

Министерство образования и науки Забайкальского края
Чернышевский филиал Государственного профессионального
образовательного учреждения
«Шилкинский многопрофильный лицей»

«Утверждено»
Зам директора по УПР
ГПОУ «Шилкинский МПЛ»
Н.В. Алексеева
« 30 » 20 25 г.



ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА

ООП.12 Химия

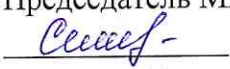
по профессиям: 23.01.20 Мастер по комплексному
обслуживанию пути рельсового транспорта

2025 г.

Рабочая программа общеобразовательного предмета разработана на основе примерной программы учебного предмета «Химия» по профессиям среднего профессионального образования на базовом уровне в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО (далее – СПО) 23.01.20 Мастер по обслуживанию пути рельсового транспорта.

Организация - разработчик: Чернышевский филиал Государственное профессиональное образовательное учреждение «Шилкинский многопрофильный лицей»
673370, Забайкальский край, пгт. Чернышевск, ул. Партизанская д.26,

Автор программы: Пустотина Е.А., преподаватель Чернышевский филиал ГПОУ «Шилкинский многопрофильный лицей»

Рассмотрено
на заседании методической
цикловой комиссии
Председатель МЦК
 В.П. Гаученова
Протокол № 8
« 17 » апреля 2025 год

Лист актуализации программы

Дата обновления	Содержание обновления	Ответственный за обновление
2025г апрель	разработана учебная программа основе примерной программы учебного предмета «Химия», составленной авторским коллективом под руководством Петровой Юлии Юрьевны, для профессии 23.01.20. Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта	Пустотина ЕА

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для профессии технического профиля: 23.01.20 Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта.

Программа учебной дисциплины предназначена для изучения химии в образовательных учреждениях, реализующих образовательную программу среднего общего образования при подготовке квалифицированных рабочих в соответствии с ФГОС СПО по профессиям технического профиля на базовом уровне.

Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

1.2. Место дисциплины «Химия» в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина «Химия» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования, для всех профессий среднего профессионального образования.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины «Химия» – требования к результатам освоения дисциплины «Химия»:

Содержание программы «Химия» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире
- роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, – используя для этого химические знания;
- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков

измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

1.4. Освоение содержания учебной дисциплины «Химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

Л1. чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

Л2. готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

Л3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; **метапредметных:**

М1. использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдение, научный эксперимент) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М2. использование различных источников для получения химической информации, умение оценить её достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

предметных:

П1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

П3. владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П4. сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

П5. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

П6. сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Учебным планом для данной дисциплины определено:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 41 часа.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие ¹	Предметные ²
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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;

¹ Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме, формируемые общеобразовательной дисциплиной

² Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с методикой преподавания дисциплины

	<ul style="list-style-type: none"> - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; - уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции; - сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; - уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, 	<ul style="list-style-type: none"> - 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

<p>интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<p>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"> - 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
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>ПК 1.1 Выбирать инструмент, оборудование и приспособления для проведения комплексного обслуживания пути.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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, - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; 	<ul style="list-style-type: none"> - сформированность 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; - умение анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); - владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); - сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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 в использовании специализированного инструмента и оборудования, такого как выправочно-подбивочно-отделочные машины, дефектоскопы, путеизмерительные приборы и другие устройства. - применение знаний по охране труда и технике безопасности при выполнении работ на железнодорожном пути. - комплекс знаний, умений и практического опыта обеспечивает подготовку специалиста, способного эффективно выбирать и использовать необходимые инструменты и 	<p>функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение 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 - умение выбирать и использовать соответствующие инструменты и оборудование для выполнения конкретных задач по обслуживанию пути. - способность проводить визуальный и инструментальный контроль состояния пути, выявлять дефекты и определять необходимость проведения ремонтных работ. -комплекс знаний по использованию электроинструментов при выполнении простых работ при монтаже, демонтаже и ремонте конструкций верхнего строения железнодорожного пути; -навыки чтения и интерпретации технической документации, чертежей и схем, связанных с обслуживанием железнодорожного пути. -способность планировать и организовывать работы по техническому обслуживанию пути, учитывая требования безопасности и минимизации воздействия на движение поездов. <p>понимание конструкций и технических характеристик железнодорожного пути, включая рельсы, шпалы, балласт и стрелочные переводы.</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание различных видов дефектов и повреждение пути, а также методов их диагностики и классификации. - знание правил технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций; - изучение технологических процессов текущего содержания и ремонта пути, включая вправку подбивку, рихтовку и другие операции. -ознакомление с нормативными документами и стандартами регулирующими техническое обслуживание железнодорожного пути.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	оборудование для обеспечения надежности и безопасности железнодорожного пути.	
--	-------------------------------------------------------------------------------	--

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	41
в т.ч.	
Основное содержание	41
в т. ч.:	
теоретическое обучение	31
практические занятия	4
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	6
в т. ч.:	
теоретическое обучение	4
практические занятия	2

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
Основное содержание		41	
Раздел 1. Основы строения вещества		6	
Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Основное содержание	4	ОК 01
	Теоретическое обучение	2	
	Современная модель строения атома. Символический язык химии. Химический элемент. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и способы ее образования	2	
	Практическая занятие №1	2	
	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. Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы.	2	
Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Основное содержание	2	ОК 01 ОК 02
	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность химических	2	

	элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»		
Раздел 2. Химические реакции		4	
Тема 2.1. Типы химических реакций	Основное содержание	2	ОК 01
	Теоретическое обучение	2	
	Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена, в т.ч. реакций горения, окисления-восстановления. Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов	2	
Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен	Основное содержание	2	ОК 01 ОК 04
	Теоретическое обучение	2	
	Теория электролитической диссоциации. Ионы. Электролиты, неэлектролиты. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Кислотно-основные реакции. Задания на составление ионных реакций	2	
Раздел 3.	Строение и свойства неорганических веществ	8	
Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Основное содержание	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1
	Теоретическое обучение	2	
	Предмет неорганической химии. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Взаимосвязь неорганических веществ. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Зависимость химической активности веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ	2	
Тема 3.2. Физико-химические	Основное содержание	6	ОК 01
	Теоретическое обучение	6	

свойства неорганических веществ	Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии	2	ОК 02 ПК 1.1
	Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства неметаллов IV– VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе	2	
	Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов	2	
Раздел 4.	Строение и свойства органических веществ	23	
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Основное содержание	2	ОК 01 ПК 1.1
	Теоретическое обучение	2	
	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Радикал. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений. Понятие об азотсодержащих соединениях, биологически активных веществах (углеводах, жирах, белках и др.), высокомолекулярных соединениях (мономер, полимер, структурное звено)	2	
Тема 4.2. Свойства органических соединений	Основное содержание	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
	Теоретическое обучение	6	
	Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения):		
	– предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов; – непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды. Горение ацетиленов как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов	2	

	– кислородсодержащие соединения (спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, жиры, углеводы). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла	2	
	– азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Высокомолекулярные соединения (синтетические и биологически-активные). Мономер, полимер, структурное звено. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Генетическая связь между классами органических соединений	2	
	Практическое занятие №2	2	
	Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов	2	
Тема 4.3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека	Основное содержание	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
	Теоретическое обучение	2	
	Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии). Опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.), смысл показателя предельно допустимой концентрации	2	

Раздел 5.	Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	2	
Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Основное содержание	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1
	Теоретическое обучение	2	
	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры и площади реакционной поверхности. Тепловые эффекты химических реакций. Экзо- и эндотермические, реакции. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип Ле Шателье	2	
Раздел 6.	Растворы	2	
Тема 6.1. Понятие о растворах	Основное содержание	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1
	Теоретическое обучение	2	
	Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Смысл показателя предельно допустимой концентрации и его использование в оценке экологической безопасности. Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; опасность воздействия на живые организмы определенных веществ. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека	2	
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		6	
Раздел 7.	Химия в быту и производственной деятельности человека	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.1
Химия в быту и производственной деятельности человека	Основное содержание	6	
	Теоретическое обучение	4	
	Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Правила поиска и анализа химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет)	4	
	Практическое занятие №3	2	

	<p>Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.</p> <p>Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией</p>	2	
	Итоговая контрольная работа	1	
	Всего	41	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а Материально – техническое обеспечение дисциплины

Для реализации программы предмета ООП. 12 Химия имеется учебный кабинет химии.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- раздаточный материал в виде схем и рисунков для выполнения практических работ.

Плоскостные и наглядные пособия:

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых, модели, муляжи объектов, модели молекул и др.);
- инструкции по технике безопасности;
- натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- реактивы.

Технические средства

обучения: проектор, ноутбук,

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля. – М.: «Академия», 2023 г.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения. – М.: «Академия», 2023 г.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: Практикум. – М.: «Академия», 2020 г.

Дополнительные источники:

- 1 И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. – М.: 2020 Габриелян О.С. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие
 - 2 Ерохин Ю.М. , Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно научного профилей. – М.: 2020
 - 3 Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения. – М.: 2019
 - 4 Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии. – М.: Академия, 2019
- Габриелян О.С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение)

Интернет-ресурсы

1. pvg.mk.ru - олимпиада «Покори Воробьёвы горы»

2. hemi.wallst.ru - «Химия. Образовательный сайт для школьников»
3. www.alhimikov.net - Образовательный сайт для школьников
4. chem.msu.su - Электронная библиотека по химии
5. www.enauki.ru – интернет-издание для учителей «Естественные науки»
6. hvsh.ru - журнал «Химия в школе»
7. www.hij.ru/ -«Химия и жизнь»
8. chemistry-chemists.com/index.html - электронный журнал «Химики и химия»

4.Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и контрольной работы, тестирования, устных опросов, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать предметные результаты освоения учебной дисциплины «Химия»:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений определяется интегральная оценка освоенных обучающимися предметных, метапредметных и личностных компетенций как результатов освоения учебной дисциплины.

Характеристика основных видов учебной деятельности студентов на уровне учебных действий

содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Раздел 1. Общая и неорганическая химия	
Тема 1.1. Введение	<p>Объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве. Определение возможностей протекания химических превращений в различных условиях. Соблюдение правил экологически грамотного поведения в окружающей среде. Оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы. Соблюдение правил безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.</p> <p>Использовать интернет для поиска информации о роли эксперимента и теории в химии.</p>
Тема 1.2. Основные понятия и законы	<p>Умение давать определение и оперировать следующими химическими понятиями: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология.</p> <p>Формулирование законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ. Установка причинноследственной связи между содержанием этих законов и написанием химических формул и уравнений.</p> <p>Проведение самостоятельного поиска информации с использованием различных источников (научнопопулярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов</p>
	Интернета).

<p>Тема 1.3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома</p>	<p>Установка эволюционной сущности менделеевской и современной формулировок периодического закона Д. И. Менделеева. Объяснение физического смысла символики периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева (номеров элемента, периода, группы) и установка причинно-следственной связи между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах.</p> <p>Характеристика элементов малых и больших периодов по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева.</p> <p>Использовать интернет для поиска информации о рентгеновском излучении и его использование.</p>
<p>Тема 1.4. Строение вещества</p>	<p>Установка зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов. Характеристика важнейших типов химических связей и относительности этой типологии. Объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения кристаллических решеток.</p> <p>Определять валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях.</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной).</p>
<p>Тема 1.5. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация</p>	<p>Формулировка основных положений теории электролитической диссоциации и характеристика в свете этой теории свойств основных классов неорганических соединений.</p> <p>Получение растворов различных веществ. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации;</p> <p>Приготовление жесткой воды и устранение ее жесткости.</p>
<p>Тема 1.6. Классификация неорганических соединений и их свойства</p>	<p>Знать вещества и их свойства: важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция.</p> <p>Уметь называть: характер среды в водных растворах неорганических соединений.</p> <p>Безопасное обращение с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием.</p>
<p>Тема 1.7. Химические реакции</p>	<p>Объяснение сущности химических процессов. Классификация химических реакций по различным</p>

	<p>признакам: числу и составу продуктов и реагентов, тепловому эффекту, направлению, фазе, наличию катализатора, изменению степеней окисления элементов, образующих вещества. Установка признаков общего и различного в типологии реакций для неорганической и органической химии. Классификация веществ и процессов с точки зрения окисления-восстановления. Составление уравнений реакций с помощью метода электронного баланса. Объяснение зависимости скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов.</p>
<p>Тема 1.8. Металлы и неметаллы</p>	<p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших металлов (IA и II A групп, алюминия, железа, а в естественнонаучном профиле и некоторых d-элементов) и их соединений.</p> <p>Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций</p> <p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших неметаллов (VIII A, VIIA, VIA групп, а также азота и фосфора, углерода и кремния, водорода) и их соединений.</p>
<p>Раздел 2. Органическая химия</p>	
<p>Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений</p>	<p>Использование в учебной и профессиональной деятельности химических терминов и символики. Название изученных веществ по тривиальной или международной номенклатуре и отражение состава этих соединений с помощью химических формул. Отражение химических процессов с помощью уравнений химических реакций. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям.</p> <p>Формулировка основных положений теории химического строения органических соединений и характеристика в свете этой теории свойств основных классов органических соединений</p>
<p>Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники</p>	<p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов) и их наиболее значимых в народнохозяйственном плане представителей.</p> <p>Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.</p>

<p>Тема 2.3. Кислородсодержащие органические соединения</p>	<p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, альдегидов (формальдегидов и ацетальдегида), кетонов (ацетона), карбоновых кислот (уксусной кислоты, моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы).</p> <p>Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать общие химические свойства кислородсодержащих соединений, их строение и химические свойства.</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p>
<p>Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры</p>	<p>Характеристика состава, строения, свойств, получения и применения важнейших классов органических соединений: анилина, аминокислот, белков, искусственных и синтетических волокон, каучуков, пластмасс.</p> <p>Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать общие химические свойства кислородсодержащих соединений, их строение и химические свойства.</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p> <p>Характеризовать общие химические свойства основных классов органических соединений их строение и химические свойства.</p> <p>Выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших органических соединений.</p> <p>Установка зависимости между качественной и количественной сторонами химических объектов и процессов. Решение расчетных задач по химическим формулам и уравнениям.</p>

4.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№	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	<p>1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».</p> <p>2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).</p> <p>3. Задания на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов</p> <p>4 Практическая работа №1 «Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе, количества вещества;</p>

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
				<p>задания на моделирование построения Периодической таблицы химических элементов»</p> <p>5 Практическая работа № 2 «Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов»</p> <p>6 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»</p>
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	<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</p>

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
				<p>к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева» Практическая работа №1 «Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе, количества вещества; задания на моделирование построения Периодической таблицы химических элементов» Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»</p>
2		Раздел 2. Химические реакции	Характеризовать типы химических реакций	Итоговая контрольная работа
2.1	ОК 01 ОК 04	Типы химических реакций	Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции	<p>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 объема 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 3 Практическая работа № 2 «Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих</p>

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
				химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов» 4 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»
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	Итоговая контрольная работа

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
3.1	ОК 01 ПК 1.1	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением	<p>1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».</p> <p>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).</p> <p>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.</p> <p>4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки</p>
3.2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1	Физико-химические свойства неорганических веществ	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки	<p>1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ</p> <p>4. Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с</p>

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
				учетом будущей профессиональной деятельности по темам»
4		Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Исследовать строение и свойства органических веществ	Итоговая контрольная работа
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. Практическая работа № 2 «Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
				Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов» 5 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»
4.3	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1	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. 2 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»
5		Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Характеризовать влияние различных факторов на равновесие и скорость химических реакций	Итоговая контрольная работа
5	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1	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. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
6		Раздел 6. Растворы	Исследовать истинные растворы с заданными характеристиками	Итоговая контрольная работа
6.1	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1	Понятие о растворах	Различать истинные растворы	1. Задачи на приготовление растворов. 2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека
6.2	ОК 01 ОК 04	Исследование свойств растворов	Исследовать физико-химические свойства истинных растворов	Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека
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 ПК 1.1	Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам» по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия. Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией Возможные темы кейсов:

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/ Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
				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

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Чернышевский филиал Государственного профессионального
образовательного учреждения
«Шилкинский многопрофильный лицей»**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению лабораторных и практических работ**

по общеобразовательному предмету: **ООП.12 Химия**

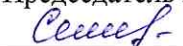
по профессии: **23.01.20. « Мастер по комплексному обслуживанию
пути рельсового транспорта»**

Методические рекомендации по выполнению практических работ обучающимися разработаны на основе программы общеобразовательного предмета ООП.12 Химия

Организация-разработчик: Чернышевский филиал Государственного профессионального образовательного учреждения «Шилкинский многопрофильный лицей»

Разработчик:

Пустотина Е.А., преподаватель Чернышевского филиала ГПОУ «Шилкинский МПЛ»

Рассмотрено
на заседании методической
цикловой комиссии
Председатель МЦК
 В.П. Гаученова
Протокол № 8
« 17 » апреля 2025 год

Практическое занятие

Тема: Решение задач по уравнениям реакций с участием органических веществ, заданий на составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства органических веществ.

Цель:

Ход работы.

Теоретические основы:

Задание 1. Как осуществить превращения. Составьте уравнения, укажите названия веществ и условия реакций.

а). $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br}$; б). $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$

в). $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$; г). $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5 - \text{NO}_2$;

д). $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$ е). $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4$;

ж). $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$ з). $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$

Задание № 2 Выполнить цепочку превращений.

$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 \rightarrow \text{CCl}_4$

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

$\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{CO}_2$

бутан \rightarrow изобутан

этан \rightarrow этен.

метан \rightarrow сажа

гексан \rightarrow циклогексан

Этан \rightarrow Бромэтан \rightarrow н-Бутан \rightarrow Изобутан \rightarrow Оксид углерода (IV);

Гексан \rightarrow Пропен \rightarrow Пропан \rightarrow 2,2-дибромпропан

Этан \rightarrow Бромэтан \rightarrow н-Бутан \rightarrow Изобутан \rightarrow Оксид углерода (IV)

Задание № 3 Решите задачу:

1. Какой объем хлора (н.у.) необходим для получения из пропана 31,4г. 2-хлорпропана?

2. Найдите массу воды, необходимой для получения метана из 1,8г. Карбида алюминия.

3. Найдите массу 10-процентной азотной кислоты, необходимой для получения 17,8г. 2-нитропропана из пропана.

4. Найдите массу октана полученного при нагревании 27г. 2-бромбутана с 8,8г. калия.

5. Какой объем воздуха потребуется для сжигания смеси состоящей из 8г. этана и 8л. пропана? (н.у.) $\varphi(\text{O}_2) = 20\%$

6. При хлорировании метана объемом 112л. (н.у.) было получено 255г. дихлорметана. Найдите долю выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

7. Найдите массу бутана полученного при крекинге 285г. октана, если доля выхода продукта крекинга составляет 80% от теоретически возможного.

8. Найдите массу технического карбида алюминия, содержащего 5% примесей, необходимого для получения 28л. метана (н.у.), если доля выхода продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.

9. Какое количество 5-процентного раствора едкого натрия необходимо для поглощения газов, образующихся при полном сгорании 1,68л. смеси пропана и бутана (н.у.), содержащей 20 объемных процентов пропана?

10. Составьте термохимическое уравнение реакции горения метана, если известно, что при сжигании метана объемом 0,004 м³ выделилось 160,2 кДж теплоты.

11. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 75%. Определите формулу.
12. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%, водорода – 16,67%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду – 36. Определите формулу.
13. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%; относительная плотность углеводорода по водороду равна 15.
14. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода, 14,3% водорода с относительной плотностью по водороду 28. Относится ли данное вещество к предельным углеводородам?
15. При сгорании вещества массой 1,5 г образовалось 4,4 г углекислого газа и 2,7 г воды. Плотность вещества по воздуху равна 1,03. Найдите молекулярную формулу вещества.

Практическое занятие

Тема: Решение практико-ориентированных теоретических и расчетных заданий на свойства органических соединений отдельных классов.

Цель:

Ход работы.

Решить задачи.

1. Для получения ацетиленов используют углеродное соединение кальция, которое содержит 37,5% углерода. Определите молекулярную формулу этого вещества.
2. В качестве горючего газа при сварке и резке металлов применяют природный газ, состоящий от 80 до 93% из вещества, в котором массовая доля углерода составляет 75%, водорода – 25%. Плотность паров этого газа по водороду равна 8. Определите молекулярную формулу этого вещества.
3. В качестве горючих газов при сварке и резке металлов, кроме ацетиленов, применяют другие газы. Выведите формулу вещества, используемого в сварке, массовая доля (в %) углерода в котором 82%, а водорода – 18%. Плотность паров по водороду равна 22.
4. Ананасовую эссенцию получают из эфира, содержащего одноосновную карбоновую кислоту, на нейтрализацию 0,37 г которой требуется 10 г 2%-ного раствора гидроксида натрия. Определите формулу карбоновой кислоты.
5. При сгорании 3,9 г одного из продуктов, получаемых фракционной перегонкой нефти, образуется 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу вещества.
6. Вещество, необходимое в производстве спирта, содержит 40% углерода, 6,67% водорода, 53,33% кислорода. Плотность его по гелию равна 45. Найдите молекулярную формулу вещества.
7. На гидрирование 16,8 г алкена, полученного крекингом нефтепродуктов, затратили 6,72 л (н.у.) водорода. Определите молекулярную формулу непредельного углеводорода.
8. Установите формулу вещества, которое помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.
9. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них прекрасного консерванта. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нём составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная плотность по водороду равна 61.
10. В слезе дельфина содержатся сахаристые вещества. Углеводно-белковые слезы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать.

- Установите молекулярную формулу вещества, которое придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,0%, водорода – 6,6%, кислорода – 53,4%, а относительная молекулярная масса равна 180.
11. Из выделений кожных желез ядовитых жаб южноафриканцы готовят яды для стрел. В состав этих ядов входит буфоталин - исключительно токсичное органическое соединение. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 69,23%, водорода - 7,69%, кислорода – 23,08%. Относительная плотность по кислороду равна 13.
 12. В современном тепличном хозяйстве используется газ, который способствует быстрому созреванию овощей и фруктов. Выведите формулу этого газа, зная, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%, водорода 14,3%, относительная плотность по азоту равна 1.
 13. Установите формулу вещества, которое помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.
 14. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них прекрасного консерванта. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нём составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная плотность по водороду равна 61.
 15. В слезе дельфина содержатся сахаристые вещества. Углеводно-белковые слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Установите молекулярную формулу вещества, которое придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,0%, водорода – 6,6%, кислорода – 53,4%, а относительная молекулярная масса равна 180.
 16. Из выделений кожных желез ядовитых жаб южноафриканцы готовят яды для стрел. В состав этих ядов входит буфоталин - исключительно токсичное органическое соединение. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 69,23%, водорода - 7,69%, кислорода – 23,08%. Относительная плотность по кислороду равна 13.
 17. В современном тепличном хозяйстве используется газ, который способствует быстрому созреванию овощей и фруктов. Выведите формулу этого газа, зная, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%, водорода 14,3%, относительная плотность по азоту равна 1.

Теоретические вопросы

1. Почему в квашеную капусту часто добавляют клюкву?
2. Почему шахтеры в прежние времена, спускаясь в шахты, брали с собой канарейку?
3. Почему человек, входящий в «Собачью пещеру» в Италии, может стоять в ней довольно долго, а забежавшая туда собака погибает через несколько минут?
4. Почему ягоды облепихи остаются мягкими на морозе?
5. Почему в хвойных лесах легко дышится?
6. Почему клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара?
7. Почему образуются «блуждающие огоньки» на болоте?
8. Почему у человека возникает ощущение свежести после грозового дождя?
9. Почему нередко комнатные растения (например, лимон), посаженные в металлическую посуду, растут лучше, чем в глиняных горшках?
10. Почему в деревнях иногда свежее мясо хранили в молочной сыворотке?
11. Почему перед заморозками рассаду поливают?
12. Почему для предохранения овощей от замерзания в погреб помещают сосуд с водой?
13. Почему в лиственных лесах прохладно даже в жару?

14. Расскажите о бытовых пестицидах, которые вы применяете дома, на даче или на приусадебном участке. Каковы правила их безопасного применения?
15. Какие вещества используют при тушении пожаров в случаях горения нефти и ее продуктов?
16. С какой целью весной стволы деревьев белят известковым раствором?
17. Если телята упорно слизывают побелку со стен и перегородок телятника, недостаток какого элемента питания в их рационе можно предположить?
18. Объясните, почему уровень концентрации углекислого газа в тропосфере влияет на среднюю температуру земной поверхности?
19. Имеются ли производственные предприятия, оказывающие вредное воздействие на состояние окружающей среды, в вашей местности? Какие меры следует предпринять, чтобы ограничить их вредное влияние на окружающую среду?
20. Какой вред наносят кислотные дожди в окружающей среде? Приведите конкретные примеры.
21. Почему баллоны, в которых хранят ацетилен, должны состоять из сплавов, не содержащих медь?
22. Из уксусной кислоты и изоамилового спирта получают сложный эфир, обладающий запахом груш. Составьте уравнение получения этого эфира и предложите его практическое использование.
23. Почему растительные масла главным образом используются для приготовления холодных закусок (салатов, винегретов, овощной икры)?
24. Для обжаривания рыбы применяют подсолнечное или оливковое масло. Почему для этой цели не используют твёрдые животные жиры?
25. Причина прогорклости сливочного масла - появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором питьевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.
26. Как доказать, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты?
27. При неблагоприятных условиях хранения жиров и наличии в них хотя бы следов воды, в жирах происходят глубокие изменения, в том числе и гидролиз. Почему при гидролизе жира повышается его кислотность?
28. При варке киселей из фруктов происходит кислотный гидролиз крахмала. Составьте уравнение этой реакции.
29. Сахар - прекрасное средство для быстрого восстановления сил. Уже через полчаса после приёма в пищу начинается поступление в кровь продуктов гидролиза сахара. Дайте химическое название сахара. Составьте уравнение гидролиза и назовите продукты реакции.
30. В производстве пива и спирта, а также в хлебопечении используется особое свойство углеводов. Какое это свойство? Составьте уравнение происходящей реакции.
31. Соление огурцов и квашение капусты невозможно без этого вида брожения. Назовите его, составьте уравнение происходящей реакции. Дайте название продуктам реакции.
32. Почему варенье слаще сахара, хотя и варится на сахаре?
33. Почему происходит поднятие теста при добавлении дрожжей?
34. Для чего при реставрации старых картин применяется перекись водорода?
35. На каких свойствах жиров основано производство майонеза и маргарина? Составьте уравнение происходящей реакции.
36. В чем состоит недостаток карбидного способа получения ацетилена? Составьте уравнения происходящих реакций промышленного получения ацетилена из известняка, угля и воды.

Практическое занятие

**Тема: Международная и тривиальная номенклатура неорганических соединений.
Решение задач на составление химических формул двухатомных соединений.**

Цель:

Ход работы.

Теоретические данные:

Бинарные соединения – это сложные вещества, состоящие из атомов двух химических элементов (как правило, на первом месте записывается элемент с положительной степенью окисления, на втором месте – с отрицательной степенью окисления).

Степень окисления – это условный заряд атомов химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (ионные и ковалентно-полярные) состоят только из ионов.

Степень окисления показывает, сколько электронов смещается к более электроотрицательному элементу. Электроотрицательность (ЭО) – свойство атомов данного химического элемента оттягивать к себе общие электронные пары.

Степень окисления может иметь положительное, отрицательное и нулевое значения.

Степени окисления расставляются: вверху над символом элемента, причем вначале пишется заряд (+ или -), а затем число (1,2,3).

Для того, чтобы по формулам химических соединений рассчитать степени окисления с.о.), необходимо знать определенные правила.

1. В соединениях отрицательное значение с.о. имеют элементы с большим значением электроотрицательности, а положительное значение с.о. – элементы с меньшим значением электроотрицательности.
2. Есть элементы с постоянной с.о. и элементы с переменной с.о.

Элементы с постоянным значением с.о.:

а) металлы всегда имеют положительное значение с.о.

У металлов главных подгрупп: I группы во всех соединениях с.о. равна +1, II группы - +2, III группы - +3.

б) элемент фтор в соединениях всегда проявляет степень окисления -1

Элементы с переменным значением с.о.:

а) все остальные металлы (кроме перечисленных выше металлов);

б) почти все неметаллы;

в) кислород *почти* всегда имеет с.о. -2;

г) в большинстве соединений водород имеет с.о. +1.

3. У элементов, которые в бинарном соединении записываются на втором месте, с.о. отрицательна и рассчитывается по формуле: № группы элемента -8.

4. У простых веществ и свободных атомов с.о. всегда равна нулю (H_2 , N_2 , Fe, Al, Cl, N, Na).

5. В соединениях сумма всех степеней окисления элементов всегда равна нулю. То есть, сумма положительных и отрицательных зарядов в молекуле всегда равна нулю.

6. Для того, чтобы рассчитать с.о. одного элемента в соединении, надо знать с.о. другого элемента.

Нахождение с.о. по формуле вещества.

Составим алгебраическое уравнение с одним неизвестным для определения значения с.о. в каком-либо соединении.

Найдем с.о. хлора в соединении Cl_2O . Выпишем с.о. кислорода и обозначим неизвестную степень окисления хлора через x : $Cl_2^xO^{-2}$

Составим уравнение:

$$2x + (-2) \cdot 1 = 0; \quad 2x = 2; \quad x = +1$$

Записываем степень окисления хлора: $Cl_2^{+1}O^{-2}$

Составление формулы соединения по известным с.о. элементов.

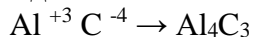
Например, составить формулу бинарного соединения алюминия с углеродом.

Запишем знаки алюминия и углерода: Al C, причем вначале записываем элемент с положительным значением с.о. (какой это элемент в нашем примере?), а затем – элемент с отрицательным значением с.о.

1. Алюминий находится в 3 группе, это металл, его с. о. всегда положительна и равна +3.

2. Углерод находится в 4 группе, его с.о. его будет равна -4 ($4 - 8 = -4$)

Запишем эти значения в формулу: $Al^{+3}C^{-4}$, найдем наименьшее общее кратное для них (оно равно 12). Затем рассчитаем индексы: 12



Названия бинарных соединений образуются из двух слов – названий входящих в их состав химических элементов. Вначале произносят корень латинского названия элемента с отрицательной с.о. (у нас углерод, его латинское название - карбонеум), добавляя суффикс – «ид» (в именительном падеже), после этого добавляют название элемента с положительной с.о. в родительном падеже.

Например: NaCl – хлорид натрия, MgS – сульфид магния, KN – гидрид калия.

Если же электроположительный элемент проявляет разные степени окисления, то это отражают в названии, обозначив с. о. римской цифрой, которую ставят в конце названия в скобках.

Например: $Fe^{+2}O^{-2}$ оксид железа(II); $Fe_2^{+3}O_3^{-2}$ оксид железа(III).

Если же соединение состоит из двух элементов-неметаллов, то к корню латинского названия более ЭО (находится в формуле на втором месте) из них прибавляют суффикс «ид», второй компонент называют в родительном падеже.

Например: $O^{+2}F_2^{-1}$ – фторид кислорода, $S^{+4}O_2^{-2}$ - оксид серы (IV), $S^{+6}O_3^{-2}$ - оксид серы (VI).

В некоторых случаях число атомов элементов обозначают при помощи названий греческих числительных – моно, ди, три, тетра.

CO- монооксид углерода, CO₂- диоксид углерода, PbCl₄- тетрахлорид фтора.

Выполните самостоятельно:

1. Бинарным веществом является:

1) HNO₃ 2) CO 3) NaOH 4) H₂SO₃

2. Степень окисления фосфора в соединении P₂O₅ равна:

1) -3 2) 0 3) +5 4) +3

3. Степень окисления +2 характерна для:

1) для металлов 1 группы 2) для металлов 3 группы
3) для металлов 2 группы 4) для неметаллов 6 группы

4. Атомы в молекулах простых веществ и атомы в свободном состоянии имеют степень окисления 1) 0 2) -1 3) +1 4) +2

5. Какую формулу имеет соединение, в котором элементы имеют степени окисления +1 и -3 соответственно? 1) P₂O₅ 2) P₂O₃ 3) PF₃ 4) K₃P

Вариант 2.

1. Бинарным веществом является:

1) KNO₃ 2) H₂CO₃ 3) Ca(OH)₂ 4) AlCl₃

2. Степень окисления марганца в соединении Mn₂O₇ равна:

1) -7 2) +2 3) +7 4) +4

3. Степень окисления +1 характерна для:

1) для металлов 1 группы 2) для металлов 3 группы
3) для металлов 2 группы 4) для неметаллов 7 группы

4. Сумма степеней окисления в сложном веществе равна

1) 0 2) -1 3) +1 4) +2

5. Какую формулу имеет соединение, в котором элементы имеют степени окисления +1 и -3 соответственно? 1) NaCl 2) N₂O₃ 3) Na₃N 4) N₂O

Практическое занятие

Тема: Характеризация химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Цель:

Ход работы.

Теоретические данные:

Для примера рассмотрим характеристику химического элемента-металла по его положению в периодической системе на примере лития.

Литий — это элемент 2 периода главной подгруппы I группы периодической системы Д. И. Менделеева, элемент IA или подгруппы щелочных металлов. Строение атома лития можно отразить так: $3\text{Li} — 2\bar{e}, 1\bar{e}$. Атомы лития будут проявлять сильные восстановительные свойства: легко отдадут свой единственный внешний электрон и получат в результате степень окисления (с. о.) +1. Эти свойства атомов лития будут слабее выражены, чем у атомов натрия, что связано с увеличением радиусов атомов: $R_{\text{ат}}(\text{Li}) < R_{\text{ат}}(\text{Na})$. Восстановительные свойства атомов лития выражены сильнее, чем у бериллия, что связано и с числом внешних электронов, и с расстоянием от ядра до внешнего уровня. Литий — простое вещество, представляет собой металл, а, следовательно, имеет металлическую кристаллическую решетку и металлическую химическую связь. Заряд иона лития: не Li^{+1} (так указывают с. о.), а Li^+ . Общие физические свойства металлов, вытекающие из их кристаллического строения: электро-и теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск и т. д. Литий образует оксид с формулой Li_2O — это солеобразующий, основной оксид. Это соединение образовано за счет ионной химической связи $\text{Li}^{2+}\text{O}^{2-}$, взаимодействуют с водой, образуя щелочь. Гидроксид лития имеет формулу LiOH . Это основание — щелочь. Химические свойства: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. В подгруппе щелочных металлов отсутствует общая формула "Летучие водородные соединения". Эти металлы не образуют летучих водородных соединений. Соединения металлов с водородом — бинарные соединения ионного типа с формулой M^+H^- .

Задание № 1 Охарактеризовать по плану следующие химические элементы: Са, Na, N, O, Al, F, C, Si, Zn

1. Название элемента: _____
2. Положение в Периодической системе:
 - 2.1. № элемента _____
 - 2.2. № периода _____
 - 2.3. № группы _____
 - 2.4. Подгруппа _____
3. Состав атома:
 - 3.1. Заряд ядра _____
 - 3.2. Число протонов в ядре _____
 - 3.3. Число нейтронов в ядре _____
 - 3.4. Общее число электронов в электронной оболочке _____
 - 3.5. Число Энергетических Уровней _____
 - 3.6. Число валентных электронов _____
 - 3.7. Число электронов на внешнем Энергетическом Уровне _____
4. Распределение электронов по Энергетическим Уровням:
 - 4.1. Графическая схема:
 - 4.2. Электронная формула: _____
5. Валентные возможности: _____
6. Класс химического элемента: _____

7. Класс простого вещества: _____
8. Формулы и характер высшего оксида и гидроксида:
- 8.1. Оксид: _____
- 8.2. Гидроксид: _____

Задание Решите самостоятельно:

1. Определите, какая масса кальция понадобится для получения оксида кальция, массой 140г. $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
2. Какой объем водорода (н.у.) выделится, если в реакцию вступает 4 моль алюминия с серной кислотой. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
3. Вычислите, какое количество вещества магния необходимо взять для полного его соединения с 4 г серы? $\text{Mg} + \text{S} \rightarrow \text{MgS}$
4. Какой объем водорода (н.у.) выделится, если в реакцию вступает 54 г алюминия с серной кислотой. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$

Практическое занятие

Тема: Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов, задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

Цель:

Ход работы.

Задание № 1 Из таблицы выписать оксиды, кислоты, соли, гидроксиды.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Na_2O	NaOH	CO_2	SO_3	MgO	HNO_3	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	CO	MnO_2
2	SiO_2	ZnO	H_3PO_4	Ag_2O	N_2O_3	CrO_3	MnO	HF	H_2SiO_3
3	H_2SO_4	CO_2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	BeO	LiOH	CrO	Mn_2O_3	SO_3	SiO_2
4	Al_2O_3	BaO	MgCO_2	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	ZnO	Cr_2O_3	HMnO_4	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	K_3PO_4
5	NO	HNO_3	MnO	NO_2	HCl	H_2SO_4	NO_2	FeO	P_2O_5
6	MgSO_4	SO_2	Cl_2O_5	H_2SiO_3	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	CO	NO	Al_2O_3	BaO
7	FeO	K_2CO_3	Fe_2O_3	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	CaO	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	Ag_2SO_4	PbSO_3	AgOH

Задание № 2

Вычислите относительные молекулярные массы:

Вариант 1: оксида железа (III) Fe_2O_3 , гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$,

Вариант 2: нитрата меди (II) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$,

Вариант 3: оксида углерода (IV) CO_2 , азотной кислоты HNO_3 ,

Вариант 4: гидроксида алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$, карбоната калия K_2CO_3 .

Задание № 3

Записать в тетрадь алгоритм решения задач на вычисление массовой доли элементов в соединении.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ

1. Прочитайте текст задачи.

2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.

3. Найдите молекулярную массу перманганата калия KMnO_4

4. По формуле $\omega = \frac{n \cdot Ar(\text{элемента})}{Mr(\text{вещества})}$ рассчитайте массовую долю кислорода в соединении

5. Запишите ответ.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ

Вычислите массовую долю кислорода в перманганате калия.

2. Дано:
 KMnO_4

$\omega(\text{O}) = ?$

3. Решение:

$Mr(\text{KMnO}_4) = Ar(\text{K}) + Ar(\text{Mn}) + 4Ar(\text{O}) = 39 + 55 + 4 \cdot 16 = 142$

4. $\omega = \frac{n \cdot Ar(\text{O})}{Mr(\text{KMnO}_4)}$

$\omega = \frac{4 \cdot 16}{142} = 0,338$ или 33,8%

Ответ: $\omega = 0,338$ или 33,8%

Задание № 3 Используя алгоритм вычисления массовой доли элементов в соединении решить задачи

Вариант 1: Вычислить массовую долю азота в нитрате кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)

Вариант 2: Вычислите содержание кислорода в перманганате калия (KMnO_4)

Вариант 3: Вычислите содержание серы в минерале пирите (FeS_2)

Вариант 4: Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра (Ag_2O)

Задача на дом. В прошлом были частыми случаи отравления людей в угольных шахтах угарным газом CO . Поскольку оксид углерода не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры брали с собой канарейку в клетке в качестве индикатора: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов угарного газа и метана.

Задание. Установите молекулярную формулу данного оксида углерода, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: C – 42,86 %; O – 57,14 %.

3. Общие критерии оценки результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

В ходе текущего контроля знаний и умений выставляются дифференцированные оценки: отлично, хорошо, удовлетворительно или неудовлетворительно.

В ходе промежуточной аттестации и текущего контроля преподаватель вправе корректировать критерии выставления оценок с учетом особенностей обучающихся, при этом учитываются общие требования к оцениванию результатов обучения.

Оценка "отлично" ставится студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу по теме или разделу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании полученных знаний. Учебный материал освоен в полном объеме. Студент демонстрирует умения тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с практическими заданиями, не испытывает затруднений при видоизменении

заданий, правильно обосновывает принятые решения, демонстрирует сформированность компетенций, владеет навыками и приемами выполнения практических заданий. Оценка "отлично" соответствует высокому уровню освоения темы, раздела программы дисциплины.

Оценка "хорошо" ставится студенту, проявившему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу по теме, обнаружившему стабильный характер знаний и умений, способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Студент хорошо знает учебный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, использует профессиональную лексику, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, демонстрирует сформированность компетенций. Оценка "хорошо" соответствует достаточному уровню освоения темы, раздела программы дисциплины.

Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, проявившему знания основного учебного материала по теме в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, продемонстрировавшему сформированность компетенций, знакомому с основной рекомендованной литературой по темам рабочей программы, допустившему неточности при ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Обучающийся использует неточные формулировки, в ответе наблюдается нарушение логической последовательности в изложении учебного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач. Оценка "удовлетворительно" соответствует достаточному уровню освоения темы, раздела программы дисциплины.

Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине. Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания или не справляется с ними самостоятельно. Оценка "неудовлетворительно" соответствует тому, что рабочая программа дисциплины (или часть программы) НЕ освоена.

Для оценки уровня освоения темы или раздела дисциплины, устанавливаются следующее соответствие:

«отлично» - высокий уровень освоения;

«хорошо», «удовлетворительно» - достаточный уровень освоения;

«неудовлетворительно» - тема, раздел или вся рабочая программа дисциплины не освоена.

Оценки текущего контроля и промежуточной аттестации отражаются в журнале учебных занятий.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля. – М.: «Академия», 2023 г.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей естественнонаучного профиля. – М.: «Академия», 2023 г.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения. – М.: «Академия», 2023 г.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: Практикум. – М.: «Академия», 2020 г.

Дополнительные источники:

- 1 И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. – М.: 2020 Габриелян О.С. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие
- 2 Ерохин Ю.М. , Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно научного профилей. – М.: 2020
- 3 Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения. – М.: 2019
- 4 Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии. – М.: Академия, 2019
Габриелян О.С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение)

Интернет-ресурсы

1. pvg.mk.ru - олимпиада «Покори Воробьёвы горы»
2. hemi.wallst.ru - «Химия. Образовательный сайт для школьников»
3. www.alhimikov.net - Образовательный сайт для школьников
4. chem.msu.su - Электронная библиотека по химии
5. www.enauki.ru – интернет-издание для учителей «Естественные науки»
6. hvsh.ru - журнал «Химия в школе»
7. www.hij.ru/ -«Химия и жизнь»

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Чернышевский филиал Государственного профессионального
образовательного учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ
ООП.12 ХИМИЯ**

основной профессиональной образовательной программы подготовки
квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС)
по профессии
23.01.20 Мастер по комплексному
обслуживанию пути рельсового транспорта

Фонд контрольно-оценочных средств по общеобразовательному предмету
Химия разработан на основе программы учебного предмета для профессии: 23.01.20
Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта

Организация-разработчик: Чернышевский филиал Государственного
профессионального образовательного учреждения «Шилкинский многопрофильный
лицей»

Разработчик:
Пустотина Е.А., преподаватель Чернышевского филиала ГПОУ «Шилкинский
многопрофильный лицей»

Рассмотрено
на заседании методической
цикловой комиссии
Председатель МЦК
Сиваева В.П. Гаученова
Протокол № 8
« 17 » апреля 2025 год

Содержание

1. Паспорт комплекса оценочных средств
2. Комплект оценочных средств
3. Список литературы

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1.Область применения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета ООП 12 Химия основной профессиональной образовательной программы по профессии 23.01.20 Мастер по комплексному обслуживанию пути рельсового транспорта

Освоение содержания учебной дисциплины «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*:

личностных:

Л1. чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

Л2. готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

Л3. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

метапредметных:

М1. использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдение, научный эксперимент) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М2. использование различных источников для получения химической информации, умение оценить её достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

предметных:

П1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

П3. владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы;

готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П4. сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

П5. владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

П6. сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 1.1 Выбирать инструмент ,оборудование и приспособления для проведения комплексного обслуживания пути.

1.2 Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

1.2.1 Формы промежуточной аттестации при освоении программы дисциплины

Наименование дисциплины	Формы промежуточного контроля и итоговой аттестации
1	2
Химия	Дифференцированный зачет

1.2.2 Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Система контроля и оценки освоения программы дисциплины согласно требованиям нормативно-технической документации» включает текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию.

Текущий контроль оценивает сформированность элементов компетенций (практического опыта, умений, знаний) по одной определенной теме (разделу) в процессе ее изучения.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических и теоретических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы текущего контроля знаний:

- тестирование;
- выполнение и защита практических работ в рамках практических занятий; - выполнение контрольных работ.

Промежуточная аттестация оценивает результаты учебной деятельности (степень сформированности результатов).

При проведении промежуточной аттестации уровень подготовки обучающихся оценивается, как среднеарифметическая оценка контрольных точек (заданий), указанных в комплекте оценочных средств)

Итоговый контроль проходит в форме дифференцированного зачета.

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения Формируемые компетенции	Типы оценочных мероприятий
1	Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Формулировать базовые понятия и законы химии ОК 01	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
2	Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева ОК 01 ОК 02	4 Практическая работа №1 «Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе, количества вещества; задания на моделирование построения Периодической таблицы химических элементов» 5 Практическая работа № 2 «Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по

			<p>тривиальной или международной систематической номенклатуре.</p> <p>Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов»</p> <p>6 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»</p> <p>7 устный опрос по теме</p>
3	Тема 2.1. Типы химических реакций	<p>Составлять уравнения и схемы химических реакций</p> <p>Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка) с участием неорганических веществ</p> <p>ОК 01</p>	<p>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».</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>
4	Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен	<p>Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 04</p>	<p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева»</p> <p>Практическая работа №1 «Решение задач на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе, количества вещества; задания на моделирование построения Периодической таблицы химических элементов»</p>

			<p>Задачи на составление уравнений реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соединения, замещения, разложения, обмена; – окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса. <p>2. Задачи на расчет массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси</p> <p>3 Практическая работа № 2 «Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов»</p> <p>4 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»</p> <p>Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием кислот, оснований и солей, установление изменения кислотности среды</p> <p>устный опрос по теме</p>
5	Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение	Исследовать строение и свойства 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

	неорганических веществ	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1	<p>международной или тривиальной номенклатуре».</p> <p>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).</p> <p>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.</p> <p>4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки</p> <p>1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ</p> <p>4 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»</p> <p>Итоговая контрольная работа устный опрос по теме</p>
6	Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки ОК 01	<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</p>

	еских веществ	ОК 02 ПК 1.1	органических веществ отдельных классов. 3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %) устный опрос по теме
7	Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Исследовать строение и свойства органических веществ ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.1	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. Практическая работа № 2 «Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов» 5 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам» устный опрос по теме
8	Тема 4.2. Свойства органических соединений	Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических	1. Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, в т.ч. используемых для их идентификации в быту и промышленности.

		<p>веществ от строения молекул</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ПК 1.1</p>	<p>2 Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам»</p> <p>устный опрос по теме</p>
9	<p>Тема 4.3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека</p>	<p>Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ПК 1.1</p>	<p>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</p> <p>устный опрос по теме</p>
10	<p>Тема 5</p> <p>Скорость химических реакций. Химическое равновесие</p>	<p>Исследовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций</p> <p>Исследовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 07</p> <p>ПК 1.1</p>	<p>Итоговая контрольная работа</p> <p>1. Задачи на составление уравнений реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка); – окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). <p>2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных</p>

			характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества
1 1	Тема 6.1. Понятие о растворах	Исследовать дисперсные системы Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента Исследовать физико-химические свойства различных видов дисперсных систем ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1	Итоговая контрольная работа устный опрос по теме Задачи на приготовление растворов. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.
1 2	Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.1	Итоговая контрольная работа устный опрос по теме Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности) Практическая работа №3 «Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия. Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией 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
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Оценочные средства по дисциплине «Химия»

2.1. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Химия».

Текущий контроль результатов обучения осуществляется различными методами и с помощью различных оценочных средств. По дисциплине «Химия» в качестве средств текущего контроля применены вопросы для организации устного и письменного опроса, системы заданий в тестовой форме, задачи и упражнения, практико-ориентированные задания (теоретические, расчетные, ситуационные)

2.1.1. Устные задания.

Опрос – форма текущего контроля, направленный на проверку знаний и(или) умений. Опрос проводится после изучения материала по одной или нескольким темам (разделам) в виде ответов на вопросы или обсуждения ситуаций. Опрос позволяет выявить проблемы в освоении учебного материала и скорректировать содержание последующих занятий для повышения качества обучения.

Опрос проводится в устном и письменном виде. Может использоваться комбинированный опрос, сочетающий в себе устные и письменные ответы обучающегося.

Опрос проводится фронтально (когда вопросы задаются всем обучающимся) или индивидуально (когда вопросы задаются одному обучающемуся в виде собеседования)

Раздел 1. Основы строения вещества

Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи 1. Современная модель строения атома.

- 1) Какие явления доказывают сложность строения атома?
- 2) Из каких частиц состоит атомное ядро?
- 3) Что такое изотопы?
- 4) Как устроены электронные оболочки атомов?
- 5) Физический смысл порядкового номера химического элемента, номера периода, номера группы.
- 6) Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).
- 7) Валентные электроны. Валентность.
- 8) Электроотрицательность. 1) Дайте понятие ионной связи. Опишите механизм ее образования.
- 9) Дайте понятие ковалентной (полярной и неполярной) связи. Опишите механизм ее образования.
- 10) Дайте понятие металлической связи. Опишите механизм ее образования
- 11) Дайте понятие водородной связи. Опишите механизм ее образования
- 12) Основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.

Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева

- 1) Какие предпосылки послужили основой открытия Периодического закона? 2) Как и в связи с чем изменилась формулировка Периодического закона?
- 3) Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.
- 4) Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе
- 5) Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева.

Прогнозы Д.И. Менделеева.

- 6) Открытие новых химических элементов.

Раздел 2. Химические реакции

Тема 2.1. Типы химических реакций

- 1) Дайте классификацию реакций по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции.
- 2) Классифицируйте реакции по изменению степени окисления
- 3) Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).
- 4) Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций.
- 5) Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии.
- 6) Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов.

Тема 2.1. Электролитическая диссоциация и

ионный обмен 1) Теория электролитической диссоциации.

- 2) Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений.
- 3) Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности .

Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ .

Тема 3.1.Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ

- 1) Взаимосвязь неорганических веществ.
- 2) Классификация неорганических веществ.
- 3) Простые и сложные вещества.

- 4) Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).
- 5) Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре.
- 5) Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты.
- 6) Агрегатные состояния вещества.
- 7) Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).
- 8) Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.
- 9) Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ

- 1) Металлы. Общие физические и химические свойства металлов.
- 2) Способы получения металлов.
- 3) Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов.
- 4) Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.
- 5) Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов.
- 6) Типичные свойства неметаллов IV– VII групп.
- 7) Классификация и номенклатура соединений неметаллов.
- 8) Круговороты биогенных элементов в природе.
- 9) Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.).

10) Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Тема 3.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве.

1. Применение неорганических веществ в производстве стирки и кулинарии..
2. Производство минеральных удобрений и электровакуумных материалов на основе неорганических веществ.
3. Классификация и применение основных классов неорганических веществ
4. Применение неорганических соединений в производстве материалов.
5. Замена неорганических соединений альтернативой в производстве.
6. Применение неорганических веществ в технологических процессах.
7. Применение неорганических веществ в производстве удобрений.
8. Применение неорганических веществ в производстве чистящих средств.
9. Применение неорганических веществ в производстве электровакуумных материалов

Раздел 4. Строение и свойства органических веществ.

Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура

органических веществ 1) Предмет органической химии.

- 2) Взаимосвязь неорганических и органических веществ.
- 3) Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- 3) Углеродный скелет органической молекулы.
- 4) Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы.
- 5) Зависимость свойств веществ от химического строения молекул.
- 6) Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия)).

- 7) Кратность химической связи.
- 8) Понятие о функциональной группе.
- 9) Принципы классификации органических соединений.
- 10) Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.

Тема 4.2. Свойства органических соединений

- 1) Предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;
- 2) Непредельные и ароматические углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетиленового пламени для сварки и резки металлов;
- 3) Кислородсодержащие соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные).
- 4) Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола.
- 5) Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты.
- 6) Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла; 7) Азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки).
- 8) Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций

Тема 4.3 Органические вещества в жизнедеятельности человека.

Производство и применение органических веществ в промышленности.

- 1) Биоорганические соединения.
- 2) Применение и биологическая роль углеводов.
- 3) Окисление углеводов – источник энергии живых организмов.
- 4) Области применения аминокислот.
- 5) Превращения белков пищи в организме.
- 6) Биологические функции белков.

- 7) Биологические функции жиров.
- 8) Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности.
- 9) Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).
- 10) Опасность воздействия на живые организмы органических веществ отдельных классов (углеводороды, спирты, фенолы, хлорорганические производные, альдегиды и др.)
- 11) Смысл показателя предельно допустимой концентрации.
- 12) Качественная реакция на альдегидную группу.
- 13) Качественная реакция на крахмал. 14) Качественные реакции на белки.

Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций.

Тема 5.1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

- 1) Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные),
- 2) Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические),
- 3) Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.
- 4) Расчеты теплового эффекта реакции.
- 5) По использованию катализатора (каталитические и некаталитические),
- 6) По обратимости (обратимые и необратимые).
- 7) Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.

8) Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

9) Обратимость реакций

Тема 5.2. Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций

1) Термодинамические закономерности протекания химических реакций.

2) Тепловой эффект химической реакции

3) Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов.

4) Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Раздел 6. Дисперсные системы

Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости.

1. Дисперсные системы

2. Классификация дисперсных систем

3. Грубодисперсные системы

- Взвеси (Эмульсии. Суспензии. Аэрозоли)

1. Тонкодисперсные системы

- Коллоидные системы (Золи. Гели)

4. Растворение как физико-химический процесс. Растворы.

5. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества.

Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем.

Массовая доля растворенного вещества.

Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности.

Правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды;

Опасность воздействия на живые организмы определенных веществ.

Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ

Тема 7.1. Обнаружение неорганических катионов и анионов.

- 1) Какие реакции называются качественными?
- 2) Качественная реакция на сульфат-ион.
- 3) Качественная реакция на карбонат-ион.
- 4) Качественная реакция на и хлорид-ион.
- 5) Качественная реакция на на катион аммония.
- 6) Качественная реакция на ион меди Cu^{2+} .
- 7) Качественная реакция на ион бария Ba^{2+} .
- 8) 8)) Качественная реакция на ион серебра Ag^+ .

Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций.

1. Реакции на кратные связи
2. Реакция на арены
3. Реакции на спирты
4. Реакции на фенол
5. Реакции на альдегидную группу
6. Реакции на карбоновые кислоты
7. Реакция на анилин
8. Реакции на белки

Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека.

Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека

- 1) Новейшие достижения химической науки и химической технологии.
- 2) Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины.

Критерии оценки по результатам устного опроса

При проведении опроса в устной форме, как правило, используются следующие общие критерии оценки: правильность, полнота, самостоятельность, использование профессиональной терминологии, подтверждение примерами **Шкала оценивания (пример, из 5 баллов = 1 задание):**

5 баллов – «отлично» – ответ правильный, полный, без наводящих вопросов, с использованием профессиональной терминологии, с подтверждением примерами; 4 балла – «хорошо» - ответ правильный, содержит 1-2 неточности, может быть недостаточно полный, без наводящих вопросов, с использованием профессиональной терминологии, с подтверждением примерами;

3 – удовлетворительно, ответ правильный (более 40% информации по вопросу изложено верно), но содержит ошибки (3-5), недостаточно полный, дан с наводящими вопросами, возникли трудности с использованием профессиональной терминологии, с подтверждением теоретических положений примерами;

2 и менее – «неудовлетворительно», ответ содержит неправильную информацию или большое количество ошибок (более 5), не используется профессиональная терминология, не приведены примеры из практики или ответ не дан.

2.1.2. Практические занятия

Практическое занятие № 1

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.

Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы.

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества, определение массовой доли элемента в сложном веществе. Нахождение формулы вещества по значениям массовой доли элементов.

Цель работы: На практике закрепить знания об относительной атомной и молекулярной массе, массовой доле элемента в сложном веществе в решении упражнений и задач по вычислению относительной молекулярной массы (задание №1), вычислению массовых отношений элементов (задание №2), массовых долей элементов (задание №3) в соединениях, нахождение формулы вещества по содержанию массовых долей элементов в соединении (задание № 4)

I. Вычисление относительной молекулярной массы

Теоретическое обоснование

1. Относительная молекулярная масса равна сумме всех относительных атомных масс элементов с учетом индекса элемента. Относительная молекулярная масса соединения величина безразмерная. **Она показывает во сколько раз относительная молекулярная масса соединения больше 1/12 массы изотопа углерода-12.**

2. Для вычисления относительной молекулярной массы необходимо суммировать относительные атомные массы элементов образующих соединение.

$$M_r = n_1 \cdot A_{r1} + n_2 \cdot A_{r2} + n_3 \cdot A_{r3}$$

Задание №1

Вычислите относительную молекулярную массу сульфата алюминия, химическая формула которого $Al_2(SO_4)_3$.

Алгоритм решения

Дано: $Al_2(SO_4)_3$	1. Из Периодической таблицы имени Д.И. Менделеева выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав сульфата алюминия: $A_r(Al)=27$ $A_r(S)=32$ $A_r(O)=16$ 2. Записываем формулу расчета $M_r (Al_2(SO_4)_3)$ в общем виде: $M_r (Al_2(SO_4)_3) = n_1 \cdot A_r(Al) + n_2 \cdot A_r(S) + n_3 \cdot A_r(O)$ n_1- число атомов (моль атомов алюминия) n_2- число атомов (моль атомов серы)
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>n₃- число атомов кислорода (моль атомов кислорода)</p> <p>2.Подставляем значения относительных атомных масс элементов с учетом моль атомов в формулу расчета и вычисляем.</p> $M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 27 * 2 + (32 + 16*4) * 3 = 342$
$M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ - ?	<p>Ответ: $M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342$</p> <p>Не забывайте, что M_r величина безразмерная</p>

Задание № 1 (для учащихся) Вычислите относительные молекулярные массы:

Вариант 1: оксида железа (III) Fe_2O_3 , гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$,

Вариант 2: нитрата меди (II) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$,

Вариант 3: оксида углерода (IV) CO_2 , азотной кислоты HNO_3 ,

Вариант 4: гидроксида алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$, карбоната калия K_2CO_3 .

II.Вычисление отношения масс атомов элементов в сложном веществе по его формуле

Теоретическое обоснование

Зная относительные атомные массы элементов и число атомов, входящих в состав химического соединения, можно определить массовые соотношения этих элементов

<p>Задание №2</p> <p><u>Вычислите массовые отношения элементов в серной кислоте</u></p> <p><u>Алгоритм решения</u></p>
<p>Дано: H_2SO_4</p>
<p>Определить: $A_r(\text{H}):A_r(\text{S}):A_r(\text{O})$</p>

Задание № 2 (для учащихся) Вычислите массовые доли элементов в соединении

Вариант 1: в перманганате калия KMnO_4 .

Вариант 2: в карбонате магния MgCO_3 .

Вариант 3: в сульфиде железа FeS .

Вариант 4: в бромиде железа FeBr_3 .

III.Вычисление массовой доли элементов в соединении

Теоретическое обоснование занятия

Массовая доля элемента в данном веществе (w) – отношение относительной атомной массы данного элемента, умноженной на число его атомов в молекуле к относительной молекулярной массе вещества.

$n \cdot A_r(\text{элемента})$

$w(\text{элемента}) = \text{-----} * 100 \%$

$M_r(\text{вещества}), (5)$

где

w – массовая доля элемента в веществе, A_r – относительная атомная масса,

n – индекс в химической формуле, M_r – относительная молекулярная масса вещества.

Массовые доли выражают в процентах или в долях: $w(\text{элемента}) = 20\%$ или $0,2$.

Задание № 3 <u>Вычислите массовые доли элементов в фосфорной кислоте, имеющей простейшую химическую формулу H_3PO_4, с точностью до сотых.</u> <u>АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ</u>
<u>Дано:</u> Фосфорная кислота H_3PO_4
<u>Найти:</u> $w\%(H)$ $w\%(P)$ $w\%(O)$

Задание №3

Вариант 1: Вычислить массовую долю азота в нитрате кальция ($Ca(NO_3)_2$)

Вариант 2: Вычислите содержание кислорода в перманганате калия ($KMnO_4$)

Вариант 3: Вычислите содержание серы в минерале пирите (FeS_2)

Вариант 4: Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра (Ag_2O)

IV.Нахождение формулы вещества по содержанию массовых долей элементов

Теоретическое обоснование

1.Задачи на вывод формулы вещества по данным химического анализа относятся к группе задач, которые решаются по формулам.

2. Для решения задач данного типа необходимо знать массовые доли элементов, которые входят в состав соединения.

3.Также необходимо знать, что общее содержание веществ в соединении равно 100%. Поэтому иногда в условии задачи указывается содержание не всех элементов, с учетом того, что неизвестное содержание второго или третьего элемента всегда можно определить.

Задача 4.

Установите формулу вещества, которое состоит из углерода (w=25%) и алюминия (w=75%).

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ

Дано:

$$w(C)=25\% (0.25)$$

$$w(Al)=75\% (0.75)$$

1. Из Периодической таблицы имени Д.И. Менделеева выписываем значения относительных масс атомов элементов Al, C:

$$M(Al)=27, M(C)=12,$$

значит. молярные массы веществ равны соответственно:

$$M(Al)=27 \text{ г/моль}, M(C)=12 \text{ г/моль}$$

2. Из условия задачи нам известно, что $w(C)=25\% (0.25)$ и

$w(Al)=75\% (0.75)$, значит в 100 г вещества содержится:

$$m(Al)=27 \text{ г и } m(C)=25 \text{ г}$$

3. Определим, сколько количества вещества содержится в 27 г.

алюминия: $n(Al)$:

- для этого воспользуемся формулой нахождения количества вещества:

$$n(Al) = m(Al) / M(Al)$$

- подставляем значения в формулу и рассчитываем:

$$n(Al) = 27 \text{ г} / 27 \text{ г/моль} = 1,0 \text{ моль}$$

4. Определим, сколько количества вещества содержится в 25 г углерода:

- для этого воспользуемся формулой нахождения количества вещества:

$$n(C) = m(C) / M(C)$$

- подставляем значения в формулу и рассчитываем:

$$n(C) = 25 \text{ г} / 12 \text{ г/моль} = 2,08 \text{ моль } n(C)$$

$$n(Al) : n(C) = 1,0 : 2,08$$

Получившийся результат выражается десятичными числами, поэтому необходимо привести результат к целым.

	<p>а)принимаем меньшее число условно за 1 и производим операцию деления деления большего числа на меньшее и получаем:</p> $2,78 : 2,08 = 1,34 : 1$ <p>б)в результате деления снова получили десятичное число, следовательно нужно искать получившийся результат последовательным делением меньшего числа на натуральные числа: 2,3,4,5 и т.д до тех пор пока полученная при делении величина не будет укладываться в большем числе целое количество раз.</p> $2,08 : 2 = 1,04 \quad 2,78 : 1,04 = 2,67 : 1$ $2,08 : 3 = 0,69 \quad 2,78 : 0,69 = 4 : 3$ <p>Следовательно, индексы x и y в формуле вещества Al_xC_y равны 4 и 3, соответственно.</p>
Найти: Al_xC_y	Ответ: Al_4C_3 (карбид алюминия).

Задание № 4

Вариант 1:

В состав химического вещества входят кальций (массовая доля 29,4%), сера (23,5%) и кислород (47,1%). Установите формулу этого вещества.

Вариант 2:

Массовая доля серы в соединении с кислородом равна 40%. Выведите формулу этого вещества.

Вариант №3:

В соединении калия, хлора и кислорода массовые доли элементов равны соответственно 31,8, 29,0, 39,2%. Установите формулу этого вещества.

Вариант №4:

Массовая доля магния в его соединении с кислородом равна 60%. Определите формулу этого соединения.

Практическое занятие №2

Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения

Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.

Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов

Цель урока:

- закрепить теоретический материал.
- приобрести навыки написания структурных формул изомеров органических веществ.
- научиться собирать шаростержневые модели молекул органических веществ;
- закрепить знания на составление структурных формул изомеров и гомологов;
- познакомиться с названиями органических веществ по систематической (международной) номенклатуре ИЮПАК.
- построить шаростержневые и масштабные модели молекул первых гомологов предельных углеводородов и их галогенопроизводных.

1. Изготовление моделей молекул органических веществ.

Приборы и реактивы:

- деревянные стержни,
- материал для лепки (пластилин),
- набор шаростержневых моделей.

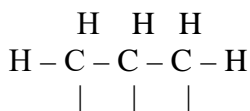
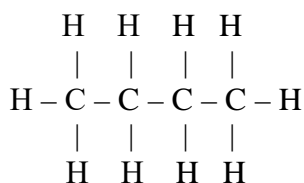
Общие указания.

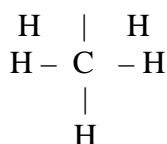
Для построения моделей используйте детали готовых наборов или пластилин с палочками. Изготовьте шарики, имитирующие атомы углерода, готовят обычно из пластилина темной окраски, шарики, имитирующие атомы водорода, - из светлой окраски, атомы хлора – из зеленого или синего цвета. Для соединения шариков используют палочки (спички, зубочистки). Написав формулу органического соединения, изготовьте его пространственную структуру, используя заранее подготовленные модели атомов и применяя знания о строении молекул предельных углеводородов (угол связи, длина связи, форма молекулы).

Ход занятия:

Задание 1. По формуле органического соединения напишите пространственную структуру: А) нонана Б) декан В) гексана Г) октана.

Задание 2. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров веществ пентана, гексана, этана, дихлорметана CH_2Cl_2 , в соответствии с ними сделайте шаровидные модели изомеров на примере бутана и изобутана





2. Номенклатура органических соединений. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)

Цель:

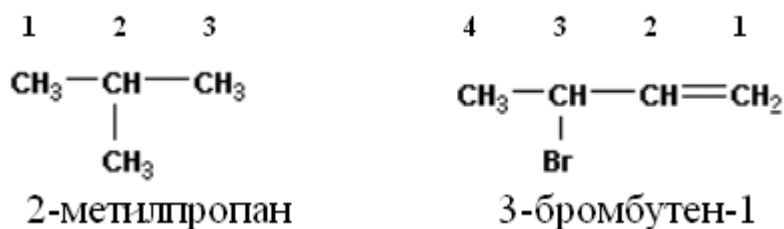
Ход работы.

Теоретические основы:

Что бы назвать углеводороду надо:

1. Выбрать самую длинную цепочку.
2. Пронумеровать, начиная с того края, к которому ближе радикал или кратная связь.
3. Указать радикал, если радикалов несколько указывают каждый. (Цифра перед названием).
4. Назвать радикал, начиная с меньшего радикала.
5. Назвать самую длинную цепочку.
6. Указать положение кратной связи. (Цифра после названия).

Пример



При составлении формул по названию надо:

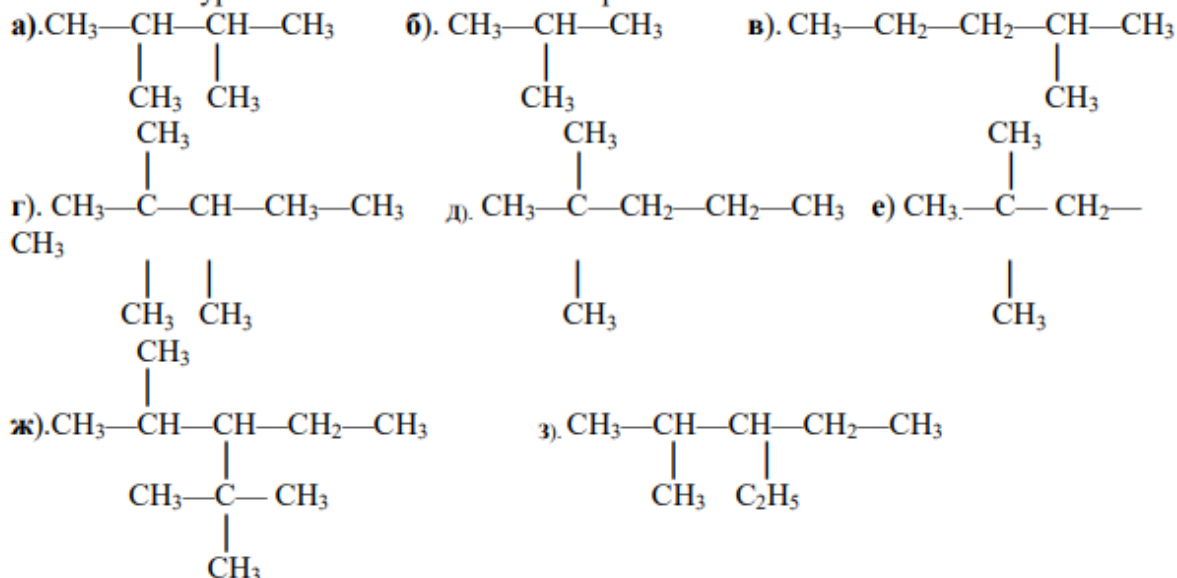
1. Определить число атомов углерода в цепочке.
2. Определить положение кратной связи. (Цифра после названия).
3. Определить положение радикалов. (Цифра перед названием).
4. Записать формулы радикалов.
5. В последнюю очередь определить количество и расставить атомы водорода.

Задание № 1

Построить структурные формулы органических соединений

- 1) бутadiен – 1,3; 2) 2,3 – диметилгексадиен-1,4;
- 3) 4 - метилпентин -2; 4) 3,4,5 – трихлоргексин-1;
- 5) 1,4-дихлор-2-метилгексан; 6) 2,4,4 – триметилгексадиен-1,5;
- 7) 3,3- диметилбутиин -1; 8) 3,4,5 – трибромпентин-1;
- 9) 2,4-диметилпентен-2; 10) 3-метил-4-этилгептан;
- 11) 3,3-диметилбутен-1; 12) изопрен; 13) бензол; 14) дивинил; 15) толуол;
- 16) ацетилен; 17) пропилен; 18) 2-метил-3-этилгептан;
- 19) 2,3-диметилпентадиен-1,2; 20) метилциклопентан

Задание 3. Дайте название следующим веществам в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите изомеры и гомологи.



Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %) Простейшая формула показывает, каким наименьшим числом атомов различных элементов может быть выражен количественный состав молекулы. Для определения простейшей формулы нужны данные о количественном отношении элементов, составляющих молекулу (в % или единицах массы) и относительные атомные массы элементов.

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z; \quad x : y : z = \frac{w(c)}{Ar(c)} : \frac{w(H)}{Ar(H)} : \frac{w(O)}{Ar(O)}$$

Пример 1

Задача 3. Вывести простейшую формулу соединения имеющего следующий состав: Na – 42,1%, P – 18,9%, O – 39%.

Дано:	Решение
w(Na) – 42,1%	$\text{Na}_x\text{P}_y\text{O}_z$ $x : y : z = \frac{42,1}{23} : \frac{18,9}{31} : \frac{39}{16}$ $x : y : z = 1,83 : 0,61 : 2,44$
w(P) – 18,9%	
w(O) – 39%	
<hr/> Na _x P _y O _z - ?	

Получение величины 1,83:0,61:2,44 называют атомными факторами. Они выражают отношения между молярными массами элементов в соединении, а следовательно, и отношения между атомами. Но атомы могут входить в состав молекулы только целыми числами. Поэтому необходимо все атомные факторы поделить на наименьший из них.

$$x : y : z = \frac{1,83}{0,61} : \frac{0,61}{0,61} : \frac{2,44}{0,61}$$

$$x : y : z = 3 : 1 : 4$$

Простейшая формула Na_3PO_4

Ответ: искомая формула Na_3PO_4 .

Для правильного вывода формулу μ , отражающей истинные качества атомов в молекуле, надо знать еще и молекулярную массу соединения. Молекулярную массу соединения можно рассчитать исходя из относительной плотности по водороду и по воздуху.

$$D_{H_2} = \frac{\mu(\text{иском.вещества})}{\mu(H_2)};$$

$$\mu(\text{иск.в}) = D_{H_2} \cdot 2;$$

$$\mu(H_2) = 1 \cdot 2 = 2 \text{ г/моль};$$

$$D_{\text{возд}} = \frac{\mu(\text{иском.вещества})}{\mu(\text{возд})};$$

$$M(\text{иском.в-ва}) = D_{\text{возд}} \cdot 29;$$

$$M(\text{возд}) = 29 \text{ г/моль};$$

Молекулярную массу можно рассчитывать через плотность (ρ), если дана масса 1 литра газа.

$$\mu = \frac{m(\text{вещества})}{V} \cdot V_{\mu};$$

где масса (m) выражена в граммах,
объем (V) выражен в литрах, V_{μ} равен 22,4 л/моль.

Пример 2

Задача. Выведите молекулярную формулу углеводорода по данным состава: С – 85,7%, Н – 14,3%; плотность по водороду 21.

Дано:

Решение:

$$w(\text{C}) - 85,7\%$$



$$w(\text{H}) - 14,3\%$$

$$x : y = \frac{w(\text{C})}{Ar(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{Ar(\text{H})}$$

$$D_{H_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = 21$$

$$x : y = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1}$$

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

$$x : y = 7,14 : 14,3$$

$$x : y = 1 : 2$$

Находим молекулярные массы простейшей формулы и молекулярной (истинной) формулы.

$$\mu(CH_2) = 12 + 1 \cdot 2 = 14$$

$$\mu(C_xH_y) = D_{H_2} \cdot 2$$

$$\mu(C_xH_y) = 21 \cdot 2 = 42$$

Рассчитаем, во сколько раз масса молекулярной формулы больше массы простейшей формулы:

$$\frac{\mu(C_xH_y)}{\mu(CH_2)} = \frac{42}{14} = 3.$$

Следовательно, для вывода истинной формулы необходимо число атомов углерода и водорода в простейшей формуле увеличить в 3 раза, C_3H_6 .

Ответ: искомая молекулярная формула C_3H_6 .

Пример 2' (второй способ решения задачи)

Для решения задачи по второму способу необходимо использовать следующие

формулы C_xH_y $x = \frac{\omega\%(C) \cdot \mu(C_xH_y)}{Ar(C) \cdot 100\%}$; $y = \frac{\omega\%(H) \cdot \mu(C_xH_y)}{1 \cdot 100\%}$.

Дано:	Решение:
$w(C) - 85,7\%$ $w(H) - 14,3\%$ <hr/> $D_{H_2}(C_xH_y) = 21$ $C_xH_y - ?$	$Mr(C_xH_y) = 21 \cdot 2 = 42$ C_xH_y $x = \frac{\omega\%(C) \cdot Mr(C_xH_y)}{Ar(C) \cdot 100\%}$; $y = \frac{\omega\%(H) \cdot Mr(C_xH_y)}{Ar(H) \cdot 100\%}$ $x = \frac{85,7\% \cdot 42}{12 \cdot 100\%} = 2,99 = 3$ $y = \frac{14,3\% \cdot 42}{1 \cdot 100\%} = 6$ $x : y = 3 : 6$ C_3H_6

Ответ: искомая молекулярная формула C_3H_6 .

Задание № 1 Решите самостоятельно

- 1 Вывести молекулярную формулу органического соединения с составом 80 % углерода и 20 % водорода, если плотность соединения по водороду равна 15 (C_2H_4).
- 1 Найти молекулярную формулу кислоты, содержащей 54,4 % углерода; 36,4 % кислорода и 9,1 % водорода. Плотность паров кислоты по водороду равна 44.
- 2 Вывести молекулярную формулу органического вещества, при сжигании 4,2 г которого получилось 13,2 г оксида углерода (IV) и 5,4 г воды, если плотность этого соединения по воздуху равна 2,9 (C_6H_{12}).
- 3 Органическое вещество массой 4,3 г сожгли в кислороде. Продуктами реакции является углекислый газ объемом 6,72 л (н.у.) и вода массой 6,3 г.

- Относительная плотность паров исходного вещества по водороду равна 43. Определите молекулярную формулу вещества (C_6H_{14}).
- 4 Алкан имеет плотность паров по воздуху 4,414. Определите формулу алкана (C_9H_{20}).

Вариант 2

- 1 Вывести молекулярную формулу хлорпроизводного предельного углеводорода, которое содержит 89,9 % хлора и 10,1 % углерода. Относительная молекулярная масса этого соединения 237 (C_2Cl_6).
- 2 Определите молекулярную формулу вещества, содержащего углерод массовой долей 83,72, водород 16,28 %, если молекулярная масса вещества равна 86.
- 3 При сгорании 9,25 органического вещества образовалось 11,2 л CO_2 и 11,25 г воды. Относительная плотность вещества по азоту 2,643. Определите молекулярную формулу вещества.
- 4 При сгорании 8,6 г углеводорода получили 26,4 г оксида углерода (IV) и 12,6 г воды. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода, если его плотность по воздуху равна 2,966. Установите молекулярную формулу этого вещества.
- 5 При сгорании алкана массой 3,6 г образуется углекислый газ объемом 5,6 л (н.у.). Какой объем кислорода потребуется для реакции (8,96 л)?

Вариант 3

- 1 Вывести молекулярную формулу углеводорода, который содержит 85,7 % углерода и имеет плотность по водороду, равную 42 (C_6H_{14}).
- 2 Органическое вещество содержит углерода 84,21 %, водорода 15,79%. Плотность паров по воздуху равна 3,93. Определите формулу этого вещества (C_8H_{18}).
- 3 При сгорании 3,6 г органического вещества образовалось 5,6 л углекислого газа и 5,4 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 36. Выведите формулу вещества.
- 4 При сжигании органического вещества массой 31,2 г, плотность по воздуху которого равна 2,69, образовался углекислый газ объемом 53,57 л и вода массой 21,6 г. Какова молекулярная формула вещества?
- 5 При сгорании циклоалкана массой 7 г образуется углекислый газ массой 22 г. Какой объем кислорода расходуется при этом?

Вариант 4

- 1 Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что массовая доля углерода 60 %, водорода 13,3 %, кислорода 26,67 %. Относительная плотность по водороду равна 30.
- 2 При анализе вещества нашли, что в его состав входят в массовых долях 0,4 углерода, 0,0666 водорода, 0,5334 кислорода. Плотность его паров по воздуху равна 2,07. Установите молекулярную формулу вещества.
- 3 При полном сгорании 3,1 г органического кислородосодержащего вещества образуется 2,24 л оксида углерода (IV) и 2,7 г паров воды. 0,01 моль вещества имеет массу 0,62 г. Определите молекулярную формулу вещества ($C_2H_6O_2$, $C_2H_4(OH)_2$).
- 4 При сжигании 1,6 г вещества было собрано 1,12 л углекислого газа (н.у.) и 1,8 г паров воды. Плотность паров исследуемого вещества по воздуху равна 1,104. Определите его молекулярную формулу (CH_4O).
- 5 Ароматический углеводород массой 5,3 г сожгли, получив углекислый газ объемом 8,96 л. Определите формулу углеводорода (C_8H_{10}).

Вариант 5

Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что массовая доля углерода 38,4 %, водорода 4,8 %, кислорода 56,8 %, относительная плотность по воздуху 2,155.

Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего углерода 75 %, водорода 25 %. Относительная плотность по водороду равна 8.

При полном сгорании 3,1 г органического вещества образовалось 8,8 г углекислого газа, 2,1 г воды и выделилось 0,47 г азота. Найти молекулярную формулу газа, если масса 1 л паров этого вещества составляет 4,15 г.

При полном сгорании 2,3 г паров органического вещества образовалось 1,12 л оксида углерода (IV) и 0,9 г паров воды. Плотность паров этого вещества по водороду равна 23.

Продуктами горения углеводорода массой 14,2 г является углекислый газ и вода массой 19,8 г. Какой объем кислорода был затрачен в процессе горения (34,72 л)?

Вариант 6

1 Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что в соединении массовая доля углерода 53,33%, водорода 11,11 %, кислорода 35,55 %. Относительная плотность по водороду равна 45.

2 Найдите молекулярную формулу вещества, которое состоит из 81,82% углерода, 18,18% водорода. Плотность вещества равна 1,339 г/л.

3 При сгорании газообразного углеводорода образовалось оксида углерода (IV) массой 3,3 г и воды массой 2,02 г. Плотность его по воздуху составляет 1,04. Выведите молекулярную формулу вещества.

4 При окислении 2,25 г органического вещества образовалось 1,12 л углекислого газа и 0,45 паров воды. Плотность паров вещества по воздуху составляет 3,1. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества ($C_2H_2O_4$).

5 Сколько литров оксида углерода (IV) получится при сгорании 5 моль октана? Сколько литров воздуха на это потребовалось? (в воздухе содержится 21 % кислорода).

Вариант 7

1 Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что в соединении углерода 82,76%, водорода 17,24 %. Относительная плотность по воздуху равна 2.

2 Найдите молекулярную формулу вещества, в котором углерода 54,4 %, кислорода 36,4 %, водорода 9,2%. Плотность паров искомого вещества по водороду равна 44 ($C_4H_8O_2$).

3 При сжигании газа объемом 4,48 л образовался углекислый газ объемом 13,44 л и вода массой 10,8 г. Масса одного литра этого газа равна 1,875 г. Определите истинную формулу газа.

4 При сжигании 2,2 г органического вещества выделяется 3,36 л оксида углерода (IV), 3,6 г паров воды. Относительная плотность по воздуху равна 1,517 г. Определите его истинную формулу (C_3H_6).

5 Анализ вещества, состоящего из углерода, водорода и хлора, дал следующие результаты: 42,6% C; 7,1 % H; 50,3% Cl. Определите молекулярную формулу вещества, зная, что в состав молекулы входят два атома хлора.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Шкала оценки образовательных достижений:

Выполнение работы более 90% – оценка «5»,
70-90% - оценка «4»,
50 -70% - оценка «3»,
Менее 50% - оценка «2».

Практическое занятие №2 (вариант 2)

Тема: Моделирование молекул и химических превращений на примере этана, этилена, ацетилена и др.

Цель:

Ход работы.

Теоретические основы:

Углеводороды -это органические вещества, состоящие из атомов углерода и водорода. Атом углерода во всех органических соединениях четырехвалентен. Атомы углерода могут образовывать цепочки прямые, разветвленные, замкнутые. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов между собой. Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но разное строение называются изомерами. Приставки указывают количество **ди** – два, **три** – три, **тетра** - четыре; **цикло** - означает замкнутый.

Суффиксы в названии углеводородов указывают на наличие кратной связи:

- ан** одинарная связь между атомами углерода (C – C);
- ен** двойная связь между атомами углерода (C = C);
- ин** тройная связь между атомами углерода (C ≡ C);
- диен** две двойных связи между атомами углерода (C = C – C = C);

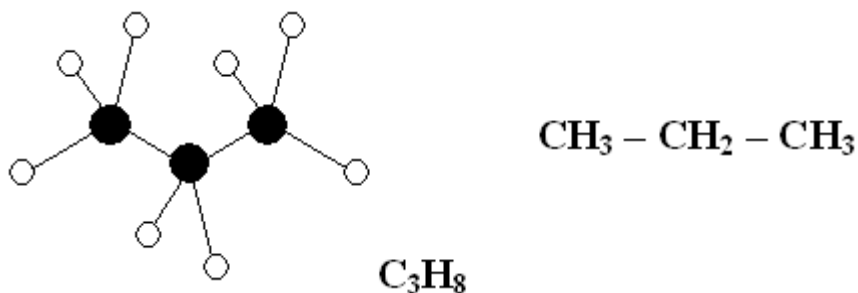
Радикалы: метил -CH₃; этил -C₂H₅; хлор -Cl; бром -Br.

Пример. Составьте модель молекулы пропана.

Молекула пропана C₃H₈ содержит три атома углерода и восемь атомов водорода. Атомы углерода соединены между собой. Суффикс– **ан** указывает на наличие одинарной связи между атомами углерода. Атомы углерода располагаются под углом 109° 28 минут.

Молекула имеет форму пирамиды. Атомы углерода изображайте черными кругами, а атомы водорода – белыми, атомы хлора – зелеными.

При изображении моделей соблюдайте соотношение размеров атомов.



Молярную массу находим, пользуясь периодической таблицей

$$M(\text{C}_3\text{H}_8) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 8 = 44 \text{ г/моль.}$$

Задание № 2 Изготовление модели молекулы метана

- а) из белого пластилина изготовьте четыре небольших шарика, имитирующих атомы водорода.
- б) сделайте еще один шарик черного цвета большего размера (имитация атома углерода)
- в) на черном шарике наметьте четыре равноудаленных друг от друга небольших отверстия и вставьте в них спички, к свободным концам которых прикреплены маленькие белые шарики.

Задание № 3 Изготовление модели молекулы этилена

- а) из белого пластилина изготовьте четыре небольших шарика, имитирующих атомы водорода.
- б) сделайте еще два шарика черного цвета большего размера (имитация атома углерода)
- в) на каждом черном шарике проделайте три небольших углубления, равноудаленных друг от друга примерно на 120.
- г) прикрепите к черным шарикам «атомы водорода» и соедините черные шарики так, как показано на рисунке.

2.1.3 Материалы для письменного опроса:

1. «Моделирование построения Периодической таблицы химических элементов»

Цель работы:

- изучить структуру и состав периодической таблицы химических элементов;
- умение давать характеристику элементов по месту их нахождения в таблице.
- закрепить представление о строении вещества.

Ход работы

Используя ранее полученные знания при изучении тем: «Основные понятия и законы химии», «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома» студентам предлагается выполнить несколько вариантов заданий.

Задание № 1

Воспользуйтесь учебником О.С.Габриелян, И.Г.Остроумова Химия тема: «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома», ответьте на вопросы:

1. Что Менделеев считал главной характеристикой атома при построении периодической системы?

2. Сколько вариантов имеет периодическая система элементов?

3. Изучите длинный и короткий вариант таблицы Менделеева. Напишите, чем они отличаются?

-
-
4. *Предложите свою структуру периодической системы таблицы Менделеева (задание выполняется в свободной форме на отдельном листе).

Задание № 2.

Теоретическая часть

Зная формулы веществ, состоящих из двух химических элементов, и валентность одного из них, можно определить валентность другого элемента.

Например: дана формула оксида меди Cu_2O , необходимо определить валентность меди. Валентность кислорода постоянная и равна II, а на один атом кислорода приходится 2 атома меди. Следовательно, валентность меди равна I.

Валентность	Примеры формул соединений	
	С постоянной валентностью	
I	H, Na, K, Li	H_2O, Na_2O
II	O, Be, Mg, Ca, Ba, Zn	MgO, CaO
III	Al, B	Al_2O_3
	С переменной валентностью	
I и II	Cu	Cu_2O, CuO
II и III	Fe, Co, Ni	FeO, Fe_2O_3
II и IV	Sn, Pb	SnO, SnO_2
III и V	P	PH_3, P_2O_5
II, III и VI	Cr	CrO, Cr_2O_3, CrO_3
II, IV и VI	S	H_2S, SO_2, SO_3

Определить валентности следующих элементов:

- A) $SiH_4, CrO_3, H_2S, CO_2, SO_3, Fe_2O_3, FeO$
B) $CO, HCl, HBr, Cl_2O_5, SO_2, PH_3, Cu_2O,$
B) $Al_2O_3, P_2O_5, NO_2, Mn_2O_7, Cl_2O_7, Cr_2O_3,$
Г) $SiO_2, B_2O_3, SiH_4, N_2O_5, MnO, CuO, N_2O_3.$
-
-
-
-

Задание № 3.

Теоретическая часть

Относительная молекулярная масса - сумма всех относительных атомных масс входящих в молекулу атомов химических элементов.

$$Mr = Ar_1 * i_1 + Ar_2 * i_2 + Ar_3 * i_3 \dots$$

Где Mr – относительная молекулярная масса вещества

$Ar_1, Ar_2, Ar_3 \dots$ – относительные атомные массы элементов входящих в состав этого вещества

$i_1, i_2, i_3 \dots$ – индексы при химических знаках химических элементов.

Пример: Вычислить относительную молекулярную массу молекулы серной кислоты (H_2SO_4)

Последовательность действий	Выполнение действий
1. Записать молекулярную формулу серной кислоты.	H_2SO_4
2. Подсчитать по формуле относительную молекулярную массу серной кислоты, подставив в формулу относительные атомные массы элементов и их индексы	$Mr(H_2SO_4) = Ar(H) \cdot n + Ar(S) \cdot n + Ar(O) \cdot n$ $n = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$
3. Записать ответ.	Ответ: $Mr(H_2SO_4) = 98$.

Определить относительную молекулярную массу веществ:

А) Cu_2O , KNO_3 , Na_2SiO_3 , H_3PO_4

Б) $Al_2(SO_4)_3$, H_2SO_4 , K_2S , $Mg(OH)_2$

В) SO_3 , $CaCO_3$, H_2SO_3 , NH_4OH

Г) PO_3 , $Zn(OH)_2$, H_2SiO_3 , $AlCl_3$

Задание № 4.

Теоретическая часть

«Атом» - греч «неделимый». Атомы, тем не менее, имеют сложное строение.

В центре – атомное ядро, имеющее чрезвычайно малые размеры по сравнению с размерами атома. В состав ядра входят положительные частицы – протоны (p^+) и нейтральные частицы – нейтроны (n^0). Таким образом, ядро атома заряжено положительно.

Протоны – частицы с положительным зарядом $+1$ и относительной массой 1.

Нейтроны – электронейтральные частицы с относительной массой 1.

Положительный заряд атома равен числу протонов.

Число протонов в ядре соответствует порядковому номеру химического элемента в периодической системе

Электронная оболочка атома окружает положительно заряженное ядро и состоит из отрицательных частиц – электронов e^- .

Электроны – частицы с отрицательным зарядом -1 и относительной массой $1/1837$ от массы протона.

Так как в целом масса всех электронов ничтожно мала, ее можно пренебречь. Значит, практически вся масса атома сосредоточена в ядре и представляет собой сумму масс протонов и нейтронов.

Массовое число – суммарное число протонов и нейтронов, округленно равно значению относительной атомной массы химического элемента (Ar).

Число нейтронов в ядре равно разности между массовым числом и числом протонов. $N = A - Z$

N – число нейтронов

A – массовое число

Z – число протонов.

Атом в целом электронейтрален.

Число электронов, движущихся вокруг ядра, равно числу протонов в ядре.

Определить число протонов, нейтронов и электронов и заряд ядра атома для следующих элементов, заполнив таблицу:

А) I, Na, Cl, Ca, Al

Б) S, P, C, K, Ne

В) F, O, B, Ba, Si

Г) H, N, Zn, Kr, As

Элемент					
e^-					
p^+					
n^0					
Заряд ядра					

Задание № 5.

Например: Найти массовые отношения элементов в оксиде серы (IV) SO_2 .

Последовательность действий	Выполнение действий
1. Записать формулу для вычисления массовых отношений	$m(\text{эл.1}) : m(\text{эл.2}) = Ar(\text{эл.1}) \cdot n1 : Ar(\text{эл.2}) \cdot n2$
2. Вычислить массовые соотношения серы и кислорода, подставив соотношения атомных масс	$m(S) : m(O) = 32 : 16 \times 2 = 32 : 32$
2. 3. Сократить полученные числа на 32	$m(S) : m(O) = 1 : 1$

Найти массовые отношения между элементами по химической формуле сложного вещества:

А) $Ca(OH)_2$, $CuNO_3$ Б) Na_3PO_4 , H_2SiO_3

В) Na_2SiO_3 , H_3PO_4 Г) H_2SO_3 , KNO_3

Задание № 6.

Распределить вещества по классам неорганических соединений:

А) кислоты Б) основания В) соли Г) оксиды.

и дайте им названия:

Cu_2O , KNO_3 , Na_2SiO_3 , H_3PO_4 , $Al_2(SO_4)_3$, H_2SO_4 , K_2S , $Mg(OH)_2$, SO_3 , $CaCO_3$, H_2SO_3 , NH_4OH , PO_3 , $Zn(OH)_2$, H_2SiO_3 , $AlCl_3$, CO_2 , H_2S , $NaOH$, K_2O , $Fe(OH)_3$, H_2CO_3 , N_2O_3 , $Cu(OH)_2$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Шкала оценки образовательных достижений:

Критерии оценки:

- Выполнение работы более 90% – оценка «5»,
70-90% - оценка «4»,
50 -70% - оценка «3»,
Менее 50% - оценка «2».

2. Раздел 1. Основы строения вещества.

Тема 1.1 Строение атомов химических элементов и природа химической связи

Тест "Строение атомов химических элементов"

1. Число протонов, нейтронов и электронов для изотопа ^{55}Mn :

- а) 55p, 25n, 55ë; в) 25p, 30п, 25ë;
б) 25p, 55n, 25ë; г) 55p, 25n, 25ë.

2. Общее число электронов у иона хрома $^{52}_{24}\text{Cr}^{3+}$:

- а) 21; б) 24; в) 24 г) 27; д) 52.

3. Восемь электронов на внешнем электронном слое имеет:

- а) S; в) O^{2-} ;
б) Si; г) Ne^+ .

4. Максимальное число электронов, занимающих 3s-орбиталь, равно:

- а) 1; в) 6;
б) 2; г) 8.

5. Число орбиталей на f-подуровне:

- а) 1; б) 3; в) 5; г) 7.

6. Атом какого элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$?

- а) K; б) Ca; в) Ba; г) Na.

- 3) химическая активность
- 4) электроотрицательность

2. В ряду химических элементов F - O - N

- 1) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое атомов
- 2) усиливаются неметаллические свойства
- 3) уменьшается радиус атомов
- 4) увеличивается число электронных слоев в атомах

3. В ряду химических элементов Al - P - Cl

1) уменьшаются заряды ядер атомов

- 2) возрастают металлические свойства
- 3) уменьшаются радиусы атомов
- 4) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое атомов

4. В ряду химических элементов Si - Al - Mg

- 1) увеличиваются заряды ядер атомов
- 2) ослабевают неметаллические свойства
- 3) уменьшаются радиусы атомов
- 4) увеличивается число заполненных электронных слоев атомов

5. В ряду химических элементов N - O - F

- 1) усиливаются неметаллические свойства
- 2) уменьшается электроотрицательность
- 3) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое
- 4) увеличивается число заполненных электронных слоев

6. Схема распределения электронов по электронным слоям 2; 8; 7; соответствует атому

1) хлора 2) фтора 3) кислорода 4) серы Практико-ориентированные задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов. **Задание № 1.**

Расположите химические элементы фтор, углерод, бериллий, азот в порядке возрастания неметаллических свойств.

Задание № 2.

Укажите элемент, у которого больше выражены металлические свойства: а) магний или алюминий; б) натрий или калий.

Задание № 3.

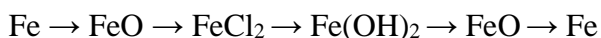
Укажите элемент, у которого большая электроотрицательность и сродство к электрону: а) алюминий или фосфор; б) фосфор или азот.

Раздел 2. Химические реакции .

Тема 2.1. Типы химических реакций

Решение заданий на составление уравнений реакций

Задание. Осуществите превращения. Укажите тип каждой химической реакции, окислительно-восстановительные процессы рассмотрите с использованием метода электронного баланса.



Решение задач Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции

1. Вычислите: $M(\text{SO}_2)$, $M(\text{K}_2\text{CO}_3)$, $M(\text{CaSO}_3)$.
2. Вычислите массовую долю углерода и кислорода в молекуле углекислого газа (CO_2).
3. Вычислите объем и массу кислорода, который потребуется для окисления 39г калия?

Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен

Задания на составление ионных реакций (молекулярных, полных и сокращенных ионных уравнений гидролиза))

- 1) Напишите химическую реакцию между сульфатом меди (II) (CuSO_4) и гидроксидом натрия (NaOH).
- 2) Напишите химическую реакцию между карбонатом натрия (Na_2CO_3) и соляной кислотой (HCl).
- 3) Напишите химическую реакцию между гидроксидом натрия (NaOH) в присутствии индикатора фенолфталеина и соляной кислотой (HCl).
- 4) Теоретически предположите, какую реакцию среды дадут растворы сульфата калия, карбоната калия, хлорида меди (II). Обоснуйте ваши предположения с помощью уравнений реакций гидролиза.

Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ.

Тема 3.1 Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ Решение заданий на взаимосвязь неорганических веществ, их агрегатных состояний вещества и типов кристаллических решеток.

Задание № 1. Классифицируйте оксиды по группам: Na_2O , N_2O_5 , SiO , CaO , FeO , Al_2O_3 , SiO_2 , CrO , CuO , MnO , SO_3 , P_2O_5 , CO , Mn_2O_7 , ZnO , CrO_3 , NO , CO_2 . Назовите их.

Основные	Амфотерные	Кислотные	Несолеобразующие (индифферентные)
----------	------------	-----------	-----------------------------------

Задание № 2.

№	Элемент	Степень окисления	Формула оксида	Характер оксида	Формула гидроксида	Характер гидроксида	Соль (пример)
1	Na	+1	Na ₂ O Оксид натрия	основный	NaOH Гидроксид натрия	основание	Na ₂ CO ₃ Карбонат натрия
2	K						
3	Mg						
4	Al						
5	Zn						
6	C	+4	CO ₂	кислотный	H ₂ CO ₃	кислота	Na ₂ CO ₃
7	S	+4					
8	S	+6					
9	Fe	+2					
10	Fe	+3					

Выпишите отдельно оксиды, основания, кислоты и соли. Дайте им названия.

Na₂O NaOH CO₂ SO₃ MgO HNO₃ Ba(OH)₂ CO MnO₂
 SiO₂ ZnO H₃PO₄ Ag₂O N₂O₃ CrO₃ MnO HF H₂SiO₃

Задание № 3.

Заполнить таблицу:

Составить формулы оксидов, гидроксидов, и солей, соответствующих друг другу (*кислота* и соответствующая ей соль имеет одинаковый *кислотный остаток*; *основание* и соответствующая ему соль имеет *одинаковый металл*).

Дайте названия веществам. Укажите их агрегатные состояния вещества и типы кристаллических решеток.

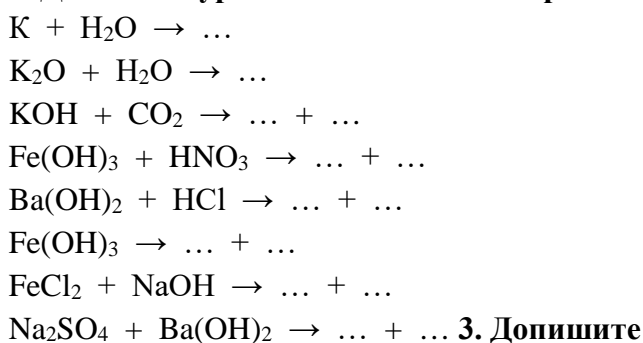
Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ

Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ

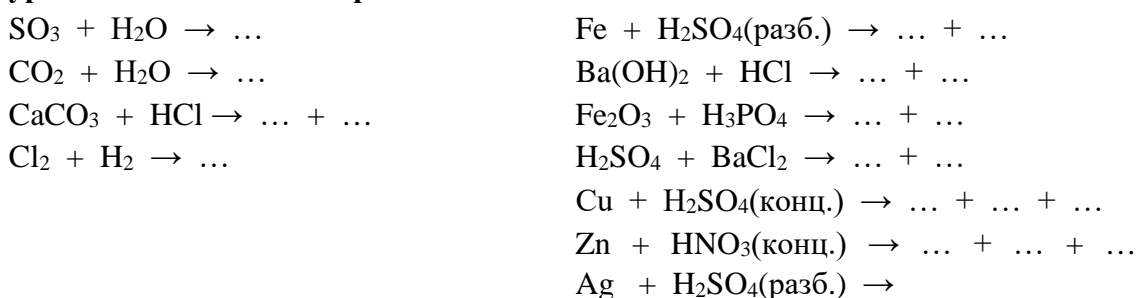
1. Составьте уравнения реакций, схемы которых даны ниже:



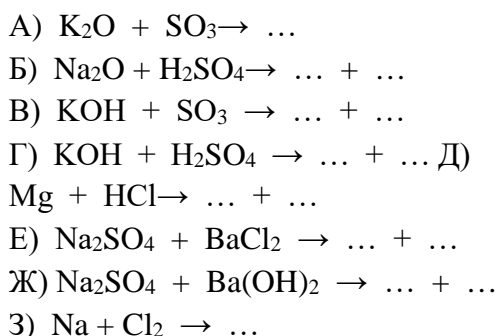
2. Допишите уравнения химических реакций:



3. Допишите уравнения химических реакций:



4. Допишите уравнения химических реакций:



Тема 3.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве.

Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации и промышленных способов получения.

1. Задача-вопрос. Для чего в прежние времена в Египте новую стеклянную посуду перед использованием кипятили несколько часов в воде?

Научно-популярная информация-подсказка. При длительном нагревании в воде стекло частично растворяется и образующаяся кремниевая кислота заполняет микротрещины. Это приводит к существенному упрочнению изделий из стекла.

Задание. Напишите формулу кремниевой кислоты.

(Ответ. $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$.)

Творческое задание. Подготовить слайд-экскурсию “Свойства и применение соединений кремния”.

Формируемые специальные химические умения и навыки. Научиться составлять молекулярные формулы кремниевых кислот.

Формируемые общеучебные умения.

- Умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения явлений, происходящих в природе;
- умение устанавливать причинно-следственные связи;
- умение обрабатывать текстовую информацию с использованием возможностей компьютера;
- умение создать собственный продукт.

Образовательный продукт. Подготовленная слайд-экскурсия “Свойства и применение соединений кремния”.

2. Задача. Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воде содержится всего $3 \cdot 10^{-6}$ моль серной кислоты (которая может попадать в реки с промышленными стоками или за счет "кислотных дождей"), то мальки этих рыб погибают. Вычислите ту массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.

3. Задача. Грузовой автомобиль загрязняет воздух вредными выбросами: на каждые 10 км пути с его выхлопными газами в атмосферу попадает 700 г монооксида углерода и 70 г монооксида азота. Каким будет объем (при н.у.) этих вредных веществ при перевозке груза на расстояние 250 км четырьмя автомобилями?

Раздел 4. Строение и свойства органических веществ.

Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ

Задание. Составление изомеров органических веществ и их названий по тривиальной или международной систематической номенклатуре **Задание № 1. Номенклатура и изомерия органических веществ.**

Для вещества с общей формулой C_6H_{12} напишите изомеры и дайте названия по международной систематической номенклатуре:

- углеродной цепи; -
- положения кратной связи;
- межклассовые изомеры.

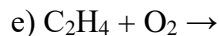
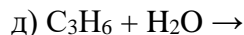
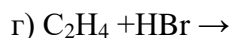
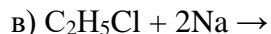
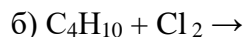
Задание № 2. Для вещества с общей формулой $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{CO}_2$ напишите все возможные изомеры, назовите соединения по международной систематической номенклатуре.

Тема 4.2. Свойства органических соединений

Задания на составление уравнений химических реакций с участием предельных и непредельных углеводов.

Задание № 1. Химические свойства и получение предельных и непредельных углеводов.

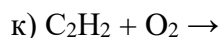
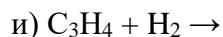
Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты.



полимеризация



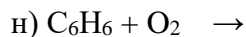
$HgSO_4$



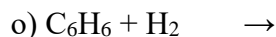
тримеризация



$FeCl_3, t$



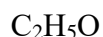
t, \dots, p, Ni



Задание № 2. Осуществите превращения.



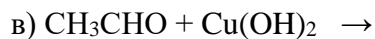
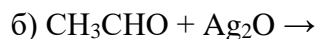
↓



Задания на составление уравнений химических реакций с участием кислородсодержащих органических веществ. Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты.

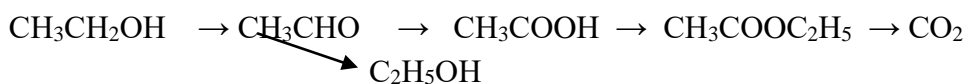


t, H_2SO_4



- а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow$
 б) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow$
 в) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow$
 г) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow$ **Задание № 2.**

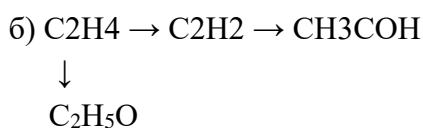
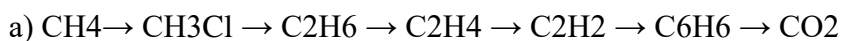
Осуществите превращения.



Тест "Свойства органических соединений".

Решение практико-ориентированных теоретических заданий Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений)

Осуществите превращения.



Выставление оценки осуществляется с учетом общей результативности:

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 %	5	отлично
70 ÷ 89%	4	хорошо
40 ÷ 69%	3	удовлетворительно
39 и менее	2	неудовлетворительно

Тема 4.3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека

Решение практико-ориентированных заданий по идентификации отдельных классов органических соединений

Задание 1.

В двух пробирках без этикеток содержатся следующие пары веществ:

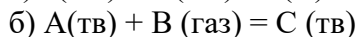
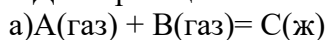
- 1) растворы этилового спирта и глицерина;
- 2) растворы этилового спирта и уксусной кислоты;
- 3) растворы глюкозы и глицерина;
- 4) растворы этилового спирта и глюкозы; 5) крахмальный клейстер и глицерин; 6) белок и глицерин.

Предложите способ экспериментального определения содержимого каждой пробирки.

Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций.

Тема 5.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций.

1. Даны реакции:



Назовите все возможные способы повышения скорости данных реакций.

2. При 20*С реакция протекает за 2 мин. За сколько времени будет протекать эта же реакция

1) при 0*С 2) при 50*С? Температурный коэффициент реакции равен 2.

А) 8 мин. 15 сек. Б) 15 сек. 8 мин в) 9 мин. 17 сек. Г) 17 сек, 9 мин.

Тема 5.2. Термодинамические закономерности протекания химических реакций.

Равновесие химических реакций

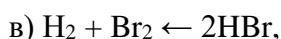
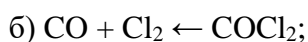
Решение задач на нахождение теплового эффекта химических реакций и смещение химического равновесия

1. При взаимодействии 45 г глюкозы с избытком кислорода в соответствии с уравнением $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q$

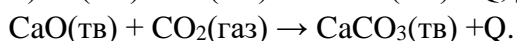
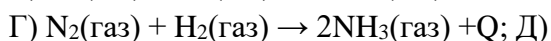
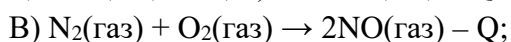
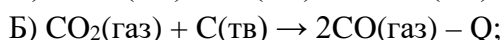
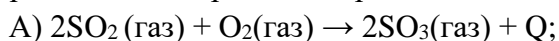
Выделилось 700 кДж теплоты. Определите тепловой эффект химической реакции.

2. Вычислите по термохимическому уравнению $4P(\text{к}) + 5O_2(\text{г}) = 2P_2O_5(\text{к}) + 3010 \text{ кДж}$ количество теплоты, выделяемой при сгорании 31 г фосфора.

3 Как повлияет повышение давления на равновесие следующих реакций: а) $2NO_2 \leftarrow N_2O_4$;



4. Для каких реакций повышение давления и понижение температуры будут смещать равновесие в прямом направлении:



5. Объясните, почему в системе $H_2(\text{газ}) + I_2(\text{газ}) \rightarrow 2HI(\text{газ})$ изменение давления не смещает химическое равновесие?

Раздел 6. Дисперсные системы .

Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости

Решение задач на нахождение массовой доли растворенного вещества.

Задача 1. К 70г 25% раствор а хлорида натрия добавили 250г воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Задача 2. К 170г 15% раствор а гидроксида натрия добавили 5г гидроксида натрия. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Задача 3. К 80г 30% раствор а хлорида натрия добавили 250г воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Задача 4. К 70г 25% раствор а хлорида натрия добавили 250г воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Задача 5. К 170г 15% раствор а гидроксида натрия добавили 5г гидроксида натрия. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Решение практико-ориентированных расчетных заданий на растворы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека

Задача 1. Какую массу сахарозы необходимо взять для приготовления 495 г раствора с массовой долей 25%?

Задача 2. К 50г 30% раствор а хлорида натрия добавили 100 г воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Тема 6.2. Исследование свойств дисперсных систем

Решение задач на приготовление растворов

Задача 1. Рассчитайте массу твердого вещества (поваренной соли) и объем воды, необходимых для приготовления 20% раствора поваренной соли массой 25г.

Задача 2. Какую массу поваренной соли необходимо взять для приготовления раствора массой 500 г раствора с массовой долей 13%?

Задача 3. Сколько граммов сахара и сколько литров воды необходимо взять для приготовления 2 кг 30%-го сахарного сиропа?

Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ.

Тема 7.1. Обнаружение неорганических катионов и анионов.

Практическое задание: С помощью качественных реакций доказать, что выданные вам вещества - растворы серной кислоты (пробирка №1), гидроксида калия (пробирка №2) и

хлорида бария (пробирка №3). Записать наблюдения и уравнения соответствующих реакций.

Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций.

1. Практическое задание. Необходимо определить 3 вещества: глицерин, альдегид, глюкозу. Определить вещества одним и тем же реактивом.

2. Практическое задание. В трех пробирках содержатся растворы крахмала, уксусной кислоты, гексахлорбензола. Определить, где какое вещество.

Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека

Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека

3. Кейсы (с учетом будущей профессиональной деятельности)

Задание 1.

Садовод Нина Павловна, накупила всяких удобрений к новому посевному сезону. Из минеральных удобрений у неё имеются: аммиачная селитра, нитрат калия, магниевая селитра и мочевина. Помогите ей выбрать подходящие удобрения для весенней подкормки, если известно, что в начале роста растениям нужно очень много азота в то время как другие элементы не всасываются растениями.

Название удобрения	Химическая формула	Массовая доля азота в соединении
Аммиачная селитра	NH_4NO_3	0,35
Магниевая селитра	MgNO_3	0,16
Калиевая селитра	KNO_3	0,14
Мочевина	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	0,46

Задание 2.

Используя ответ из 1 задания, выберите лишь одно удобрение, которое будет использовать Нина Павловна чтобы достичь наилучших результатов. Известно, что фасовка всех удобрений идёт стандартный 1 кг, и все нитраты содержат 30% примесей других солей, а мочевина в ходе хранения приобрела 50% примесей.

Задание 3.

Изучите таблицу влияния удобрений на реакцию почвы. Ответьте на вопросы.

Влияние минеральных удобрений на реакцию почвы

Удобрения	Химический состав удобрений	Суммарная оценка способности удобрения изменять реакцию почвы	Количество CaCO_3 , необходимое для нейтрализации подкисляющего действия удобрения (г CaCO_3 на 1 г удобрения)
<i>Азотные</i>			
Хлористый аммоний	NH_4Cl	Сильно подкисляет	1,40
Сульфат аммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	То же	1,25
Аммиачная селитра	NH_4NO_3	Подкисляет	0,75
Кальциевая селитра	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Слегка подщелачивает	—
Натриевая селитра	NaNO_3	То же	—
Мочевина	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	Слабо подкисляет	0,80
Цианамид кальция	CaCN_2	Подщелачивает	—
<i>Фосфорные</i>			
Суперфосфат	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Подкисляет очень слабо	0,10
Термофосфат	$3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	Подщелачивает	—
Костяная мука	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCO}_3$	То же	—
Фосфоритная мука	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	То же	—
<i>Калийные</i>			
Хлористый калий	KCl	Очень слабо подкисляет	—
Сильвинит	$\text{KCl} + \text{NaCl}$	То же	—
Сернокислый калий	K_2SO_4	То же	—
Шенит	$\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4$	То же	—

1. Почему для нейтрализации подкисления почв используется карбонат кальция?
2. Какое азотное удобрение будет более выгодным, с минимальным внесением CaCO_3 мочевины или аммиачная селитра?
3. Какие удобрения лучше использовать на своём участке Нине Павловне, если участок у неё находится в болотистой местности? Нужно учесть способность удобрений менять реакцию почвы.

Задание 4

Летом и осенью Нина Павловна часто приглашала в гости дочь с зятем и внуком 9-классником Егором. Первым делом она конечно же показывала какой большой урожай овощей и фруктов у неё в этом году. На вопросы как такое возможно, она кратко говорила, что весь секрет в грамотных подкормках удобрениями. Егор решил проверить, а насколько полезны будут овощи и фрукты с бабушкиного стола? Для этого он с помощью заранее привезённого прибора для определения нитратов делал измерения и сравнивал их с нормой, которую нашёл в интернете. Данные он оформил в Виде диаграммы.



Выберите верные суждения по результатам исследования Егора.

1. В домашних овощах и фруктах содержание нитратов оказалось намного ниже нормы, что указывает на полезность этих овощей.
2. Норма содержания нитратов в ягодах, фруктах и овощах одинаковая.
3. все ягоды имеют примерно одинаковые значения содержания нитратов.
4. Корневые растения- единственные растения, которые показывают максимально большой разрыв между результатами.
5. Овощ\фрукт с самым низким содержанием нитратов относительно нормы Нины Павловны — это свёкла.

Задание 5

Прочитайте текст, ознакомьтесь с таблицей. Ответьте на вопросы.

Нитраты в разных частях овощей

Снижению вреда от нитратов способствует употребление тех частей овоща, которые накапливают их в наименьшей степени.

В листовых овощах особенно опасными являются сокопроводящие системы (в просторечии — жилки и стебельки). Причем концентрация нитратов усиливается по направлению к стеблю и к корню. У пряных трав рекомендуется выбрасывать стебли, у капусты – кочерыжку и утолщенные черешки листьев. В оболочке моркови нитратов меньше, чем в сердцевине, в огурцах и редисе богаче нитратами кожура. У дыни и арбуза нитраты сильнее накапливаются ближе к корке, особенно в незрелой части. У патиссонов, кабачков и баклажанов – в части, примыкающей

к плодоножке. У огурцов, свеклы и редьки – на обоих концах.

Снижение содержания нитратов в овощах при различных видах обработки, %

Вид обработки	Картофель	Свекла	Капуста	Морковь	Огурцы	Кабачки
Очистка	До 10	До 10	До 10	До 4	До 50	До 10
Вымачивание в течение 2 ч	25—30	25—30	25—30	20—30	—	—
Варка в воде	50—80	40—60	50—70	50—70	—	—
Тушение, жарка	10	6	10	10	—	—
Соление	—	—	50	—	50	—
Маринование	—	50	—	—	50—70	—
Консервирование:						
при однокомпонентной рецептуре	25—30	20—25	25—30	25—30	—	10—20
при многокомпонентной рецептуре	—	35—60	40—80	40—80	—	30—50

1. Какой способ обработки овощей является самым эффективным во всех случаях?
2. Какой вид обработки используется для всех овощей, представленный в таблице?
3. Объясните с точки зрения химических реакций, почему термические методы обработки овощей наиболее подходящи для нейтрализации нитратов?
4. Для каких овощей используется меньше всего видов обработки и почему?
5. Что полезнее с точки зрения содержания нитратов, салат Винегрет (из варёных картошки, моркови и свёклы) или салат Весенний (из свежих моркови, капусты и огурца) из овощей содержащих потенциально одинаковый уровень нитратов?

Тема 3.3. Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве.

1. Бурый стелющийся дым – «лисий хвост», часто выходящий из дымовых труб, указывает на наличие завода по производству азотных удобрений. Какие вещества входят в состав «лисьего хвоста»? Какой вред наносит он производству, атмосфере, зеленым насаждениям?
2. Под молодые плодовые деревья необходимо вносить аммонийную селитру. Определите массу сульфата аммония, если для реакции взяли 50 л аммиака, содержащего 5% примесей.
3. Сколько килограмм известняка, содержащего 15% примесей, потребуется для нейтрализации кислотности почвы, если в результате его разложения в почве образуется 112 кг оксида кальция?
4. Для освобождения зернохранилищ от вредителей зерна используется сернистый газ. Сколько потребуется сжечь серы, содержащей 3% примесей, чтобы получить 44,8 л сернистого газа.

Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ.

1. Этилен является природным стимулятором созревания плодов. Рассчитайте, сколько грамм надо взять этилового спирта, чтобы получить 2,24 л этилена необходимого для созревания томатов.

2. В настоящее время муравьиную кислоту получают из природного газа путем каталитического окисления, содержащегося в нем метана. Вычислите объем природного газа (н. у.), необходимого для получения муравьиной кислоты массой 69 г, если объемная доля метана в нем равна 0,95.

Тема 4.2. Свойства органических соединений.

1. Почему китайцы используют крапиву в качестве “кровоочистительного” средства?

Научно-популярная информация-подсказка. Установлено, что крапива увеличивает содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови. Поэтому она является хорошим “кровоочистительным” средством и чрезвычайно полезна при самых различных заболеваниях крови; используется также для лечения фурункулов, угрей, лишая и других кожных заболеваний. Гемоглобин содержится в эритроцитах крови. Это красный пигмент (гем), содержащий железо, в сочетании с протеином. Когда кровь проходит через легкие, к атому железа гема $C_{34}H_{32}O_4N_4Fe$ присоединяется кислород.

Задание. Вычислите относительную молекулярную массу гема.

(Ответ. 616.)

Творческое задание. Написать пошаговую инструкцию-подсказку соседу по парте для вычислен

Тема 4.3. Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности.

1. Смесь для выведения с одежды жирных пятен готовят так: в 180 м бензина растворяют 4 мл этилового спирта и 12 мл олеиновой кислоты, а потом при постоянном перемешивании к этой смеси добавляют еще 6 мл 25%-го водного раствора аммиака. Рассчитайте массовую долю аммиака в полученной смеси. Значения плотности: 0,75 г/мл (бензин; 0,79 г/мл (этиловый спирт), 0,87 г/мл (олеиновая кислота), 0,906 г/м. (раствор аммиака).

О т в е т: $w = 0,88\%$.

2. Хорошее мыло имеет приятный запах за счет введенных в него парфюмерных добавок — отдушек. Кроме того, в состав туалетных сортов мыла добавляют наполнители (например, диоксид титана TiO_2) и красители. Специальные сорта мыла включают также антисептики и биологически активные вещества. Существует множество сортов мыла, но главные компоненты любого мыла одни и те же — это натриевые и калиевые соли жирных кислот (стеариновой, пальмитиновой и др.).

При взаимодействии этих солей в водной среде с сильными кислотам выпадает осадок малорастворимых жирных кислот, например стеариновой: $C_{17}H_{35}COONa + HCl = C_{17}H_{35}COOH + NaCl$

Рассчитайте массу осадка стеариновой кислоты, который выделите при кислотной обработке 2л 4,5%-го водного раствора мыла, содержащего 95% стеарата натрия. Плотность раствора мыла равна плотности воды.

Ответ: $m = 79,37\text{г}$.

Ответ: $m = 71,84\text{ г}$.

3. При укусах муравьев на коже возникает чувство жжения в результате действия этой кислоты. Установите ее молекулярную формулу, если массовые доли элементов в ней составляют:

26,08% (C); 4,35% (H); 69,56% (O).

Ответ : HCOOH

Тема 5.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций.

Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.

1. Реакция протекает по уравнению $A+B = 2C$. Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с — 0,215 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.

2. Как изменится скорость реакции: $S(\text{тв}) + O_2(\text{г}) = SO_2(\text{г})$ при увеличении давления в системе в 4 раза?

3. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30 до 70 °С, если температурный коэффициент скорости равен 2.

4. Запишите кинетическое уравнение для следующих уравнений реакций: А) $S(\text{тв}) + O_2(\text{г}) = SO_2(\text{г})$ Б) $2SO_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) = 2SO_3(\text{ж})$

5. Как изменится скорость реакции: $2SO_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) = 2SO_3(\text{г})$ при увеличении давления в системе в 2 раза?

6. При температуре 10 °С реакция протекает за 5 мин, при 20°С – за 1 мин. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.

7. Константа скорости реакции омыления уксусноэтилового эфира: $CH_3COOC_2H_5(\text{р-р}) + KOH(\text{р-р}) \rightarrow CH_3COOK(\text{р-р}) + C_2H_5OH(\text{р-р})$ равна 0,1 л/моль·мин. Начальная концентрация уксусноэтилового эфира была равна 0,01 моль/л, а щелочи – 0,05 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и в тот момент, когда концентрация эфира станет равной 0,008 моль/л.

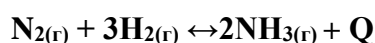
8. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ при увеличении давления в 2 раза.

Тема 5.2. Термодинамические закономерности протекания химических реакций.

Равновесие химических реакций.

Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.

1. Аммиак образуется по уравнению:



Как изменится химическое равновесие в системе при понижении давления?

1) сместится в сторону прямой реакции

2) сместится в сторону обратной реакции

3) равновесие не сместится

— Ответ:

2. В замкнутый сосуд поместили 6 моль H_2 и 3 моль O_2 . Через некоторое время установилось равновесие $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ и образовалась вода химическим количеством 1,5 моль. Как изменилось давление в сосуде к моменту установления равновесия?

3. Химическое равновесие в реакции смещается в сторону образования продукта реакции при

- 1) понижении давления
- 2) повышении температуры
- 3) добавлении катализатора
- 4) добавлении водорода.

4. В гомогенной системе установилось равновесие: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$

Равновесные химические количества (моль) SO_2 , O_2 и SO_3 соответственно равны 0,1, 0,2, 0,6. Определите исходные химические количества SO_2 и O_2 .

5. Равновесие смещается в сторону исходных веществ при

- 1) уменьшении давления
- 2) нагревании
- 3) введении катализатора
- 4) добавлении водорода

6. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится ее скорость при охлаждении реакционной смеси от изменения температуры от 50°C до 30°C ?

7. Равновесные молярные концентрации CO , O_2 и CO_2 после установления равновесия $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$ равны 0,3; 0,2 и 0,1 (моль/дм³) соответственно. Рассчитайте объемную долю кислорода в исходной газовой смеси (исходная молярная концентрация CO_2 равна нулю).

8. Куда будет смещаться равновесие системы с увеличением температуры?



Тема 6.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости.

1. . Чтобы приготовить бордосскую смесь (препарат против фитофторы - грибкового заболевания огородных растений), используют медный купорос - пентагидрат сульфата меди(II). Рассчитайте число атомов кислорода и водорода, которые содержатся в 350 г кристаллогидрата состава $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

2. Восстановление плодородия истощенной почвы требует введения фосфорсодержащих удобрений. Определите молекулярные формулы трех таких удобрений - соединений типа $(\text{CaO})\text{X}(\text{P}_2\text{O}_5)\text{Y}(\text{H}_2\text{O})\text{Z}$, если в них содержится: а) $w(\text{CaO}) = 54,2\%$ и $w(\text{P}_2\text{O}_5) = 45,8\%$; б) $w(\text{CaO}) = 32,5\%$ и $w(\text{P}_2\text{O}_5) = 41,3\%$; в) $w(\text{CaO}) = 23,9\%$ и $w(\text{P}_2\text{O}_5) = 60,7\%$. Как называются эти удобрения?

3. Зачем древний индеец кормил своего петуха жемчугом, а через два часа забивал его и извлекал жемчуг?

Научно-популярная информация-подсказка. Жемчуг на 86 % состоит из карбоната кальция. При попадании жемчужины в желудок петуха верхний потускневший или поцарапанный слой растворялся в соляной кислоте желудочного сока, при этом улучшался блеск жемчужины.

Задание. Составьте уравнение химической реакции карбоната кальция с соляной кислотой.

(*Ответ.* $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.)

Творческое задание. Отработать имитационный опыт “Обработка жемчуга соляной кислотой” и продемонстрировать его перед аудиторией.

Формируемые специальные химические умения и навыки. Закрепить умения писать уравнения реакций нейтрализации; умение провести эксперимент.

Формируемые общеучебные умения.

- Умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения сущности явлений, происходящих в быту;
- умение устанавливать причинно-следственные связи;
- умение самостоятельно создать алгоритм деятельности при решении проблем творческого характера;
- умение планировать эксперимент для подтверждения высказанного суждения.

Образовательный продукт. План проведения имитационного опыта

Практическое занятие № 3

Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.

Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией

Примерные кейсы

Кейс №1. Растворы (разделение смесей веществ).

1 группа. Часто в воде находятся различные примеси твердых веществ, как их убрать. Вам выдана смесь песка и воды. Попробуйте найти простой метод разделения этой смеси.

Оборудование и материалы. Стаканы, цилиндр, воронки; мутная (глина и песок) вода.

Проведение опыта. Взболтайте мутную воду в стакане и вылейте суспензию в цилиндр. Отметьте ваши наблюдения через 1, 2, 5 мин. Перелейте жидкость из цилиндра в чистый стакан. Рассмотрите остаток в цилиндре и воду в стакане.

1. Какие свойства компонентов позволили разделить данные смеси?
2. Можно ли утверждать, что выделенные из смеси вещества (какие?) являются чистыми?
3. Приведите примеры разделения смесей методом отстаивания, применяемые на практике.
4. На различии, каких свойств веществ основан этот метод? Составьте рассказ для защиты своей работы.

2 группа. Вещества в смеси сохраняют свои индивидуальные свойства

Оборудование и материалы. Магнит, ступка с пестиком, стаканы, бумага; вода, сера, железо (порошок). **Проведение опыта.**

1. Разотрите серу в ступке и высыпьте (2–3 г) на лист белой бумаги. На другой лист бумаги насыпьте порошок железа (2–3 г). Рассмотрите внешние признаки этих веществ. Здесь и далее в этом опыте обратите внимание на сходство и различие индивидуальных свойств железа и серы (агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость в воде, смачиваемость водой, плотность, действие магнита и т.д.). Добавьте по щепотке серы и железа в стаканчики с водой. Накройте порции веществ на листках бумаги другими листками и прикоснитесь к ним сверху магнитом.

2. Разотрите в ступке порошок железа (2 г) с серой (2 г) и рассмотрите смесь. Бросьте щепотку полученной смеси в стаканчик с водой. Другую порцию смеси насыпьте на лист бумаги, накройте другим листом и поднесите магнит. Подробно опишите ваши наблюдения. **Ответьте на вопросы.**

1. Почему тонко измельченный порошок серы не тонет в воде? Обусловлено ли это свойство плотностью серы или здесь другая причина?
2. Какие свойства серы и железа вы установили в этом опыте?
3. Сохранились ли данные индивидуальные свойства компонентов в смеси?
4. Какие свойства серы и железа были использованы в этом опыте для разделения смеси железа с серой?

Составьте рассказ для защиты своей работы

3 группа. Водопроницаемая вода является смесью, т.к. в ней находятся примеси. Для очистки воды используют фильтры, одним из наполнителей используют активированный уголь. Какой метод используется?

Оборудование и материалы. Коническая колба, принадлежности для фильтрования; вода, чернила, таблетки активированного угля. **Проведение опыта.**

Налейте в колбу 40–50 мл воды и добавьте 1–3 капли чернил, чтобы получился слабо окрашенный раствор. В колбу добавьте 3–5 таблеток активированного угля и круговыми движениями колбы интенсивно перемешайте смесь. Дайте смеси отстояться. Если обесцвечивания не произошло, добавьте еще несколько таблеток угля и повторите перемешивание. Убедившись, что адсорбция произошла полностью, профильтруйте смесь. Опишите ваши наблюдения.

Оцените эффективность метода адсорбции как одного из способов очистки веществ. На чем основано явление адсорбции и где оно находит практическое применение? Составьте рассказ для защиты своей работы.

4 группа. В процессе жизнедеятельности современного человека образуется огромное количество бытовых отходов. Городской мусор содержит много ценных веществ: алюминий (крышки от молочных бутылок, фольга от чая, шоколада, конфет), олово (консервные банки) и даже золото (негодные радиодетали, черепки тарелок с золотой каемкой). Однако переработкой мусора с целью выделения полезных материалов и веществ в городском хозяйстве почти не занимаются. Это связано с тем, что мусор – совершенно уникальная по количеству компонентов смесь. Выделение из неё веществ в чистом виде – дело очень трудоёмкое и дорогое. Пока не найдены эффективные и простые способы переработки мусора. Это дело будущего, однако вы уже сейчас можете предложить методы разделения некоторых компонентов отходов.

Вам выдана смесь поваренной соли, песка, железного порошка, гранул полиэтилена, моделирующих мусор, а также компоненты этой смеси в чистом виде.

Попытайтесь найти простые и эффективные методы разделения этой смеси. Составьте план разделения смеси. Какие методы вы использовали?

5 группа. К катастрофическим последствиям приводит попадание нефтепродуктов в водоёмы. Страдают от этого не только реки и озёра, но и целые области Мирового океана. В подтверждение приведём выдержку из дневника Тура Хейердала: «Под вечер гладкое море было сплошь покрыто коричневыми и чёрными комками асфальта, окружёнными чем-то вроде мыльной пены, а местами поверхность воды отливала всеми цветами радуги, как от бензина». Конечно, чтобы оживили реки и моря, нужно прежде всего перекрыть источники сбросов. Вместе с тем необходимо очистить от нефти уже сильно загрязнённые области Мирового океана.

Вам выдана смесь нефти и воды. Попытайтесь найти простые и эффективные методы разделения этой смеси. Составьте план разделения смеси.

Кейс №2. Вода и ее свойства.

Информационный материал

Вода (оксид водорода) – бинарное неорганическое соединение, химическая формула H_2O . Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного – кислорода, которые соединены между собой ковалентной связью. При нормальных условиях представляет собой прозрачную жидкость, не имеет цвета, запаха и вкуса. В твердом состоянии называется льдом, снегом или инеем, а в газообразном – водяным паром.

Около 71% поверхности Земли покрыто водой (океаны, моря, озёра, реки, льды) – 361,13 млн. км². На Земле примерно 96,5% воды находится на

океаны, 1,7% мировых запасов составляют грунтовые воды, еще 1,7% на ледники и ледяные шапки Антарктиды и Гренландии, небольшая часть в реках, озёрах и болотах, и 0,001% в облаках. Большая часть земной воды – соленая, и не пригодная в ледниках и грунтовых водах. Менее 0.3% всей пресной воды содержится в реках, озерах и атмосфере, и еще меньшее количество (0,003%) находится в живых организмах.

Является хорошим сильнополярным растворителем. В природных условиях всегда содержит растворённые вещества (соли, газы). **Виды воды**

Вода на Земле может существовать в трёх основных состояниях – жидком, газообразном и твёрдом. Вода способна растворять в себе множество органических и неорганических веществ.

Химические названия

С формальной точки зрения вода имеет несколько различных корректных химических названий:

- Оксид водорода: бинарное соединение водорода с атомом кислорода в степени окисления -2
- Моноксиддигидрогена
- Гидроксид водорода: соединение гидроксильной группы OH^- и катиона(H^+) - Оксидан
- Дигидромонооксид

Физические свойства

Вода в нормальных условиях сохраняет жидкое агрегатное состояние. Атомы водорода присоединены к атому кислорода, образуя угол $104,45^\circ$

При температуре перехода в твердое состояние молекулы воды упорядочиваются, в процессе это объемы пустот между молекулами увеличиваются и общая плотность воды падает, что и объясняет причину меньшей плотности (большего объема) воды в фазе льда.

Вода является хорошим растворителем полярных веществ. Каждая молекула растворяемого вещества окружается молекулами воды, причем положительно заряженные участки молекулы растворяемого вещества окружается молекулами воды, причем положительно заряженные участки молекулы растворяемого вещества притягивают атомы кислорода, а отрицательно заряженные – атомы водорода. Поскольку молекула воды мала по размерам, много молекул воды могут окружить каждую молекулу растворяемого вещества.

Это свойство воды используется живыми существами. В живой клетке в межклеточном пространстве вступают во взаимодействие растворы различных веществ в воде.

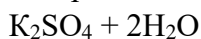
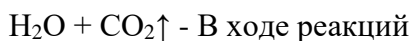
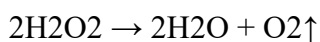
Чистая вода – хороший изолятор. Поскольку вода – хороший растворитель, в ней практически всегда растворены те или иные соли, то есть в воде присутствуют положительные и отрицательные ионы. Благодаря этому вода проводит электричество.

По электропроводности воды можно определить ее чистоту.

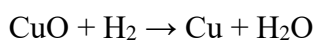
Химические свойства

Вода является наиболее распространенным растворителем на планете Земля. Вода – химически активное вещество.

Воду можно получить в ходе реакций:

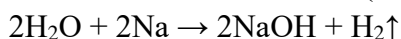


меди водородом:

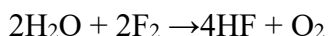


Вода реагирует при комнатной температуре:

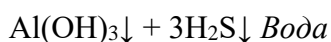
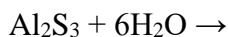
- с активными металлами (натрий, калий, кальций, барий и др):



- со фтором



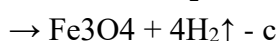
- с солями, образованными слабой кислотой и слабым основанием, вызывая их полный гидролиз:



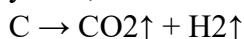
реагирует при

нагревании - с железом,

магнием: $4\text{H}_2\text{O} + 3\text{Fe}$



углем, метаном: $\text{H}_2\text{O} +$



Вода реагирует в присутствии катализатора:

- с амидами, эфирами карбоновых кислот, ацетиленом и другими алкинами, алкенами, нитрилами.

Вода в природе

В атмосфере нашей планеты вода находится в виде капель малого размера, в облаках и тумане, а также в виде пара. При конденсации выводится из атмосферы в виде атмосферных осадков (дождь, снег, град, роса). В совокупности жидкая водная оболочка Земли называется гидросферой, а твёрдая – криосферой.

Роль воды в клетке.

Вода выполняет роль универсального растворителя, в котором происходят основные биохимические процессы живых организмов.

Уникальность воды состоит в том, что она достаточно хорошо растворяет как органические, так и неорганические вещества, обеспечивая высокую скорость протекания химических реакций и в то же время – достаточно сложность образующихся комплексных соединений.

Поскольку у льда плотность меньше, чем у жидкой воды, вода в водоёмах замерзает сверху, а не снизу. Образовавшийся слой льда препятствует дальнейшему промерзанию водоема, это позволяет его обитателям выжить. Применение

- Выращивание сельскохозяйственных культур;
- Питьё и приготовление пищи;
- Растворитель – для многих веществ. Используется для очистки как самого человека, так и различных объектов человеческой деятельности, как растворитель в промышленности.
- Обладает наибольшей теплоёмкостью. В качестве теплоносителя воду используют в тепловых сетях, для передачи тепла.

По теплотрассам от производителей тепла к потребителям. Воду в качестве льда используют для охлаждения в системах общественного питания, в медицине. Большинство атомных электростанций используют воду в качестве теплоносителя.

- Во многих ядерных реакторах вода используется не только в качестве теплоносителя, но и замедлителя нейтронов для эффективного протекания цепной ядерной реакции;
- В пожаротушении вода зачастую используется не только как охлаждающая жидкость, но и для изоляции огня от воздуха в составе пены;
- Многими видами спорта занимаются на водных поверхностях, на льду, на снегу и даже под водой.

Факты

- В среднем в организме растений и животных содержится более 50% воды;
- При средней глубине в 3,6 км Мировой океан покрывает около 71% поверхности планеты и содержит 97,6% известных мировых запасов свободной воды;
- Морская вода при обычной её солёности 35% замерзает при температуре $-1,91^{\circ}\text{C}$;
- Иногда вода замерзает при положительной температуре;
- Вода отражает 5% солнечных лучей, в то время как снег – около 85%. Под лёд океана проникает только 2% солнечного света;
- Синий цвет чистой океанской воды объясняется избирательным поглощением и рассеянием света в воде;
- Существует следующая поговорка с использованием формулы воды – H_2O ; Сапоги мои того – пропускают аш-два-о». вместо сапог в поговорке может участвовать и другая дырявая обувь.

Вода в природе. Проблема чистой воды.

Одним из наиболее распространённых в природе веществ является вода. Без воды невозможна жизнь на Земле. Наша планета названа голубой потому, что

две третьих её поверхности занимает вода. Организм человека примерно на 65% - 75% состоит из воды. Нормальная жизнедеятельность любого живого организма невозможна без пресной воды. Для хозяйственной деятельности человек также использует только пресную воду. На пресную воду приходится 2,6% от её общего содержания, да и то основная часть пресной воды сосредоточена только в виде льда, полярных шапок Северного и Южного полюсов и недоступна для потребления. Доля жидкой воды, доступной для использования, составляет всего 0,014% от общих запасов воды.

Кейс №1 «Охарактеризуйте химические свойства воды. Может ли вода гореть? Что является источником пресной воды?»

Кейс №2 «Охарактеризуйте физические свойства воды. В каких агрегатных состояниях встречается вода в природе? Почему бутылка с водой, поставленная в морозилку раздувается?».

Кейс №3 «Каковы основные источники загрязнения воды? Какие существуют методы очистки воды? Почему в природе нет чистой воды?».

Кейс №4 «Роль воды в жизни человека. Каков качественный и количественный состав молекул воды? Почему вода является универсальным растворителем? Назовите восемь наименований состояния воды, принятых в метеорологии».

Кейс №3. Химия и пища

В нашем районе люди страдают от дефицита йода – его слишком мало в питьевой воде. Врачи говорят о снижении иммунитета у детей и у взрослого населения. Учителя указывают на ухудшение памяти и внимания, проявление раздражительности у учеников. Для того, чтобы компенсировать дефицит йода, жители используют...

Группа №1

1. О какой проблеме идет речь?
2. Какую роль выполняет йод в организме человека?
3. Предложите пути решения выявленной проблемы.
4. Прокомментируйте выражение «Йода достаток – ума палата».
5. Назовите источники поступления йода в организм человека.

Группа №2

1. О какой проблеме идет речь?
2. Что мешает усвоению йода в организме?
3. Предложите пути решения выявленной проблемы.
4. Какой орган вырабатывает йод?
5. Сколько суточная норма йода для человека?

Информационный материал

Человеческий организм без йода, как без воды существовать не может. У детей недостаток йода приводит к задержке и нарушению умственного, физического и психологического развития. Основной объем йода собран в тироксине. Эти

гормоны нужны для роста и развития органов, они отвечают за регулирование обмена веществ, расхода белков, жиров и углеводов, работы половых и молочных желез, еще они повышают интенсивность окислительных реакций в клетках и выделение тепла, поддерживают гормональную возбудимость нервных центров и сердечной мышцы, регулируют деятельность мозга и нервной системы.

Давно доказано, что уровень умственного развития или коэффициент интеллекта напрямую связан с присутствием йода в организме. Масса щитовидной железы в момент ее формирования у ребенка равняется одному грамму, через 5-10 лет она увеличивается до 10 грамм, а к середине жизни достигает массы 20-30 грамм.

Почти у всех людей при хронической йодной недостаточности увеличена щитовидная железа и наблюдается постоянное чувство усталости, частые депрессии, раздражительность. Все это проявление ненормальной работы щитовидной железы.

При нарушении своих функций и нехватке йода в организме щитовидная железа разрастается, образуется эндемический зоб. Но гормональные нарушения, возникающие из-за дефицита йода, не имеют подчас внешне выраженного характера, и поэтому йододефицит получил название «скрытый голод». Постоянная нехватка йода, как «строительного элемента» гормонов щитовидной железы приводит к развитию гипотиреоза (снижению функции щитовидной железы).

Первый и наиболее легкий путь насыщения организма йодом предлагает нам отечественная фармацевтика. Сейчас всюду рекламируют препараты, приготовленные на основе водорослей – ламинарии или спирулины, и реклама в этом случае абсолютно объективна – это действительно полезные йодсодержащие препараты.

Человек получает йод только извне: 90 % с пищей, а остальные – с водой и воздухом.

Требуется его немного: одна чайная ложка на все 75 лет жизни!

Для массовой профилактики йододефицита в России была рекомендована йодированная соль. Однако этот метод будет эффективен лишь в том случае, если для подсаливания пищи мы будем использовать только йодированную соль и никакую другую. Причем ее надо будет добавлять в готовую и слегка остывшую еду. В горячей среде разлагается йодид калия, который добавляют в соль, и она теряет свои целебные свойства.

Основные пищевые источники йода: морепродукты – рыба, рыбий жир, мидии, креветки, морская капуста, кальмары; овощи – свекла, салат, шпинат, помидоры, морковь; фрукты, ягоды, орехи – яблоки, вишня, слива, абрикосы, земляника, грецкие и кедровые орехи;

крупы – гречневая крупа, пшено;
молочные продукты – сыр,
творог, молоко.

Кейс №4. «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.

Критерии оценки кейса

Оценка	Критерии оценивания
Оценка 5 (Отлично)	<ul style="list-style-type: none">- изложение материала логично, грамотно, без ошибок;- свободное владение профессиональной терминологией;- умение высказывать и обосновать свои суждения; - студент дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы;- студент организует связь теории с практикой.
Оценка 4 (Хорошо)	<ul style="list-style-type: none">- студент грамотно излагает материал; ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;- ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.
Оценка 3 (Удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- студент излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения;- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (Неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- отсутствуют необходимые теоретические знания;

	<p>допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс;</p> <p>- в ответе студента проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2.3. Учебно-исследовательский проект.

Учебно-исследовательский проект является основным способом оценки результатов обучения, сформированных у обучающихся в ходе освоения прикладного модуля химии в разделе 9.1. Исследование и химический анализ объектов **биосферы** (с учетом будущей профессиональной деятельности).

Название проекта: составление проекта цветника/сада/огородам в зависимости от состава проанализированных почв.

Проблема исследования: определение возможности разбивки цветника в соответствии с дизайнерским запросом и необходимости адаптации дизайнерского проекта к почвенным и климатическим условиям на основании исследования химического состава почв предложенного участка.

Цель проекта: определить влияние химического состава почв на предложенном участке на ассортимент растений, рекомендованных к посадке для реализации выбранного дизайнерского проекта.

Задачи проекта:

- 1) исследовать химический состав, структуру, кислотность почвы на предложенном участке;
- 2) исследовать инсоляцию отведенного для цветника участка;
- 3) предложить меры по улучшению качества почвы путем внесения различных удобрений и добавок на предложенном участке в случае необходимости;
- 4) определить ассортимент растений в соответствии с выявленными особенностями исследованного участка и дизайнерским запросом;
- 5) составить посадочную ведомость;
- 6) подготовить и публично представить презентацию по теме проекта в команде.

Результаты обучения:

- определять перечень необходимых исследований химического состава почв и участка для составления или адаптации ранее разработанного проекта цветника;
- описывать зависимость ассортимента растений от качества предложенной почвы для обустройства цветника;
- способность использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК–2);
- способность эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК–4).

Результат проектной работы обучающегося:

– макет / видеоматериал / печатные средства / 3D-модели космической технологии; презентация результатов исследования на профессиональных конкурсах.

Форма представления результатов проектной работы:

– защита проекта с использованием средств визуализации и демонстрации продукта (/ макета / видеоматериала / печатных средств / 3D-модели (при наличии)).

Возможные варианты тем проектов:

1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию.
2. Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы.
3. Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв в соответствии с дизайнерским запросом (монохромный цветник, цветник однолетников, многолетников, декоративный огород и др.).
4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания.
5. Исследование качества питьевой воды.
6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости.
7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.
8. Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ.
9. Создание декоративной штукатурки.
10. Пигменты в изделиях из стекла.
11. Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы.
12. Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами.

КАРТОЧКИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ЗАДАНИЯМИ

Практическое занятие

Тема: Решение задач по уравнениям реакций с участием органических веществ, заданий на составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства органических веществ.

Цель:

Ход работы.

Теоретические основы:

Задание 1. Как осуществить превращения. Составьте уравнения, укажите названия веществ и условия реакций.

а). $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br}$; б). $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$

в). $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$; г). $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5 - \text{NO}_2$;

д). $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$ е). $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4$;

ж). $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$ з). $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$

Задание № 2 Выполнить цепочку превращений.

$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 \rightarrow \text{CCl}_4$
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{CO}_2$

бутан \rightarrow изобутан

этан \rightarrow этен.

метан \rightarrow сажа

гексан \rightarrow циклогексан

Этан \rightarrow Бромэтан \rightarrow н-Бутан \rightarrow Изобутан \rightarrow Оксид углерода (IV);

Гексан \rightarrow Пропен \rightarrow Пропан \rightarrow 2,2-дибромпропан

Этан \rightarrow Бромэтан \rightarrow н-Бутан \rightarrow Изобутан \rightarrow Оксид углерода (IV)

Задание № 3 Решите задачу:

1. Какой объем хлора (н.у.) необходим для получения из пропана 31,4г. 2-хлорпропана?
2. Найдите массу воды, необходимой для получения метана из 1,8г. Карбида алюминия.
3. Найдите массу 10-процентной азотной кислоты, необходимой для получения 17,8г. 2-нитропропана из пропана.
4. Найдите массу октана полученного при нагревании 27г. 2-бромбутана с 8,8г. калия.
5. Какой объём воздуха потребуется для сжигания смеси состоящей из 8г. этана и 8л. пропана? (н.у.) $\varphi(\text{O}_2) = 20\%$
6. При хлорировании метана объёмом 112л. (н.у.) было получено 255г. дихлорметана. Найдите долю выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
7. Найдите массу бутана полученного при крекинге 285г. октана, если доля выхода продукта крекинга составляет 80% от теоретически возможного.
8. Найдите массу технического карбида алюминия, содержащего 5% примесей, необходимого для получения 28л. метана (н.у.), если доля выхода продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного.
9. Какое количество 5-процентного раствора едкого натрия необходимо для поглощения газов, образующихся при полном сгорании 1,68л. смеси пропана и бутана (н.у.), содержащей 20 объёмных процентов пропана?
10. Составьте термохимическое уравнение реакции горения метана, если известно, что при сжигании метана объёмом 0,004 м³ выделилось 160,2 кДж теплоты.
11. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 75%. Определите формулу.
12. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%, водорода – 16,67%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду – 36. Определите формулу.
13. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%; относительная плотность углеводорода по водороду равна 15.
14. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода, 14,3% водорода с относительной плотностью по водороду 28. Относится ли данное вещество к предельным углеводородам?
15. При сгорании вещества массой 1,5 г образовалось 4,4г углекислого газа и 2,7 г воды. Плотность вещества по воздуху равна 1,03. Найдите молекулярную формулу вещества.

Практическое занятие

Тема: Решение практико-ориентированных теоретических и расчетных заданий на свойства органических соединений отдельных классов.

Цель:

Ход работы.

Решить задачи.

1. Для получения ацетиленов используют углеродное соединение кальция, которое содержит 37,5% углерода. Определите молекулярную формулу этого вещества.
2. В качестве горючего газа при сварке и резке металлов применяют природный газ, состоящий от 80 до 93% из вещества, в котором массовая доля углерода составляет 75%, водорода – 25%. Плотность паров этого газа по водороду равна 8. Определите молекулярную формулу этого вещества.
3. В качестве горючих газов при сварке и резке металлов, кроме ацетиленов, применяют другие газы. Выведите формулу вещества, используемого в сварке, массовая доля (в %) углерода в котором 82%, а водорода – 18%. Плотность паров по водороду равна 22.
4. Ананасовую эссенцию получают из эфира, содержащего одноосновную карбоновую кислоту, на нейтрализацию 0,37 г которой требуется 10 г 2%-ного раствора гидроксида натрия. Определите формулу карбоновой кислоты.
5. При сгорании 3,9 г одного из продуктов, получаемых фракционной перегонкой нефти, образуется 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу вещества.
6. Вещество, необходимое в производстве спирта, содержит 40% углерода, 6,67% водорода, 53,33% кислорода. Плотность его по гелию равна 45. Найдите молекулярную формулу вещества.
7. На гидрирование 16,8 г алкена, полученного крекингом нефтепродуктов, затратили 6,72 л (н.у.) водорода. Определите молекулярную формулу непредельного углеводорода.
8. Установите формулу вещества, которое помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.
9. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них прекрасного консерванта. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нём составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная плотность по водороду равна 61.
10. В слезе дельфина содержатся сахаристые вещества. Углеводно-белковые слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Установите молекулярную формулу вещества, которое придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,0%, водорода – 6,6%, кислорода – 53,4%, а относительная молекулярная масса равна 180.
11. Из выделений кожных желез ядовитых жаб южноафриканцы готовят яды для стрел. В состав этих ядов входит бифоталин - исключительно токсичное органическое соединение. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 69,23%, водорода - 7,69%, кислорода – 23,08%. Относительная плотность по кислороду равна 13.
12. В современном тепличном хозяйстве используется газ, который способствует быстрому созреванию овощей и фруктов. Выведите формулу этого газа, зная, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%, водорода 14,3%, относительная плотность по азоту равна 1.
13. Установите формулу вещества, которое помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.

14. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них прекрасного консерванта. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нём составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная плотность по водороду равна 61.
15. В слезе дельфина содержатся сахаристые вещества. Углеводно-белковые слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Установите молекулярную формулу вещества, которое придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,0%, водорода – 6,6%, кислорода – 53,4%, а относительная молекулярная масса равна 180.
16. Из выделений кожных желез ядовитых жаб южноафриканцы готовят яды для стрел. В состав этих ядов входит буфоталин - исключительно токсичное органическое соединение. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 69,23%, водорода - 7,69%, кислорода – 23,08%. Относительная плотность по кислороду равна 13.
17. В современном тепличном хозяйстве используется газ, который способствует быстрому созреванию овощей и фруктов. Выведите формулу этого газа, зная, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%, водорода 14,3%, относительная плотность по азоту равна 1.

Теоретические вопросы

1. Почему в квашеную капусту часто добавляют клюкву?
2. Почему шахтеры в прежние времена, спускаясь в шахты, брали с собой канарейку?
3. Почему человек, входящий в «Собачью пещеру» в Италии, может стоять в ней довольно долго, а забежавшая туда собака погибает через несколько минут?
4. Почему ягоды облепихи остаются мягкими на морозе?
5. Почему в хвойных лесах легко дышится?
6. Почему клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара?
7. Почему образуются «блуждающие огоньки» на болоте?
8. Почему у человека возникает ощущение свежести после грозового дождя?
9. Почему нередко комнатные растения (например, лимон), посаженные в металлическую посуду, растут лучше, чем в глиняных горшках?
10. Почему в деревнях иногда свежее мясо хранили в молочной сыворотке?
11. Почему перед заморозками рассаду поливают?
12. Почему для предохранения овощей от замерзания в погреб помещают сосуд с водой?
13. Почему в лиственных лесах прохладно даже в жару?
14. Расскажите о бытовых пестицидах, которые вы применяете дома, на даче или на приусадебном участке. Каковы правила их безопасного применения?
15. Какие вещества используют при тушении пожаров в случаях горения нефти и ее продуктов?
16. С какой целью весной стволы деревьев белят известковым раствором?
17. Если телята упорно слизывают побелку со стен и перегородок телятника, недостаток какого элемента питания в их рационе можно предположить?
18. Объясните, почему уровень концентрации углекислого газа в тропосфере влияет на среднюю температуру земной поверхности?
19. Имеются ли производственные предприятия, оказывающие вредное воздействие на состояние окружающей среды, в вашей местности? Какие меры следует предпринять, чтобы ограничить их вредное влияние на окружающую среду?
20. Какой вред наносят кислотные дожди в окружающей среде? Приведите конкретные примеры.
21. Почему баллоны, в которых хранят ацетилен, должны состоять из сплавов, не содержащих медь?

22. Из уксусной кислоты и изоамилового спирта получают сложный эфир, обладающий запахом груш. Составьте уравнение получения этого эфира и предложите его практическое использование.
23. Почему растительные масла главным образом используются для приготовления холодных закусок (салатов, винегретов, овощной икры)?
24. Для обжаривания рыбы применяют подсолнечное или оливковое масло. Почему для этой цели не используют твёрдые животные жиры?
25. Причина прогорклости сливочного масла - появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором питьевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.
26. Как доказать, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты?
27. При неблагоприятных условиях хранения жиров и наличии в них хотя бы следов воды, в жирах происходят глубокие изменения, в том числе и гидролиз. Почему при гидролизе жира повышается его кислотность?
28. При варке киселей из фруктов происходит кислотный гидролиз крахмала. Составьте уравнение этой реакции.
29. Сахар - прекрасное средство для быстрого восстановления сил. Уже через полчаса после приёма в пищу начинается поступление в кровь продуктов гидролиза сахара. Дайте химическое название сахара. Составьте уравнение гидролиза и назовите продукты реакции.
30. В производстве пива и спирта, а также в хлебопечении используется особое свойство углеводов. Какое это свойство? Составьте уравнение происходящей реакции.
31. Соление огурцов и квашение капусты невозможно без этого вида брожения. Назовите его, составьте уравнение происходящей реакции. Дайте название продуктам реакции.
32. Почему варенье слаще сахара, хотя и варится на сахаре?
33. Почему происходит поднятие теста при добавлении дрожжей?
34. Для чего при реставрации старых картин применяется перекись водорода?
35. На каких свойствах жиров основано производство майонеза и маргарина? Составьте уравнение происходящей реакции.
36. В чем состоит недостаток карбидного способа получения ацетилена? Составьте уравнения происходящих реакций промышленного получения ацетилена из известняка, угля и воды.

Практическое занятие

Тема: Международная и тривиальная номенклатура неорганических соединений.

Решение задач на составление химических формул двухатомных соединений.

Цель:

Ход работы.

Теоретические данные:

Бинарные соединения – это сложные вещества, состоящие из атомов двух химических элементов (как правило, на первом месте записывается элемент с положительной степенью окисления, на втором месте – с отрицательной степенью окисления).

Степень окисления – это условный заряд атомов химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (ионные и ковалентно-полярные) состоят только из ионов.

Степень окисления показывает, сколько электронов смещается к более электроотрицательному элементу. Электроотрицательность (ЭО) – свойство атомов данного химического элемента оттягивать к себе общие электронные пары.

Степень окисления может иметь положительное, отрицательное и нулевое значения.

Степени окисления расставляются: вверху над символом элемента, причем вначале пишется заряд (+ или -), а затем число (1,2,3).

Для того, чтобы по формулам химических соединений рассчитать степени окисления с.о.), необходимо знать определенные правила.

1. В соединениях отрицательное значение с.о. имеют элементы с большим значением электроотрицательности, а положительное значение с.о. – элементы с меньшим значением электроотрицательности.

2. Есть элементы с постоянной с.о. и элементы с переменной с.о.

Элементы с **постоянным значением с.о.:**

а) металлы всегда имеют положительное значение с.о.

У металлов главных подгрупп: I группы во всех соединениях с.о. равна +1, II группы - +2, III группы - +3.

б) элемент фтор в соединениях всегда проявляет степень окисления -1

Элементы с **переменным значением с.о.:**

а) все остальные металлы (кроме перечисленных выше металлов);

б) почти все неметаллы;

в) кислород *почти* всегда имеет с.о. -2;

г) в большинстве соединений водород имеет с.о. +1.

3. У элементов, которые в бинарном соединении записываются на втором месте, с.о. отрицательна и рассчитывается по формуле: № группы элемента -8.

4. У простых веществ и свободных атомов с.о. всегда равна нулю (H_2 , N_2 , Fe, Al, Cl, N, Na).

5. В соединениях сумма всех степеней окисления элементов всегда равна нулю. То есть, сумма положительных и отрицательных зарядов в молекуле всегда равна нулю.

6. Для того, чтобы рассчитать с.о. одного элемента в соединении, надо знать с.о. другого элемента.

Нахождение с.о. по формуле вещества.

Составим алгебраическое уравнение с одним неизвестным для определения значения с.о. в каком-либо соединении.

Найдем с.о. хлора в соединении Cl_2O . Выпишем с.о. кислорода и обозначим неизвестную степень окисления хлора через x : $Cl_2^xO^{-2}$

Составим уравнение:

$$2x + (-2) \cdot 1 = 0; \quad 2x = 2; \quad x = +1$$

Записываем степень окисления хлора: $Cl_2^{+1}O^{-2}$

Составление формулы соединения по известным с.о. элементов.

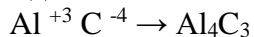
Например, составить формулу бинарного соединения алюминия с углеродом.

Запишем знаки алюминия и углерода: Al C, причем вначале записываем элемент с положительным значением с.о. (какой это элемент в нашем примере?), а затем – элемент с отрицательным значением с.о.

1. Алюминий находится в 3 группе, это металл, его с.о. всегда положительна и равна +3.

2. Углерод находится в 4 группе, его с.о. его будет равна -4 ($4 - 8 = -4$)

Запишем эти значения в формулу: $Al^{+3}C^{-4}$, найдем наименьшее общее кратное для них (оно равно 12). Затем рассчитаем индексы: 12



Названия бинарных соединений образуются из двух слов – названий входящих в их состав химических элементов. Вначале произносят корень латинского названия элемента с отрицательной с.о. (у нас углерод, его латинское название - карбонеум), добавляя суффикс

– «ид» (в именительном падеже), после этого добавляют название элемента с положительной с.о. в родительном падеже.

Например: NaCl – хлорид натрия, MgS – сульфид магния, КН – гидрид калия.

Если же электроположительный элемент проявляет разные степени окисления, то это отражают в названии, обозначив с. о. римской цифрой, которую ставят в конце названия в скобках.

Например: $\text{Fe}^{+2}\text{O}^{-2}$ оксид железа(II); $\text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3^{-2}$ оксид железа(III).

Если же соединение состоит из двух элементов-неметаллов, то к корню латинского названия более ЭО (находится в формуле на втором месте) из них прибавляют суффикс «ид», второй компонент называют в родительном падеже.

Например: $\text{O}^{+2}\text{F}_2^{-1}$ – фторид кислорода, $\text{S}^{+4}\text{O}_2^{-2}$ - оксид серы (IV), $\text{S}^{+6}\text{O}_3^{-2}$ - оксид серы (VI).

В некоторых случаях число атомов элементов обозначают при помощи названий греческих числительных – моно, ди, три, тетра.

СО- монооксид углерода, CO_2 - диоксид углерода, PbCl_4 - тетрахлорид фтора.

Выполните самостоятельно:

1. Бинарным веществом является:

- 1) HNO_3 2) CO 3) NaOH 4) H_2SO_3

2. Степень окисления фосфора в соединении P_2O_5 равна:

- 1) -3 2) 0 3) +5 4) +3

3. Степень окисления +2 характерна для:

- 1) для металлов 1 группы 2) для металлов 3 группы
3) для металлов 2 группы 4) для неметаллов 6 группы

4. Атомы в молекулах простых веществ и атомы в свободном состоянии имеют степень окисления 1) 0 2) -1 3) +1 4) +2

5. Какую формулу имеет соединение, в котором элементы имеют степени окисления +1 и -3 соответственно? 1) P_2O_5 2) P_2O_3 3) PF_3 4) K_3P

Вариант 2.

1. Бинарным веществом является:

- 1) KNO_3 2) H_2CO_3 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 4) AlCl_3

2. Степень окисления марганца в соединении Mn_2O_7 равна:

- 1) -7 2) +2 3) +7 4) +4

3. Степень окисления +1 характерна для:

- 1) для металлов 1 группы 2) для металлов 3 группы
3) для металлов 2 группы 4) для неметаллов 7 группы

4. Сумма степеней окисления в сложном веществе равна

- 1) 0 2) -1 3) +1 4) +2

5. Какую формулу имеет соединение, в котором элементы имеют степени окисления +1 и -3 соответственно? 1) NaCl 2) N_2O_3 3) Na_3N 4) N_2O

Практическое занятие

Тема: Характеризация химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Цель:

Ход работы.

Теоретические данные:

Для примера рассмотрим характеристику химического элемента-металла по его положению в периодической системе на примере лития.

Литий — это элемент 2 периода главной подгруппы I группы периодической системы Д. И. Менделеева, элемент IA или подгруппы щелочных металлов. Строение атома лития можно отразить так: $3\text{Li} — 2\bar{e}, 1\bar{e}$. Атомы лития будут проявлять сильные восстановительные свойства: легко отдадут свой единственный внешний электрон и

получают в результате степень окисления (с. о.) +1. Эти свойства атомов лития будут слабее выражены, чем у атомов натрия, что связано с увеличением радиусов атомов: $r_{\text{ат}}(\text{Li}) < r_{\text{ат}}(\text{Na})$. Восстановительные свойства атомов лития выражены сильнее, чем у бериллия, что связано и с числом внешних электронов, и с расстоянием от ядра до внешнего уровня. Литий — простое вещество, представляет собой металл, а, следовательно, имеет металлическую кристаллическую решетку и металлическую химическую связь. Заряд иона лития: не Li^{+1} (так указывают с. о.), а Li^+ . Общие физические свойства металлов, вытекающие из их кристаллического строения: электро-и теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск и т. д. Литий образует оксид с формулой Li_2O — это солеобразующий, основной оксид. Это соединение образовано за счет ионной химической связи $\text{Li}^{2+}\text{O}^{2-}$, взаимодействуют с водой, образуя щелочь. Гидроксид лития имеет формулу LiOH . Это основание — щелочь. Химические свойства: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. В подгруппе щелочных металлов отсутствует общая формула "Летучие водородные соединения". Эти металлы не образуют летучих водородных соединений. Соединения металлов с водородом — бинарные соединения ионного типа с формулой M^+H^- .

Задание № 1 Охарактеризовать по плану следующие химические элементы: Ca, Na, N, O, Al, F, C, Si, Zn

1. Название элемента: _____
2. Положение в Периодической системе:
 - 2.1. № элемента _____
 - 2.2. № периода _____
 - 2.3. № группы _____
 - 2.4. Подгруппа _____
3. Состав атома:
 - 3.1. Заряд ядра _____
 - 3.2. Число протонов в ядре _____
 - 3.3. Число нейтронов в ядре _____
 - 3.4. Общее число электронов в электронной оболочке _____
 - 3.5. Число Энергетических Уровней _____
 - 3.6. Число валентных электронов _____
 - 3.7. Число электронов на внешнем Энергетическом Уровне _____
4. Распределение электронов по Энергетическим Уровням:
 - 4.1. Графическая схема:
 - 4.2. Электронная формула: _____
5. Валентные возможности: _____
6. Класс химического элемента: _____
7. Класс простого вещества: _____
8. Формулы и характер высшего оксида и гидроксида:
 - 8.1. Оксид: _____
 - 8.2. Гидроксид: _____

Задание Решите самостоятельно:

1. Определите, какая масса кальция понадобится для получения оксида кальция, массой 140г. $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
2. Какой объем водорода (н.у.) выделится, если в реакцию вступает 4 моль алюминия с серной кислотой. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$

3. Вычислите, какое количество вещества магния необходимо взять для полного его соединения с 4 г серы? $Mg + S \rightarrow MgS$

4. Какой объем водорода (н.у.) выделится, если в реакцию вступает 54 г алюминия с серной кислотой. $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$

Практическое занятие

Тема: Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов, задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).

Цель:

Ход работы.

Задание № 1 Из таблицы выписать оксиды, кислоты, соли, гидроксиды.

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

Задание № 2

Вычислите относительные молекулярные массы:

Вариант 1: оксида железа (III) Fe₂O₃, гидроксида кальция Ca(OH)₂,

Вариант 2: нитрата меди (II) Cu(NO₃)₂, глицерина C₃H₈O₃,

Вариант 3: оксида углерода (IV) CO₂, азотной кислоты HNO₃,

Вариант 4: гидроксида алюминия Al(OH)₃, карбоната калия K₂CO₃.

Задание № 3

Записать в тетрадь алгоритм решения задач на вычисление массовой доли элементов в соединении.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ

1. Прочитайте текст задачи.

2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.

3. Найдите молекулярную массу перманганата калия KMnO_4

4. По формуле $\omega = \frac{n \cdot Ar(\text{элемента})}{Mr(\text{вещества})}$ рассчитайте массовую долю кислорода в соединении

5. Запишите ответ.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ

Вычислите массовую долю кислорода в перманганате калия.

2. Дано:
 KMnO_4

$\omega(\text{O}) = ?$

3. Решение:

$Mr(\text{KMnO}_4) = Ar(\text{K}) + Ar(\text{Mn}) + 4Ar(\text{O}) = 39 + 55 + 4 \cdot 16 = 142$

4. $\omega = \frac{n \cdot Ar(\text{O})}{Mr(\text{KMnO}_4)}$

$\omega = \frac{4 \cdot 16}{142} = 0,338$ или 33,8%

Ответ: $\omega = 0,338$ или 33,8%

Задание № 3 Используя алгоритм вычисления массовой доли элементов в соединении решить задачи

Вариант 1: Вычислить массовую долю азота в нитрате кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)

Вариант 2: Вычислите содержание кислорода в перманганате калия (KMnO_4)

Вариант 3: Вычислите содержание серы в минерале пирите (FeS_2)

Вариант 4: Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра (Ag_2O)

Задача на дом. В прошлом были частыми случаи отравления людей в угольных шахтах угарным газом CO . Поскольку оксид углерода не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры брали с собой канарейку в клетке в качестве индикатора: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов угарного газа и метана.

Задание. Установите молекулярную формулу данного оксида углерода, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: C – 42,86 %; O – 57,14 %.

3. Общие критерии оценки результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

В ходе текущего контроля знаний и умений выставляются дифференцированные оценки: отлично, хорошо, удовлетворительно или неудовлетворительно.

В ходе промежуточной аттестации и текущего контроля преподаватель вправе корректировать критерии выставления оценок с учетом особенностей обучающихся, при этом учитываются общие требования к оцениванию результатов обучения.

Оценка "отлично" ставится студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу по теме или разделу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании полученных знаний. Учебный материал освоен в полном объеме. Студент демонстрирует умения тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с практическими заданиями, не испытывает затруднений при видоизменении

заданий, правильно обосновывает принятые решения, демонстрирует сформированность компетенций, владеет навыками и приемами выполнения практических заданий. Оценка "отлично" соответствует высокому уровню освоения темы, раздела программы дисциплины.

Оценка "хорошо" ставится студенту, проявившему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу по теме, обнаружившему стабильный характер знаний и умений, способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Студент хорошо знает учебный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, использует профессиональную лексику, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, демонстрирует сформированность компетенций. Оценка "хорошо" соответствует достаточному уровню освоения темы, раздела программы дисциплины.

Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, проявившему знания основного учебного материала по теме в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, продемонстрировавшему сформированность компетенций, знакомому с основной рекомендованной литературой по темам рабочей программы, допустившему неточности при ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Обучающийся использует неточные формулировки, в ответе наблюдается нарушение логической последовательности в изложении учебного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач. Оценка "удовлетворительно" соответствует достаточному уровню освоения темы, раздела программы дисциплины.

Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине. Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания или не справляется с ними самостоятельно. Оценка "неудовлетворительно" соответствует тому, что рабочая программа дисциплины (или часть программы) НЕ освоена.

Для оценки уровня освоения темы или раздела дисциплины, устанавливаются следующее соответствие:

«отлично» - высокий уровень освоения;

«хорошо», «удовлетворительно» - достаточный уровень освоения;

«неудовлетворительно» - тема, раздел или вся рабочая программа дисциплины не освоена.

Оценки текущего контроля и промежуточной аттестации отражаются в журнале учебных занятий.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля. – М.: «Академия», 2023 г.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей естественнонаучного профиля. – М.: «Академия», 2023 г.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения. – М.: «Академия», 2023 г.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: Практикум. – М.: «Академия», 2020 г.

Дополнительные источники:

- 1 И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. – М.: 2020 Габриелян О.С. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие
 - 2 Ерохин Ю.М. , Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно научного профилей. – М.: 2020
 - 3 Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения. – М.: 2019
 - 4 Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии. – М.: Академия, 2019
- Габриелян О.С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение)

Интернет-ресурсы

1. pvg.mk.ru - олимпиада «Покори Воробьёвы горы»
2. hemi.wallst.ru - «Химия. Образовательный сайт для школьников»
3. www.alhimikov.net - Образовательный сайт для школьников
4. chem.msu.su - Электронная библиотека по химии
5. www.enauki.ru – интернет-издание для учителей «Естественные науки»
6. hvsh.ru - журнал «Химия в школе»
7. www.hij.ru/ -«Химия и жизнь»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 278015872020984066915621024906056358857500955707

Владелец Шулимова Евгения Рафаильевна

Действителен с 01.10.2025 по 01.10.2026