальдегида. 5. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:   а) .  б) .   1. С какими из перечисленных веществ реагирует пропаналь: NH3, CH3OH, HCN, Cu(OH)2, Na, O2, аммиачный раствор оксида серебра? Составьте уравнения возможных реакций и назовите их продукты. 2. Какая масса технического карбида кальция, содержащего 20% примесей, потребуется для получения 26,4 г уксусного альдегида, если все реакции протекают с выходом продукта 80%? 3. При взаимодействии этанола массой 9,5 г с оксидом меди (II) получили альдегид, масса которого составила 7,4 г. Рассчитайте массовую долю (в %) выхода альдегида. 4. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода (н. у.). Определите массовую долю каждого альдегида в смеси. 5. Напишите структурные формулы следующих кетонов: 6. а) 2,2-диметилпентанон-3; б) метилэтилкетон; в) 3-метилбутанон-2. 7. Составьте уравнения реакций, характерных для карбоновых кислот на примере пропионовой кислоты. Приведите соответствующие уравнения реакций. 8. Напишите уравнение реакции получения акриловой кислоты. 9. Составьте уравнения реакций получения уксусной кислоты из нефти. 10. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:   а) б)   1. Муравьиная кислота, подобно альдегидам, дает реакцию «серебряного зеркала». Составьте уравнение этой реакции. Характерна ли она для других карбоновых кислот? Ответ обоснуйте. Какая масса серебра образуется при окислении 5 моль HCOOH? 2. Составьте уравнения реакций этерификации между: а) уксусной кислотой и бутанолом; б) масляной кислотой и пропанолом; в) муравьиной кислотой и этанолом. 3. Определите массу уксусной кислоты, полученной окислением 5 м3 бутана по схеме: C4H10 + O2 → CH3COOH + H2O. 4. Из ацетилена на основе реакции Кучерова получают уксусную кислоту. Какой объем ацетилена потребуется для получения 125 т уксусной кислоты? 5. Определите массу ацетата натрия, образованного при нейтрализации гидроксида натрия массой 16 г уксусной кислоты массой 45 г. 6. При транспортировке уксусной кислоты массой 90 тонн в специализированном вагоне на перерабатывающее предприятие прибыло 89, 6 т вещества. Определите массовую долю потерь. 7. Составьте уравнения реакций этерификации между: а) масляной кислотой и пропанолом; б) валериановой кислотой и метанолом; в) уксусной кислотой и бутанолом. 8. Составьте уравнения реакций гидролиза: а) пропилового эфира уксусной кислоты; б) метилового эфира пентановой кислоты; в) этилового эфира пропионовой кислоты. 9. Составьте уравнения реакций согласно схемам:   а)  б)   1. Составьте схему получения этилацетата из этана. Напишите уравнения соответствующих реакций. 2. Определите массу сложного эфира, образованного 100 г уксусной кислоты и 118 г метилового спирта. 3. Бутилацетат входит в состав пентафталевых эмалей, используемых для окраски пассажирских вагонов и локомотивов. Определите его процентный выход, если при взаимодействии 48 г бутанола и 72 г уксусной кислоты получили 74 г сложного эфира. 4. Вычислите максимально возможный выход метилового эфира муравьиной кислоты, если для реакции было взято 40 г кислоты и 20 г спирта. 5. Какие свойства характерны для жиров? Напишите уравнения реакций. 6. В чем сущность гидрирования жиров? Напишите уравнение реакции и укажите, где используется этот процесс. 7. Как можно превратить жидкий жир в твердый? Напишите уравнение реакции. 8. Напишите структурную формулу сложного эфира, образованного глицерином и олеиновой, стеариновой и масляной кислотами. 9. Определите массу глицерина, которая образуется при щелочном омылении твердого жира массой 220 г. 10. Порцию жира, в состав которого входит только олеиновая кислота, подвергли гидролизу водой. Определите массу взятого триолеата, если известно, что для нитрования образовавшегося глицерина потребовалось 450 г азотной кислоты. 11. Определите массу стеариновой кислоты, полученной из 250 г мыла, действием серной кислоты. Теоретический выход стеариновой кислоты составляет 92%. 12. Какими химическими реакциями можно подтвердить, что глюкоза – альдегидоспирт? 13. Назовите основные способы получения глюкозы. Приведите уравнения реакций. 14. Подтвердите процесс получения глюкозы из крахмала и целлюлозы уравнениями химических реакций. Как определить крахмал в растворе или смеси? 15. Составьте уравнения реакций согласно схемам, укажите названия веществ:   а)  б) (C6H10O5)n → C6H12O6 → CO2 → C6H12O6.   1. Составьте уравнения следующих реакций с участием целлюлозы: а) гидролиза; б) горения; в) нитрования избытком азотной кислоты. Назовите образующиеся вещества. 2. Определите объем углекислого газа, образующийся при полном окислении 2 моль глюкозы. 3. Определите объем водорода (н. у.), который потребуется для восстановления 3 моль глюкозы в спирт. 4. Определите массу глюкозы, необходимой для получения 11,2 л этилена (н. у.) в результате двух последующих процессов – спиртового брожения и дегидратации образующегося спирта. Выход этилена составляет 50%. 5. Рассчитайте массу этанола, которую можно получить из 100 кг картофеля. Производственные потери составляют 18%. 6. Определите массу тринитроцеллюлозы, если для ее получения израсходовано 1 т целлюлозы. 7. Рассчитайте массу триацетата целлюлозы, полученную из 2 т древесных опилок, содержащих 55% целлюлозы. Производственные потери составляют 72%. 8. С какими из перечисленных веществ реагирует метиламин: Na, H2O, HBr, KOH, H2SO4, O2, Cl2. Напишите уравнения реакций. 9. Напишите структурные формулы следующих аминов: 10. а) диметиламин; б) пентилпропилэтиламин; 11. в) бутиламин; г) бутилметиламин. 12. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) пропиламин; б) этиламин. 13. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств: а) диэтиламина; б) пропиламина; в) диметиламина; г) метилэтиламина. 14. Составьте уравнения реакций, согласно схеме: 15. C2H2→ C6H6 → C6H5NO2 → C6H5NH2 → CH3C6H5NH2. 16. Определите объем азота (н. у.), который образуется при сгорании этиламина объемом 40 л и содержанием 2 % негорючих примесей. 17. Определите первичный амин, при полном сжигании которого массой 25 г получен газ объемом 4,74 л (н. у.), не поглощаемый раствором щелочи. 18. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить анилин из метана. 19. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств анилина. 20. Анилин широко применяют в производстве красителей, вспомогательных веществ для резиновой промышленности, получения полимерных материалов, находящих свое место в отраслях железнодорожного хозяйства. Определите массу анилина, который получен из 210 г нитробензола, если его выход составил 80%. 21. С какими из перечисленных веществ реагирует аминопропионовая кислота: K, NaOH, KCl, H2O, Br2, H2SO4, CH3OH, C2H5COOH. Напишите уравнения реакций. 22. Напишите структурные формулы следующих аминокислот:   а) α-аминопропионовой; б) β-аминомасляной;  в) γ-аминопентановой.   1. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить: а) глицин; б) аланин; в) серин. 2. Составьте уравнения реакций, характерные для химических свойств: а) серина; б) глицина; в) лизина. 3. Как получить α-аминопропионовую кислоту из пропанола в несколько стадий? Приведите соответствующие уравнения реакций. 4. Составьте уравнения реакций, согласно схеме: 5. C2H4 → C2H6 → CH3COOH → CH2Cl–COOH → CH2NH2–СOOH → 6. CH2NH2–COOCH3. 7. Составьте схему реакции образования трипептида из аминобутановой кислоты. 8. Определите массу метилового эфира аминопропионовой кислоты, если в реакцию вступило 3 моль аминопропионовой кислоты. 9. Определите массовую долю азота в этиловом эфире аминомасляной кислоты. 10. Определите массу аминоуксусной кислоты, если при ее нейтрализации избытком раствора гидроксида натрия образовалось 29,4 г соли. Массовая доля выхода соли составила 73%. 11. Полиамидное волокно энант получают путем поликонденсации аминоэнантовой кислоты H2N–(CH2)6–COOH. Составьте уравнение соответствующей реакции. 12. Как образуется пептидная связь? Приведите примеры образования дипептида и трипептида. 13. Назовите характерные цветные реакции белков. 14. Работа машиниста относится к тяжелому физическому труду. Поэтому в суточный рацион машиниста должно входить в среднем около 150 г белка, необходимого для сохранения азотистого равновесия в организме. Определите минимальную молярную массу белка, в состав которого входит 0,16 % серы, если предположить, что в его молекуле содержится только один атом серы. |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|

**Критерии оценки практических заданий**

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

**Приложение № 3**

**Требования к оформлению заданий контрольной работы**

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

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

### **1.2 Контрольные работы по разделам**

Контрольные работы по химии как оценочные средства рубежного контроля завершают изучение каждого тематического раздела основного модуля.

**Раздел № 1, 2. Химические реакции. Контрольная работа №1** «**Строение вещества и химические реакции»**

Контрольная работа содержит четыре вида заданий:

1. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений по их названию.

2. Задачи на составление уравнений реакций: соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений; окислительно-восстановительных реакций.

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

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

**Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ. Контрольная работа №2 «Свойства неорганических веществ»**

Контрольная работа содержит три вида заданий:

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

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

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

**Раздел 4. Строение и свойства органических веществ. Контрольная работа №3 «Строение и свойства органических веществ»**

Контрольная работа состоит из пяти видов заданий:

1. Задания на составление названий органических соединений по химическим формулам (в т.ч. структурным) с использованием тривиальной или международной систематической номенклатуры.

2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов по их названиям в соответствии с международной номенклатурой.

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

4. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов, в т.ч. цепочки превращений.

5. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.

**Приложение №4**

**Указания для выполнения самостоятельной работы.**

**Вид работы:** **Подготовить доклад.**

Инструкция по выполнению самостоятельной работы.

**Доклад** – это устное выступление на заданную тему. В учебных заведениях время доклада, как правило, составляет 5-15 минут. Цели доклада:

1. Научиться убедительно и кратко излагать свои мысли в устной форме.

2. Донести информацию до слушателя, установить контакт с аудиторией и получить обратную связь.

**План и содержание доклада.** Важно при подготовке доклада учитывать три его фазы: мотивацию, убеждение, побуждение. В первой фазе доклада рекомендуется использовать: риторические вопросы, актуальные местные события, личные происшествия, цитаты, пословицы, возбуждение воображения, оптический или акустический эффект, неожиданное для слушателей начало доклада. Как правило, используется один из перечисленных приёмов. Главная цель фазы открытия (мотивации) – привлечь внимание слушателей к докладчику, поэтому длительность её минимальна. Ядром хорошего доклада является информация. Она должна быть новой и понятной. Важно в процессе доклада не только сообщить информацию, но и убедить слушателей в правильности своей точки зрения. Для убеждения следует использовать: сообщение о себе (кто?), обоснование необходимости доклада (почему?), доказательство (кто? когда? где? сколько?). Третья фаза доклада должна способствовать положительной реакции слушателей. В заключении могут быть использованы: обобщение, прогноз, цитата, пожелания, объявление о продолжении дискуссии, просьба о предложениях по улучшению, благодарность за внимание.

**Вид работы: Написать реферат на определенную тему**.

Инструкция по выполнению самостоятельной работы.

**Реферат** – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему.

**Содержание реферата** должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 5 до 15 машинописных страниц. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

**Структура реферата:** Титульный лист. Оглавление. Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

**Основная часть** (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга).

**Заключение** (подводятся итоги и даются обобщённые основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).

**Список литературы.** В списке литературы должно быть не менее 3 различных источников. Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

**Критерии оценки реферата:** соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи; оформление реферата. Рефераты могут быть

**Приложение №5**

**Кейсы (прикладной модуль, 7 раздел)**

Кейсы используются в качестве оценочного средства в разделе 7 прикладного модуля, их содержание определяется с учетом профессиональной направленности образовательной программы СПО. Примеры возможных тем кейсов:

1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.

2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.

3. Новые материалы для солнечных батарей.

4. Лекарства на основе растительных препаратов.

5. Химические элементы в жизни человека.

6. Водородная энергетика.

Примеры кейсов по химии (автор Голубева Инна Борисовна, учитель химии, <https://urok.1sept.ru/articles/636947>).

**Кейс №1. «Хлор в жизни человека»**

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.

2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?

3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?

4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?

5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.

6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

**Кейс №2. «Водородомобили – шаг в будущее»**

Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада-Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?

2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?

3. Какие «+» и «–» вы видите у водородомобилей?

4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.

5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.

6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

**5. Рекомендуемые печатные издания по реализации общеобразовательной дисциплины**

**Основные печатные издания**

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с.
2. Щеголихина, Н. А. Общая химия: учебник для СПО / Н. А. Щеголихина, Л. В. Минаевская. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с.
3. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 507 с.
4. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 431 с.

**Дополнительные источники**

1. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 446, [2] c.: ил.
2. Химия. 11 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2022. – 478, [2] c.: ил.
3. Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин,   
   А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 324, [1] с.
4. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко,   
   В.И. Теренина, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углубленный уровень». 10 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, В. И. Махонина,   
   О. Ю. Симонова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 339 с. : ил.
5. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова и др. «Химия. Углубленный уровень». 11 класс / В. В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Н.В. Волкова, Н.В. Фирстова, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018. — 423 с. : ил.
6. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196096 (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для спо / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195532 (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118505 (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167183 (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Габриелян, О. С., Лысова, Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М. Академия, 2012. - 332 с.
11. Черникова Н. Ю., Мещерякова Е. В. Решаем задачи по химии самостоятельно: учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с.
12. [Резников В. А](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87&t=12&next=1). Сборник упражнений и задач по органической химии: учебное пособие / В.А. Резников — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 226 с.
13. [Капустина А. А](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&t=12&next=1)., [Хальченко И. Г](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%A5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%98%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&t=12&next=1)., [Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум /](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%9B%D0%B8%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%20%D0%92%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87&t=12&next=1) [А. А. Капустина](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&t=12&next=1), [И. Г. Хальченко](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%A5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%98%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&t=12&next=1), [В.В. Либанов](https://my-shop.ru/shop/search/a/sort/z/page/1.html?f14_39=0&f14_16=0&f14_6=%D0%9B%D0%B8%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B9%20%D0%92%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87&t=12&next=1) — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 152 с.
14. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.- 256 с.
15. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2017. — 272 с.

**Интернет-ресурсы**

1. hvsh.ru – Журнал «Химия в школе».
2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука. <http://gotourl.ru/4780> (http://elementy.ru/)

Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.

1. <http://gotourl.ru/4783> (http://potential.org.ru/)

Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. — раздел «Химия».

1. <http://gotourl.ru/4785> (http://www.hij.ru/)

Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.

1. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>)

Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиаматериалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.

1. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>)

Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной. Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.

1. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>)

Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней — от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.

1. <http://gotourl.ru/4789> (<http://www.nanometer.ru/>)

Портал по нанотехнологиям. Основная цель — развитие образования в области нанотехнологий и подготовка к интернет-олимпиаде по нанотехнологиям.

1. <http://gotourl.ru/4790> (http://webelements.com/)

Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).

1. <http://gotourl.ru/4792> (http://periodictable.ru/)

Русскоязычный сайт о свойствах химических элементов.

1. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>)

Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.

1. <http://gotourl.ru/4800> (https://www.cas.org/)

Сайт Chemical Abstract Service  — самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).

1. <http://www.organic-chemistry.org/>

Портал по органической химии на английском языке.

1. <http://www.xumuk.ru>

Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.

1. <http://orgchemlab.com/>

Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории