

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дарбинян Арсен Арамаисович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.05.2023 16:58:36  
Уникальный программный ключ:  
e2db3198ab8522311de5257e53fe30e8fd1816c1



Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Московский областной современный колледж»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МОСК  
А.А. Дарбинян  
22 мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**ПД.02 ХИМИЯ**

по специальности среднего профессионального образования  
**34.02.01 Сестринское дело**

Подольск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины **ПД.03 Химия** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 34.02.01 Сестринское дело, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 4 июля 2022 года № 527, зарегистрировано в Минюсте России 29.07.2022, регистрационный номер 69452 и примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования, протокол № 14 от «30» ноября 2022 г..

Организация-разработчик:

Частное профессиональное образовательное учреждение «Московский областной современный колледж» (МОСК)

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С  
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

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

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

Общеобразовательная дисциплина «Химия» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 34.02.01 Сестринское дело.

Трудоемкость дисциплины «Химия» на углубленном уровне составляет 144 часа, из которых 87 часа – базовый модуль (7 разделов) и 43 часа – прикладной модуль (2 раздела), включающий практико-ориентированное содержание, усиливающее профильную составляющую по конкретной профессии или специальности.

Прикладной модуль включает два раздела. Раздел 8 «Химия в быту и производственной деятельности человека» реализуется для всех профессий/специальностей на материале кейсов, связанных с экологической безопасностью и оценкой последствий бытовой и производственной деятельности, по отраслям будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Тематика раздела 9 варьируется по объекту будущей профессиональной деятельности студентов – биосфера (живые организмы) или техносфера (технологические объекты):

– для специальности 34.02.01 Сестринское дело рекомендуется тематика «Исследование и химический анализ объектов биосферы».

Период обучения и распределение по семестрам определяет образовательная организация самостоятельно, с учетом логики формирования предметных результатов, общих и профессиональных компетенций, межпредметных связей с другими дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов учебного плана. Дисциплина изучается на 1-ом курсе (1 и 2 семестры). Промежуточная аттестация проводится во 2-ом семестре.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

### 1.2.1. Цель общеобразовательной дисциплины

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

#### Задачи дисциплины:

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

2) развить умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, планировать и интерпретировать результаты химических экспериментов,

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

4) развить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию химического характера из различных источников;

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

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

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

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие <sup>1</sup>	Дисциплинарные <sup>2</sup>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</li> <li>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий,</li> </ul>

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

<sup>2</sup> Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с методикой преподавания дисциплины

	<p>деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</li> <li>- уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</li> <li>- сформировать представления: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- владеть системой химических знаний,</li> </ul>
--	---	--

		<p>которая включает: основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь ("σ" и "π", кратные связи), молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);</p> <p>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода</p>
--	--	---

		<p>продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;</p> <p>- 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 предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира; использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;</p> <p>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p>- уметь классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ,</p>
--	--	---



		<p>принадлежащих к определенным классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки); применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ("σ" и "π"), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;</li> <li>- уметь характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбужденном состоянии) и ионов химических элементов 1 - 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия "s", "p", "d-электронные" орбитали, энергетические уровни; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам;</li> </ul>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным</li> </ul>

	<p>осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</li> </ul>	<p>оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li> <li>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</li> <li>- уметь осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и</li> </ul>
--	--	---

		<p>использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни;</li> </ul>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> <li>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</li> </ul>

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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	<b>144</b>
<b>в т.ч.</b>	
<b>Основное содержание</b>	<b>77</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	30

практические занятия	31
в т.ч. контрольные работы	4
лабораторные занятия	16
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>43</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	9
практические занятия	22
лабораторные занятия	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация 1 семестр (другие формы контроля)</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация 2 семестр (экзамен)</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Основное содержание</b>		<b>87</b>	
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов. Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов.	2	
<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01 ОК 02
	<b>Теоретическое обучение</b>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».	2	
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 2.1. Типы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01

химических реакций	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена. Уравнения реакций горения, ионного обмена, окисления-восстановления. Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции. Расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного. Расчет объемных отношений газов. Расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	2	
	Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Типичные неорганические окислители и восстановители. Электролиз растворов и расплавов солей.	2	
<b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	OK 01
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа «Реакции гидролиза». Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей.	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Строение и свойства неорганических веществ</b>	<b>17</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	OK 01 OK 02
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Предмет неорганической химии. Взаимосвязь неорганических веществ. Классификация	2	

строение неорганических веществ	неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу). Источники химической информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.	2	
Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ	<b>Основное содержание</b>	<b>10</b>	OK 01 OK 02
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>6</b>	
	Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.	2	
	Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов 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	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	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. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических	2	



	веществ.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов». Исследование физических и химических свойств металлов и неметаллов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов.	2	
<b>Тема 3.3.</b> Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	<b>Основное содержание</b>	<b>3</b>	OK 01 OK 02
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>1</b>	
	Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности.	1	
<b>Промежуточная аттестация 1 семестр - другие формы контроля</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 4.</b>	<b>Строение и свойства органических веществ</b>	<b>24</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	OK 01
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Предмет органической химии. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Кратность химической связи. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической номенклатуре. Расчеты простейшей формулы	2	

	органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).		
<b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений	<b>Основное содержание</b>	<b>9</b>	OK 01 OK 02
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>5</b>	
	Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения):	1	
	– предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;	1	
	– непредельные и ароматические углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов;	1	
	– кислородсодержащие соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла; – азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки).	1	
	Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств». Получение этилена из этанола в лаборатории и изучение его физических и химических свойств. Составление реакций присоединения и окисления на примере этилена. Решение расчетных задач с использованием плотности газов по водороду и воздуху.	2		
<b>Тема 4.3.</b> Органические	<b>Основное содержание</b>	<b>7</b>	OK 01 OK 02
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>5</b>	

вещества в жизнедеятельности и человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	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. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.	3	
	Производство органических веществ: производство метанола, переработка нефти. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Производство и применение каучука и резины. Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных).	2	
<b>Контрольная работа 1</b>	Структура и свойства органических веществ.	2	
<b>Раздел 5.</b>	<b>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 5.1.</b> Кинетические закономерности протекания химических реакций	<b>Основное содержание</b>	4	OK 01 OK 02
	<b>Теоретическое обучение</b>	2	
	Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические). Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. Лабораторная работа на выбор:	2	

	<p>1. Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ». Исследование зависимости скорости реакции от концентрации. Определение константы скорости реакции графическим методом.</p> <p>2. Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от температуры». Исследование зависимости скорости реакции от температуры. Расчет энергии активации реакции.</p> <p>Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.</p>		
<b>Тема 5.2.</b> Термодинамическое закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	ОК 01 ОК 02
	Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов.	2	
	Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Роль смещения равновесия в технологических процессах.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. Закон действующих масс и константа химического равновесия. Расчеты равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций. Расчеты теплового эффекта реакции.	2	
Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.			
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия». Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Сравнение полученных результатов с теоретически прогнозируемыми на основе принципа Ле Шателье.	2	
<b>Контрольная работа 2</b>	Скорость химической реакции и химическое равновесие.	<b>2</b>	
<b>Раздел 6.</b>	<b>Дисперсные системы</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 6.1.</b> Дисперсные системы и факторы их	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов.	2	

устойчивости	Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля).		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Решение задач на приготовление растворов. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека, с позиций экологической безопасности последствий и грамотных решений проблем, связанных с химией.	2	
<b>Тема 6.2.</b> Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	OK 01 OK 02
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа «Приготовление растворов». Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов.	2	
	Лабораторная работа «Исследование дисперсных систем». Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними.		
<b>Раздел 7.</b>	<b>Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 7.1.</b> Обнаружение неорганических катионов и анионов	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	OK 01 OK 02
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ (катионов и анионов). Составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах. Реакции обнаружения неорганических веществ в реальных объектах окружающей среды.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций. Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Аналитические реакции катионов I–VI групп».	2	
	Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения катионов I группы (калия, натрия, магния, аммония), II группы на примере бария, III группы – свинца, IV группы – алюминия, V группы – железа (II и III), VI группы – никеля. Описание наблюдаемых явлений и составление		

	химических реакций. 2. Лабораторная работа «Аналитические реакции анионов». Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.		
<b>Тема 7.2.</b> Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	OK 01 OK 02
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др. Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков. Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Обнаружение органических соединений отдельных классов. Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Качественные реакции на отдельные классы органических веществ». Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения органических веществ различных классов: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот, белков и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем. 2. Лабораторная работа «Качественный анализ органических соединений по функциональным группам». Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем.	2	
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>		43	
<b>Раздел 8.</b>	<b>Химия в быту и производственной деятельности человека</b>	<b>6</b>	OK 01 OK 02 OK 04 OK 07
<b>Тема 8.1.</b> Химия в быту и производственной деятельности человека	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ; поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Кейсы (с учетом будущей профессиональной деятельности) на анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью. <b>Защита кейса:</b> Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)	4          2	

<b>Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>		<b>35</b>	
<b>Тема 9.1.</b> Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	<b>Основное содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя). Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности). Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).	6	
<b>Тема 9.2.</b> Химический анализ проб воды	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2</b>	
	Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. рН среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солей, имеющих место в быту и на производстве. Состав солей, вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды. Уравнения химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами. Способы устранения постоянной жесткости.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Исследование химического состава проб воды. Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Очистка воды от загрязнений». Использование методов фильтрования и адсорбции для отделения загрязнений в исследуемой пробе	2	

	<p>воды. Выбор метода очистки в зависимости от вида загрязнения. Сравнение эффективности различных методов очистки воды в разных условиях (в лаборатории, в домашних и полевых условиях).</p> <p>2. Лабораторная работа «Определение рН воды и ее кислотности».</p> <p>Определение рН среды с помощью универсального индикатора. Использование титрования для определения кислотности. Определение общей кислотности воды, расчет свободной кислотности. Определение общей и свободной щелочности. Составление уравнений реакций, протекающих при определении кислотности/ щелочности проб воды. Установление способов использования исследованных проб воды в жизнедеятельности человека, на основе полученных данных о составе.</p> <p>3. Лабораторная работа «Определение жесткости воды и способы ее устранения».</p> <p>Способы устранения всех видов жесткости в зависимости от состава солей жесткости. Решение экспериментальной задачи на выявление временной и постоянной жесткости воды. Оценка вероятности устранения всех видов жесткости в домашних условиях.</p>		
<b>Тема 9.3.</b> Химический контроль качества продуктов питания	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>1</b>	
	Качественный химический состав продуктов питания. Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания. Определение состава блюд на содержание макро и микроэлементов. Изучение предложенных преподавателем блюд на предмет химического состава, определение долей от суточной нормы макро и микроэлементов в указанном блюде. Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Исследование химического состава продуктов питания. Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Обнаружение нитратов в продуктах питания». Исследование материалов полуколичественным методом определения нитратов с использованием дифениламина (корнеплоды овощей, листья и кочерыжка капусты, плоды фруктов). Анализ уровня загрязнения нитратами по интенсивности окрашивания продуктов реакции. 2. Лабораторная работа «Исследование продуктов питания на наличие углеводов». Исследование молочных продуктов на наличие крахмала. Исследование продуктов на наличие глюкозы.	2	
<b>Тема 9.4.</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01



Химический анализ проб почвы	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>1</b>	ОК 02 ОК 07
	Классификация почв по виду и назначению, исходя из химического состава. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, описание возможностей ее применения. Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения. Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидностей.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Области назначения (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава. Анализ нормативной документации. Роль неорганических веществ в качестве минеральных удобрений, улучшителей почвы. Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидностей. Взаимосвязь состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	Исследование химического состава проб почвы. Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Обнаружение неорганических примесей в пробах». Приготовление пробы почвы для исследования кислотности/щелочности, неорганических загрязнений. Обнаружение хлорид- и сульфат-ионов в пробе почвы. Составление уравнений реакций обнаружения. Сравнение полученных показателей с нормативными (справочными) значениями. 2. Лабораторная работа «Определение рН водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности». Исследование водных вытяжек образцов готовых почвенных смесей (для разных типов растений). Определение рН почвы с использованием индикаторов. Оценка типов почв в представленных образцах (сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная).	2	
<b>Тема 9.5.</b> Исследование объектов биосферы	<b>Основное содержание</b>	<b>11</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>3</b>	
	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Обзор тем учебно-исследовательских проектов. Алгоритм выполнения проекта. Определение проблемы исследования. Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в различных источниках.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Обоснование актуальности выбранной темы. Выявление проблемы исследования. Выбор объектов и методов исследования. Постановка целей и задач исследования. Определение продукта исследования. Определение этапов и составление плана исследования. <b>Защита проекта:</b> Представление результатов выполнения учебно-исследовательских проектов (выступление с презентацией).	2	
		2	

	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>4</b>	
	Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы). Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта, исходя из результатов химического анализа.	4	
	<b>Самостоятельная работа- работа по теме индивидуального проекта</b>	<b>8</b>	
	<b>Самостоятельная работа – подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>4</b>	
	<b>Промежуточная аттестация по дисциплине 2 семестр (экзамен)</b>	<b>6</b>	
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы общеобразовательной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

кабинет химии с лаборантской комнатой, в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02).

В кабинете имеется мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по химии, создавать презентации, видеоматериалы и т. п.

В состав учебно-методического и материально-технического оснащения кабинета химии входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- печатные и экранно-звуковые средства обучения;
- средства новых информационных технологий;
- реактивы;
- перечни основной и дополнительной учебной литературы;
- вспомогательное оборудование и инструкции;
- библиотечный фонд.

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

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

##### ***Основная литература:***

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 291 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11719-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513807>

2. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 507 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01209-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513537> (дата обращения: 09.11.2023).

3. Химия: учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 431 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7723-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513073> (дата обращения: 09.11.2023).

##### ***Дополнительная литература:***

1. Анфиногенова, И. В. Химия. Базовый уровень: 10-11 классы: учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 290 с. – (Общеобразовательный цикл). – ISBN 978-5-534-16098-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530422>

2. Анфиногенова, И. В. Химия. Базовый уровень: 10-11 классы: учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 290 с. – (Общеобразовательный цикл). – ISBN 978-5-534-16098-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530422> (дата обращения: 09.11.2023).

3. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 127 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09932-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/514556>
4. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 349 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9672-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512151>
5. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 383 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9670-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512504>
6. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. С. Зайцев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 202 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-8746-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513541>
7. Мартынова, Т. В. Химия. Углубленный уровень. 10-11 классы : учебник для среднего общего образования / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 352 с. – (Общеобразовательный цикл). – ISBN 978-5-534-16227-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530645>
8. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 420 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-6011-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512022> (дата обращения: 09.11.2023).
9. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 385 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02748-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513730>
10. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 197 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02749-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513731>
11. Химия. Задачник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 236 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7786-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513091>

**Интернет-источники:**

1. hvsh.ru – Журнал «Химия в школе».
2. <https://postnauka.ru/themes/chemistry> – лекции по химии на сайте Постнаука.
3. <http://gotourl.ru/4780> (<http://elementy.ru/>) Научно-популярный проект «Элементы большой науки» (физика, химия, математика, астрономия, науки о жизни, науки о Земле). Новости науки, книги, научно-популярные статьи, лекции, энциклопедии.
4. <http://gotourl.ru/4783> (<http://potential.org.ru/>) Сайт научно-популярного журнала «Потенциал». Журнал издаётся с 2005 г., с 2011 г. – раздел «Химия».
5. <http://gotourl.ru/4785> (<http://www.hij.ru/>) Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь». Журнал издаётся с 1965 г.

6. <http://gotourl.ru/4786> (<http://www.chemnet.ru/rus/elibrary/>) Открытая электронная библиотека химического портала «Chemnet», содержит учебные и информационные материалы для школьников и учителей. В ней можно найти учебники по общей и неорганической химии, органической химии, мультимедиа материалы, а также задачи химических олимпиад с решениями, задачи вступительных экзаменов для абитуриентов.
7. <http://gotourl.ru/4787> (<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>) Информационные материалы об олимпиадах: Московской городской, Всероссийской, Менделеевской, Международной. Приведены задачи теоретических и экспериментальных туров, подробные решения, списки и фотографии победителей.
8. <http://gotourl.ru/7179> (<http://chem.dist.mosolymp.ru/>) Система дистанционного обучения, направленная в первую очередь на подготовку к олимпиадам всех уровней – от школьных до Международной. Сайт содержит огромное количество задач, сгруппированных как по темам, так и по олимпиадам. По всем основным разделам химии приведён теоретический материал и разобраны решения типовых задач.
9. <http://gotourl.ru/4790> (<http://webelements.com/>) Надёжная справочная информация о химических элементах и их свойствах (на английском языке).
10. <http://gotourl.ru/7180> (<https://www.lektorium.tv>) Некоммерческий сайт онлайн-образования, содержит много интересных образовательных курсов и видеолекций для школьников, студентов и учителей. Есть несколько курсов по химии.
11. <http://gotourl.ru/4800> (<https://www.cas.org/>) Сайт Chemical Abstract Service – самый авторитетный в мире химии информационный интернет-ресурс (сайт платный).
12. <http://www.organic-chemistry.org/> Портал по органической химии на английском языке.
13. <http://www.xumuk.ru> Сайт о химии: классические учебники, справочники, энциклопедии, поиск органических и неорганических реакций, составление уравнений реакций.
14. <http://orgchemlab.com/> Сайт, посвящённый практической работе в лаборатории.

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

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

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

№	ОК/ПК	Модуль/Раздел/Тема	Результат обучения	Типы оценочных мероприятий
I	<b>Основной модуль</b>			
1	<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	<b>Формулировать базовые понятия и законы химии</b>		
1.1	Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и	1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи». 2. Задачи на составление химических формул	ОК 01

		электроотрицательности	двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).	
1.2	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева	Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».	ОК 01 ОК 02
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Химические реакции</b>	<b>Составлять уравнения и схемы химических реакций</b>	<b>Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»</b>	
2.1	Типы химических реакций	Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка) с участием неорганических веществ	1. Задачи на составление уравнений реакций: – соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка); – окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). 2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем,	ОК 01

			количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	
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 оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды. 2. Лабораторная работа «Реакции гидролиза».	ОК 01
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>	<b>Исследовать строение и свойства неорганических веществ</b>	<b>Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»</b>	
3.1	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением	1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре». 2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). 3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов. 4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.	ОК 01
3.2	Физико-химические свойства неорганических	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ	1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных	ОК 01 ОК 02

	веществ	от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки	гидроксидов и солей». 2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения. 3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ. 4. Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».	
3.3	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации и промышленных способов получения.	ОК 01 ОК 02
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>	<b>Исследовать строение и свойства органических веществ</b>	<b>Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»</b>	
4.1	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	ОК 01



			состава (в %).	
4.2	Свойства органических соединений_	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул	1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения. 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. Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств».	ОК 01 ОК 02
4.3	Органические вещества в жизнедеятельности и человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности.	ОК 01 ОК 02
5	<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>	<b>Исследовать равновесие и скорость химических реакций</b>	<b>Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»</b>	
5.1	Кинетические закономерности протекания химических реакций	Исследовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций	1. Лабораторная работа на выбор: – «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ»; – «Определение зависимости скорости реакции от температуры». 2. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов,	ОК 01 ОК 02

			влияющих на изменение скорости химической реакции.	
5.2	Термодинамическое закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	Исследовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия	1. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические). 2. Практико- ориентированные задания на применение принципа Ле Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия. 3. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия».	ОК 01 ОК 02
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Дисперсные системы</b>	<b>Исследовать дисперсные системы</b>	<b>Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»</b>	
6.1	Дисперсные системы и факторы их устойчивости	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента	1. Задачи на приготовление растворов. 2. Практико- ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.	ОК 01 ОК 02
6.2	Исследование свойств дисперсных систем	Исследовать физико- химические свойства различных видов дисперсных систем	Лабораторная работа (на выбор): – Приготовление растворов; – Исследование дисперсных систем.	ОК 01
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ</b>	<b>Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций</b>		
7.1	Обнаружение неорганических катионов и анионов	Исследовать качественные реакции неорганических веществ	1. Лабораторная работа (на выбор): – Аналитические реакции катионов I–VI групп;	ОК 01

			– Аналитические реакции анионов. 2. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.	
7.2	Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов	1. Лабораторная работа (на выбор): – Качественные реакции на отдельные классы органических веществ; – Качественный анализ органических соединений по функциональным группам. 2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.	ОК 01
<b>II</b>	<b>Прикладной модуль</b>			
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>	<b>Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности</b>	<b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>	
	Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности) Возможные темы кейсов: 1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана. 2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения. 3. Новые материалы для солнечных батарей. 4. Лекарства на основе растительных препаратов.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
<b>9.1</b>	<b>Раздел 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>	<b>Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере</b>	<b>Защита учебно-исследовательского проекта (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>	
9.1.1	Основы лабораторной практики в	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с	1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики».	ОК 01

	профессиональных лабораториях	соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности. 4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).	
9.1.2	Химический анализ проб воды	Исследовать химический состав проб воды	1. Тест «Свойства и состав воды». 2. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов). 3. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов). 4. Лабораторная работа на выбор: – Очистка воды от загрязнений; – Определение рН воды и ее кислотности; – Определение жесткости воды и способы ее устранения.	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.1.3	Химический контроль качества продуктов питания	Исследовать химический состав продуктов питания	1. Тест «Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания». 2. Практико-ориентированные задания по кулинарной тематике. 3. Лабораторная работа (на выбор): – Обнаружение нитратов в продуктах питания; – Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза).	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.1.4	Химический	Исследовать химический	1. Тест по теме	ОК 01 ОК

	анализ проб почвы	состав проб почвы	«Химический состав неорганических и органических удобрений». 2. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения». 3. Лабораторная работа (на выбор): – Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы; – Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.	02 ОК 07
9.1.5	Исследование объектов биосферы	Исследовать химический состав объектов биосферы на примере продуктов питания, воды и почвы	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Возможные темы 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. 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.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
9.2	<b>Раздел 9.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы</b>	<b>Интерпретировать химические процессы и явления в техносфере</b>	<b>Учебно-исследовательский проект (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>	

9.2.1	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики».</li> <li>2. Типовые расчеты по тематике эксперимента.</li> <li>3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.</li> <li>4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).</li> </ol>	ОК 01
9.2.2	Химический анализ проб технической воды	Исследовать химический состав проб технической воды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения.</li> <li>2. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов).</li> <li>3. Задание «Химический состав технической воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов).</li> <li>4. Лабораторная работа (на выбор): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение хлоридов методом титрования в технической воде;</li> <li>– Определение жесткости технической воды методом титрования.</li> </ul> </li> </ol>	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.2.3	Химический контроль качества воздуха	Исследовать содержание углекислого газа в воздухе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тест по теме «Химический состав атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны».</li> <li>2. Практико-ориентированные задания на химический анализ состава воздуха.</li> <li>3. Лабораторная работа «Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-</li> </ol>	ОК 01 ОК 02 ОК 07

			методом».	
9.2.4	Химический анализ проб материалов строительного реставрационной деятельности и дизайна	Исследовать пробы материалов строительного реставрационной деятельности и дизайна	1. Практико-ориентированные задания по химическому анализу проб материалов строительного реставрационной деятельности и дизайна. 2. Лабораторная работа (на выбор): – Изготовление красок (подбор пигментов и связывающих веществ); – Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса.	ОК 01 ОК 02 ОК 07
9.2.5	Исследование объектов техносферы	Исследовать химический состав объектов техносферы на примере технической воды и материалов строительного реставрационной деятельности и дизайна	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов техносферы. Возможные темы проектов: 1. Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ. 2. Создание декоративной штукатурки. 3. Пигменты в изделиях из стекла. 4. Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы. 5. Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

### Образовательные технологии

При изучении дисциплины применяются следующие образовательные и интерактивные технологии:

- технология адаптивного обучения;
- технология информационно-коммуникационного обучения;
- технология проектного обучения.
- лекция-визуализация
- лекция с применением технологий проблемного обучения
- лекция-диалог
- встречи со специалистами соответствующего профиля и т.п.

- организация тематических мероприятий, экскурсий и т.п.
- решение конкретных профессиональных ситуаций

### Тестовые вопросы для проведения текущего контроля по дисциплине

п/п	Вопросы	Ответы
1	Химический элемент - это	а) вид атомов с одинаковым зарядом ядра; б) электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного атомного ядра и отрицательно заряженных электронов; в) отрицательно заряженный ион; г) положительно заряженный ион.
2	Ядро атома состоит из частиц:	а) нейтронов и электронов б) протонов и нейтронов в) протонов и электронов г) нейтронов
3	Электронная формула внешнего электронного слоя магния	а) $3S^1$ б) $3S^2p^7$ в) $3S^2p^2$ г) $3S^2$
4	Периодичность в изменении свойств химических элементов является результатом	а) периодического повторения числа электронов на внешнем уровне в атоме; б) возрастания заряда ядра; в) возрастания числа электронов на внешнем уровне; г) возрастания заряда ядра и числа электронов на внешнем уровне
5	Для солей и основных оксидов характерен вид химической связи	а) ионная б) ковалентная неполярная в) металлическая г) ковалентная полярная
6	Аллотропные модификации - это	а) $O_2$ и $O_3$ б) $O_2$ и $SO_2$ в) $O_2$ и $SO_3$ г) $O_2$ и $CO_2$
7	Реакция, уравнение которой $Zn + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ относится к реакциям:	а) соединения б) разложения в) замещения г) обмена
8	Истинные растворы имеют размеры дисперсных частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Кислоты имеют формулу	а) $CO_2$ б) $H_2CO_3$ в) $K_2CO_3$ г) $NaOH$
10	Объём газа водорода, образующегося при взаимодействии цинка массой 6,5 граммов с хлороводородной кислотой по уравнению реакции $Zn + 2 HCl = Zn Cl_2 + H_2 \uparrow$ составляет:	а) 22,4 л; б) 11,2 л; в) 1,12 л; г) 2,24 л.
11	Амфотерные соединения – это соединения, которые в зависимости от	а) кислотами; б) основаниями;



	условий, взаимодействуют с веществами	в) кислотами и щелочами; г) простыми веществами
12	Серная кислота и гидроксид натрия применяются в аккумуляторных батареях, так как они:	а) неэлектролиты б) слабые электролиты в) сильные электролиты г) средние электролиты
13	Применение металлов в качестве проводников основано на свойствах	а) твёрдость б) электропроводность в) пластичность г) теплопроводность
14	Скорость химической реакции горения серы в кислороде уменьшается при	А) увеличении концентрации кислорода Б) повышении температуры В) понижении температуры Г) увеличении концентрации оксида серы (4)

### Вариант 2

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Элемент <b>алюминий</b> - это	А) металл Б) переходный В) неметалл Г) инертный
2	Атом состоит из частиц:	а) нейтронов и электронов б) протонов и нейтронов в) протонов и электронов г) из положительно заряженного атомного ядра и отрицательно заряженных электронов
3	Электронная формула внешнего электронного слоя натрия	а) $3S^1$ б) $3S^2p^5$ в) $3S^2p^2$ г) $3S^2$
4	В главных подгруппах с увеличением заряда ядра металлические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Простые вещества, образованные неметаллами, имеют связь	А) ковалентная неполярная Б) ковалентная полярная В) металлическая Г) ионная
6	Аллотропные модификации - это	а) графит и алмаз б) графит и сера в) графит и фосфор г) графит и кремний
7	Реакция, уравнение которой $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O - Q$ относится к реакциям:	а) соединения б) разложения в) замещения г) обмена
8	Суспензии имеют размеры дисперсных частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Кислотный оксид углекислый газ имеют	а) $CO_2$

	формулу	б) $\text{H}_2\text{CO}_3$ в) $\text{K}_2\text{CO}_3$ г) $\text{NaOH}$
10	Относительная молекулярная масса воды $\text{H}_2\text{O}$ составляет:	А) 123; Б) 46; В) 18; Г) 44
11	Ca не взаимодействует с веществами:	а) $\text{CuCl}_2$ б) $\text{HCl}$ в) $\text{NaCl}$ г) $\text{H}_2\text{O}$
12	Сокращённому ионному уравнению $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ соответствует молекулярное	А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ Б) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$ В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Г) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
13	Сжиженный газ и жидкие углеводороды применяются в обслуживании автомобиля в качестве:	А) моющих растворов; Б) для охлаждения радиаторов; В) электролитов; Г) горючего
14	Равновесие химической реакции $\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 - Q$ Будет смещаться в сторону продукта реакции при	А) применении катализатора Б) увеличении давления В) уменьшении давления Г) повышении температуры
15	Техническое железо получают методом	А) электролиз солей Б) восстановление коксом и оксидом углерода из железных руд В) гидрометаллургия Г) алюмотермия

### Вариант 3

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Металлы - это элементы, атомы которых на внешнем уровне имеют	а) 1 – 2 электрона, легко отдают их; б) больше 2 электронов, принимают их; в) 8 электронов; г) 2 – 3 электрона и образуют амфотерные соединения
2	Заряд ядра определяется	А) порядковым номером элемента Б) атомной молекулярной массой элемента В) количеством нейтронов Г) номером периода, в котором расположен элемент
3	Укажите элемент с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	а) фосфор б) хлор в) бром г) алюминий
4	В малых периодах с увеличением заряда ядра металлические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Химическая связь в молекулах нитрата	А) ионная и ковалентная неполярная

	натрия и хлора соответственно:	Б) ионная и ковалентная полярная В) металлическая и ковалентная полярная Г) металлическая и ковалентная неполярная
6	Аллотропные модификации - это	а) кислород и озон б) кислород и углекислый газ в) кислород и водород г) кислород и азот
7	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$	а) соединения б) разложения в) замещения г) обмена
8	Коллоидные растворы имеют размеры дисперсных частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Основание имеет формулу	а) $\text{CO}_2$ б) $\text{H}_2\text{CO}_3$ в) $\text{K}_2\text{CO}_3$ г) $\text{NaOH}$
10	Сокращенное ионное уравнение реакции нейтрализации между гидроксидом кальция и серной кислотой - это	А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ Б) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ В) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ Г) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$
11	Кислоты взаимодействуют с веществами:	а) кислотами; б) основаниями; в) кислотами и щелочами; г) неметаллами
12	Относительная молекулярная масса углекислого газа $\text{CO}_2$ составляет:	А) 123; Б) 44; В) 18; Г) 46.
13	Раствор соли карбоната натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3$ применяют:	А) для мойки двигателя автомобиля Б) для заливки в радиатор В) для зарядки аккумулятора Г) как топливо
14	Укажите условия, при которых равновесие смещается в сторону образования аммиака $\xrightarrow{\quad\quad} \text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + 92 \text{ кДж}$	А) понижение температуры Б) понижение давления В) уменьшение концентрации исходных веществ Г) отказ от катализатора
15.	Сплавы железа: чугун и сталь получают методом	А) электролиз солей Б) восстановление коксом и оксидом углерода из железных руд В) гидрометаллургия Г) алюмотермия

#### Вариант 4

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	В настоящее время открыто общее количество элементов	А) 63 Б) 100 В) 110 Г) 113
2	Число энергетических уровней в атоме определяется	А) номером подгруппы, в которой находится элемент

		Б) номером периода В) порядковым номером Г) атомной молекулярной массой
3	Электронная формула внешнего электронного слоя углерода	а) $3S^1$ б) $4S^2p^5$ в) $2S^2p^2$ г) $3S^2$
4	С увеличением заряда ядра в главных подгруппах неметаллические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Ионная связь характерна	А) HCl Б) NaCl В) H <sub>2</sub> Г) С
6	Причины аллотропия углерода	А) разное количество атомов Б) разные кристаллические решётки В) различия в свойствах Г) различная твёрдость
7	$\xrightarrow{\text{катализатор}} N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92 \text{ кДж}$	а) необратимая б) обратимая в) каталитическая г) некаталитическая
8	Эмульсии это грубодисперсные системы с размером частиц	а) менее 1 нм б) от 1 до 100 нм в) более 100 нм г) равно 100 нм
9	Амфотерные гидроксиды это	а) CO <sub>2</sub> б) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> в) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> г) Al(OH) <sub>3</sub>
10	Масса оксида кальция, образующегося при разложении карбоната кальция массой 50 г? $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$	А) 2,8 г; Б) 56 г; В) 28 г; Г) 5,6 г.
11	Окислительно – восстановительные реакции	А) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 \downarrow + 2H_2O + Q$ Б) $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$ В) $Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$ Г) $C_2H_4 + H_2O = C_2H_5OH$
12	Среда кислая в растворе	А) NaOH Б) HCl В) NaCl Г) NaNO <sub>3</sub>
13	Металл – основа чёрных сплавов	А) медь Б) золото В) железо Г) магний
14	Скорость химической реакции горения серы в кислороде $2S + 3O_2 = 2SO_3$ уменьшается при	А) увеличении концентрации кислорода Б) повышении температуры В) понижении температуры Г) увеличении концентрации оксида серы (4)
15	Природным сырьём для промышленного производства	А) известняк Б) кислород

	негашёной извести (оксида кальция) служит	В) гидроксид кальция Г) сульфат кальция
--	---	--

Вариант 5

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Восьмую группу главную подгруппу образуют элементы	А) металлы Б) неметаллы В) переходные Г) инертные
2	Изотопы элементов имеют	А) одинаковое число нейтронов Б) одинаковое массовое число В) разное число нейтронов Г) разное число протонов
3	Электронная формула внешнего электронного слоя брома	а) $3S^1$ б) $4S^2p^5$ в) $3S^2p^2$ г) $3S^2$
4	В периодах с увеличением заряда ядра неметаллические свойства	А) ослабевают. Б) не изменяются; В) усиливаются; Г) изменяются периодически.
5	Для металлов характерен вид химической связи	А) ионная Б) ковалентная неполярная в) ковалентная полярная г) металлическая
6	Явление существования нескольких веществ, образованных одним элементом, называется	А) адсорбция Б) изомерия В) гомология Г) изомерия
7	Реакция соединения, обратимая, экзотермическая, каталитическая	Катал. $\xrightarrow{+}$ А) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$ Б) $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow - Q$ В) $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O - Q$ Г) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow + Q$
8	Смог - это дисперсная система, образующаяся в атмосфере	А) при сочетании пылевых частиц и капель тумана; Б) при растворении твёрдых частиц в воде; В) при перемешивании масел в воде; Г) при перемешивании твердых частиц между собой
9	Соль - это	а) $CO_2$ б) $H_2CO_3$ в) $K_2CO_3$ г) $Al(OH)_3$
10	Масса оксида кальция, образующегося при разложении карбоната кальция массой 5 г? $CaCO_3 = CaO + CO_2 \uparrow$	А) 2,8 г; Б) 56 г; В) 28 г; Г) 5,6 г.
11	Щёлочи взаимодействуют с веществами	а) кислотами; б) основаниями; в) кислотами и щелочами; г) металлами

12	Неэлектролиты - это	А) хлорид натрия Б) серная кислота В) гидроксид натрия Г) бензин
13	Сплавы в автомобилестроении применяют для производства	А) шин Б) лобовых стёкол В) деталей двигателя Г) уплотнителей
14	При увеличении концентрации оксида азота(2) в 3 раза скорость реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ увеличится в	А) 1,5 раза Б) 3 раза В) 6 раз Г) 9 раз
15	Щелочные металлы и галогены получают методом	А) электролиз Б) восстановление коксом В) гидрометаллургия Г) алюмотермия

### Ответы

Тестовое задание	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3	Вариант № 4	Вариант № 5
1	а	б	а	г	г
2	б	г	а	б	в
3	г	а	б	в	б
4	а	в	а	в	в
5	а	а	а	а	г
6	а	а	а	б	г
7	в	б	г	б	б
8	а	в	б	в	а
9	б	а	г	г	б
10	г	в	б	в	а
11	в	г	б	б	а
12	в	в	г	б	г
13	б	г	а	в	в
14	б	г	а	б	в
15	г	г	б	а	г

### Вопросы к экзамену

1. Химия в современной системе наук.
2. Основные понятия и законы химии.
3. Современные представления об электронном строении атомов элементов. Квантовые числа. Принцип Паули.
4. Закономерности распределения электронов по уровням и подуровням, электронные формулы и схемы элементов. Правило Хунда.
5. Динамика изменения атомных радиусов с ростом порядкового номера элемента в периодической системе Д.И.Менделеева.
6. Закономерности проявления атомами валентности и степени окисления в зависимости от положения элементов в периодической системе.
7. Закономерности изменения электроотрицательности элементов периодической системы и проявления ими металличности и неметалличности.
8. Условия образования ковалентной связи. Характеристика ее свойств – насыщенности, кратности, полярности, направленности.
9. Координационная связь как особый вид ковалентной связи.

10. Ионная связь: свойства, сходство и отличия от ковалентной.
11. Сущность водородной связи. Межмолекулярные взаимодействия.
12. Понятие о скорости химической реакции и единицах её измерения. Классификация реакций по механизмам их протекания.
13. Закон действия масс; роль концентраций взаимодействующих веществ в гомо- и гетерогенных системах.
14. Условия влияния давления на скорость течения химических реакций. Выражение закона действующих масс для реакции, в которой участвуют газы.
15. Влияние на скорость химических реакций температуры (правило и уравнение Вант-Гоффа).
16. Катализаторы и катализ; сущность биологического катализа и отличие его от химического.
17. Химическое равновесие и влияние на него концентраций исходных веществ и продуктов реакций. Константа равновесия.
18. Принцип Ле Шателье. Возможности и условия смещения химического равновесия в реакциях, сопровождающихся выделением или поглощением тепла.
19. Принцип Ле Шателье. Возможности и условия смещения химического равновесия реакций, участниками которых являются газообразные вещества.
20. Понятие о растворах, растворителях и растворённом веществе.
21. Классификация растворов.
22. Весовые способы выражения концентрации растворов: сущность, единицы измерения. Принцип расчёта массы навески вещества при приготовлении из него раствора процентной концентрации.
23. Молярность и мольная доля как способы выражения концентрации растворов: сущность, единицы измерения. Принцип расчёта массы навески вещества при приготовлении из него раствора молярной концентрации.
24. Понятие о неэлектролитах и электролитах.
25. Механизм электропроводности растворов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Классификация электролитов по их силе.
26. Константа диссоциации слабого электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
27. Условия протекания реакций ионного обмена до конца.
28. Понятие о гидролизе солей. Влияние на характер гидролиза соли силы образующих её кислот и оснований.
29. Сущность окисления-восстановления. Зависимость характера редокс-процессов от реакции среды (на примере восстановления перманганат-иона).
30. Важнейшие окислители и восстановители. Условия проявления некоторыми веществами свойств окислителей, и восстановителей (нитриты, сульфиты; перекись водорода).
31. Химическая связь в органических соединениях.
32. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения.
33. Понятие об изомерии.
34. Алканы. Состав и химическое строение. Гомологический ряд. Номенклатура. Свойства.
35. Алкены. Состав и химическое строение. Гомологический ряд. Номенклатура. Свойства. Правило Марковникова. Механизм реакции электрофильного присоединения. Получение и применение алкенов.
36. Диеновые углеводороды. Строение. Химические свойства. Получение и применение. Натуральный каучук, изопрен, строение и применение.
37. Алкины, состав, строение, номенклатура, химические свойства, получение и применение.
38. Арены, гомологический ряд бензола, физико-химические свойства, строение, получение, применение.
39. Природные источники углеводородного сырья. Природные и попутные нефтяные газы, их состав и использование. Нефть и продукты её переработки, их применение.
40. Спирты и фенолы, строение и изомерия. Механизм нуклеофильного замещения. Ядовитость

- спиртов. Их влияние на организм человека. Получение и применение спиртов.
- 41.Альдегиды и кетоны. Гомологические ряды. Изомерия и номенклатура. Химическое и электронное строение, реакции нуклеофильного присоединения водорода галогеноводородов. Реакции поликонденсации.
- 42.Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Общая формула и предельный ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Виды структурной изомерии. Получение, физические и химические свойства карбоновых кислот. Мыла. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Применение карбоновых кислот и их производных. Понятие о СМС.
- 43.Сложные эфиры. Жиры. Строение сложных эфиров. Жиры и их свойства. Высшие карбоновые кислоты, входящие в состав природных жиров (пальмитиновая, олеиновая, стеариновая). Их применение и роль в природе. Физические и химические свойства жиров; гидролиз жиров, их окисление, гидрирование жидких жиров.
- 44.Углеводы. Строение моносахаридов (глюкозы и фруктозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы); свойства глюкозы, сахарозы, крахмала., целлюлозы и их применение.
- 45.Азотсодержащие органические вещества. Название аминов; свойства алифатических и ароматических аминов (анилина) и их применение; строение альфа – аминокислот, структуру белка, свойства и значение белков.

### Практические задания

#### Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.

Рассчитайте массовую долю (%) для первого элемента в веществе:

Формула вещества:
CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S;
NH <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ;
CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O;
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Na <sub>2</sub> S;
NO <sub>3</sub> , HBr;
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub>

Решите задачи.

- 1.Рассчитайте, какое количество(n) углекислого газа получится при сгорании 6г угля (С).
- 2.Сколько литров водорода (н.у.) сгорело, если образовалось 72 г воды?
- 3.Какое количество вещества водорода выделится при взаимодействии магния с соляной кислотой массой 146 г?
- 4.Какой объем кислорода (н.у.) нужен для сжигания серы массой 6,4 г до SO<sub>2</sub>.
- 5.Какая масса гидроксида натрия потребуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?
- 6.Гидроксид алюминия массой 7,8 г растворили в соляной кислоте. Какая масса соли при этом образовалась
- 7.Какова масса нитрата меди, образующегося при взаимодействии оксида меди(II) массой 4г с азотной кислотой?
- 8.Какое количество вещества (n) воды можно получить, если сжечь 3 моль газа водорода.
- 9.Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 2,4г магния?
- 10.Сколько литров водорода (н.у.)можно получить при действии избытка разбавленной серной кислоты на цинк массой 24г?
- 11.Хлорид натрия реагирует с 17 г нитрата серебра. Найти массу образовавшегося осадка.
- 12.Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8г гидроксида натрия с раствором сульфата меди(II).

#### Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.

Пользуясь периодической таблицей, дайте характеристику химическим элементам по плану:



1. Название химического элемента.
2. Химический знак, относительная атомная масса (Ar) химического элемента.
3. Порядковый номер химического элемента.
4. Номер периода (большой 4-7 или малый 1-3).
5. Номер группы, подгруппа (главная «А» или побочная «Б»).
6. Состав атома: число электронов, число протонов, число нейтронов.
7. Вид элемента (s, p, d, f).
8. Схема строения атома (распределение электронов по энергоуровням), завершенность внешнего уровня.
9. Электронная и электронно-графическая формулы строения атома.
10. Металл или неметалл
11. Высший оксид (только для s, p).
12. Летучее водородное соединение (только для s, p).

Название химического элемента:
сера, алюминий;
фосфор, калий;
натрий, железо;
цинк, барий;
кальций, медь;
магний, кислород

### Тема 1.3. Строение вещества.

Определение типов химической связи у веществ.

Формула вещества:
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , NaBr, SO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> Cl, BaI <sub>2</sub> , AsH <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> O, F <sub>2</sub>
PCl <sub>3</sub> , HF, Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub> , PI <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, PbCl <sub>4</sub> , Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub> , Br <sub>2</sub>
KOH, Br <sub>2</sub> , ZnO, AlBr <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O, CuCl, HBr, CO <sub>2</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , I <sub>2</sub>
Br <sub>2</sub> , NaOH, Cu <sub>2</sub> O, Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , MgBr <sub>2</sub> , CrO, I <sub>2</sub>
MgCl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , NaI <sub>2</sub> , HF, Al, ZnO, Fe, Br <sub>2</sub>
Ca <sub>3</sub> N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , HBr, Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub> , CuSn(сплав), Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub> , PI <sub>2</sub>

Распределить вещества в таблицу по типу химической связи.

<b>Ионная связь</b>	<b>Ковалентная полярная</b>	<b>Ковалентная неполярная</b>	<b>Металлическая</b>
-------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------

Решите задачи.

1. Какой объем (н.у.) углекислого газа можно получить при термическом разложении 200 г известняка CaCO<sub>3</sub>, содержащего 20% примесей?
2. 50 г азота, содержащего 5% примесей, реагирует с водородом. Рассчитайте массу полученного аммиака NH<sub>3</sub>.
3. Какая масса CaO образуется при обжиге 400 кг известняка CaCO<sub>3</sub>, содержащего 6% примесей?
4. Какой объем (л) оксида углерода (IV) (н.у.) получится при обжиге 500 г известняка CaCO<sub>3</sub>, содержащего 8% примесей.
5. Определите количество вещества (моль) оксида углерода (IV), которые можно получить при разложении 350 г известняка CaCO<sub>3</sub>, содержащего 5% примесей (н.у.).
6. Определите количество вещества (моль) оксида углерода (IV), которые можно получить при разложении 350 г известняка CaCO<sub>3</sub>, содержащего 5% примесей (н.у.).

### Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.

Решите задачи.

1. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.

3. Сколько граммов гидроксида натрия содержится в 150 г раствора с массовой долей гидроксида натрия в нём 6%?

4. Сахар массой 90 г растворили в 500 г воды. Вычислите массовую долю сахара в получившемся растворе.

5. Какова масса серной кислоты, содержащейся в 200 г 7%-ного ее раствора.

6. Какая масса для приготовления 5%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г потребуется соли.

7. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов:

1)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{NH}_4\text{OH}$ ; 2)  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;

3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{MgCl}_2$ ; 4)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{CuSO}_4$ ;

5)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{MgSO}_4$ ; 6)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

8. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения:

1)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  ;

2)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$  ;

3)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$  ;

4)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  ;

5)  $\text{FePO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$  ;

6)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$

### Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства.

Решите задачи.

#### Вариант №1

1. Какие соединения называются оксидами? Какие из приведенных оксидов  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MnO}_2$  являются кислотными? Напишите уравнения реакций взаимодействия кислотных оксидов со щелочами.

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

$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow ? \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .

3. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция с серной кислотой, приводящих к образованию средней, кислой и основной солей. Назовите полученные соли.

4. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к раствору карбоната натрия, прилить 400 г азотной кислоты с массовой долей кислоты 20%?

#### Вариант №2

1. Какие вещества называются основаниями? Напишите формулы гидроксидов, которые соответствуют оксидам:  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}$ . Напишите уравнения реакций взаимодействия их с кислотами.

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

$\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow ? \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow ? \rightarrow \text{AlCl}_3$ .

3. С какими из перечисленных веществ может взаимодействовать гидроксид кальция:

а) оксид магния, б) оксид углерода (IV), в) сульфат меди(II), г) фосфорная кислота, д) гидросульфат кальция, е) гидрокарбонат магния.

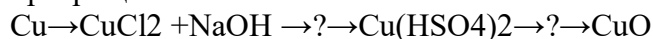
Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Определите массу осадка, которая образуется при сливании 15 г 5%-ного раствора хлорида бария с раствором сульфата бария.

#### Вариант №3

1. Какие вещества называются солями? Какие новые соли можно получить при взаимодействии ниже приведенных солей:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{BaCl}_2$ ?

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



3. Укажите, с какими из перечисленных веществ может взаимодействовать серная кислота: а) оксид углерода (IV); б) кальций; в) нитрат бария; г) оксид железа(III); д) гидроксид алюминия; е) сульфат гидроксикальция.

Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. Какая масса нитрата цинка образуется при взаимодействии оксида цинка со 100 г 10%-ного раствора азотной кислоты?

#### **Вариант №4**

1. Какие вещества называются кислотами? Напишите формулы следующих кислот:

а) фосфорной, б) хлорной, в) хлороводородной, г) хромовой, д) серной, е) борной.

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



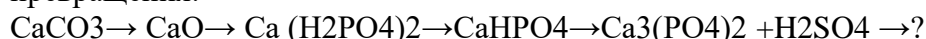
3. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция с серной кислотой, приводящих к образованию средней, кислой и основной соли. Назовите полученные соли.

4. Слили 40 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

#### **Вариант №5**

1. Какие соли называются основными? Напишите уравнения реакций получения возможных основных солей из гидроксида железа (III) и превращения их в среднюю соль.

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

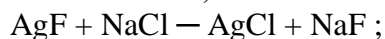
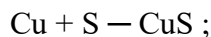
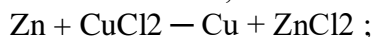
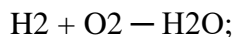
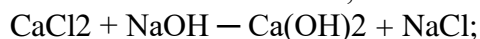
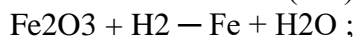
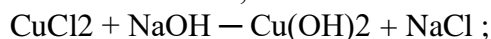
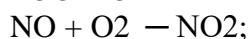
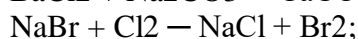
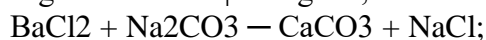
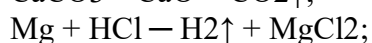
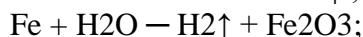
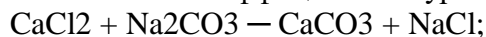


3. Напишите уравнения реакций, доказывающих кислотный характер оксидов:  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CrO}_3$ .

4. К раствору сульфата железа (II) прилили 200 г 3%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.

### **Тема 1.6. Химические реакции.**

1. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций и определите типы реакций:



2. Составьте уравнения химических реакций по описанию, расставьте коэффициенты, определите типы реакций:

1. гидроксид железа (II) разлагается при нагревании на оксид железа (II) и воду;
  2. сернистая кислота взаимодействует с гидроксидом натрия с образованием сульфита натрия и воды;
  3. кальций взаимодействует с соляной кислотой с образованием хлорида кальция и газа водорода ( $H_2\uparrow$ );
  4. литий реагирует с водой и при этом образуются гидроксид лития и газ-водород ( $H_2\uparrow$ );
  5. хлорид железа(II) взаимодействует с алюминием с образованием хлорида алюминия и железа;
  6. сульфат натрия реагирует с нитратом бария и при этом получается нитрат натрия и сульфат бария;
  7. оксид азота (V) реагирует с водой и получается азотная кислота;
  8. хлорид ртути (II) разлагается на свету и при этом образуются серебро и хлор ( $Cl_2$ );
  9. оксид фосфора (V) реагирует с водой и получается фосфорная кислота;
  10. сероводородная кислота + гидроксид бария — сульфид бария + вода ;
  11. силикат кальция - оксид кальция + оксид кремния (IV);
  12. фосфат калия + серная кислота — фосфорная кислота + сульфат калия;
  13. силикат калия + азотная кислота — кремниевая кислота + нитрат калия;
  14. соляная кислота + гидроксид цинка — вода + хлорид цинка;
  15. сульфит железа (II) — оксид железа (II) + оксид серы (IV);
  16. нитрит серебра + бромид бария — бромид серебра + нитрит бария.
3. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель для следующих окислительно-восстановительных реакций:

Уравнение химической реакции:
$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ ; $HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + SO_2 + H_2O$ ; $KClO \rightarrow KClO_3 + KCl$ ;
$Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S + Na_2SO_4$ ; $KCl + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Cl_2 + KCl + MnSO_4 + H_2O$ ; $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + N_2O + H_2O$ ;
$Ag + HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO + H_2O$ ; $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + S + MnSO_4 + H_2O$ ; $HIO_3 + HI \rightarrow I_2 + H_2O$ ;
$HClO_4 + H_2SO_3 \rightarrow HCl + H_2SO_4$ ; $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ ; $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ ;
$KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + Cl_2 + MnCl_2 + H_2O$ ; $H_2S + HIO_3 \rightarrow S + I_2 + H_2O$ ; $Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + N_2 + H_2O$ ;
$SiO_2 + HF \rightarrow SiF_4 + O_2$ ; $NaI + NaIO_3 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + Na_2SO_4 + H_2O$ ; $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$ ;

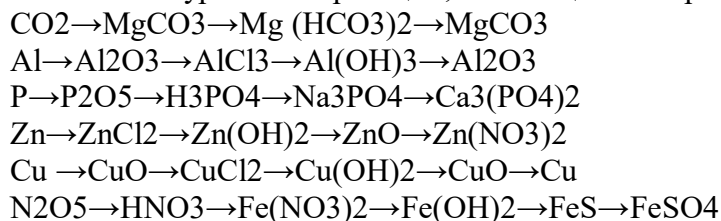
4. Решите задачи.

1. При соединении 4,2 г железа с серой выделилась теплота, соответствующая 7,15 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
2. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:  
 $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 - 157 \text{ кДж}$ . Какое количество теплоты затрачивается на разложение 20 г известняка?
3. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

- 4.Термохимическое уравнение реакции горения фосфора: $4P+5O_2\rightarrow 2P_2O_5 +3010$  кДж. Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?
- 5.При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
- 6.Термохимическое уравнение реакции оксида меди (II) с соляной кислотой:  
 $CuO + 2HCl\rightarrow CuCl_2+H_2O +63,6$  кДж. Какое количество теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди с соляной кислотой?
- 7.При сжигании 6,08 г магния выделилась теплота, соответствующая 152,5 кДж. Составьте термохимическое уравнение образования оксида магния.
- 8.Термохимическое уравнение реакции горения этилена:  
 $C_2H_4 + 3O_2\rightarrow 2CO_2+2H_2O +1400$  кДж. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 336 л (н.у) кислорода?
- 9.Термохимическое уравнение реакции горения этилена:  
 $C_2H_4 + 3O_2\rightarrow 2CO_2+2H_2O +1400$  кДж. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 1 моль кислорода?
- 10.При соединении 4,2 г железа с серой выделилась теплота, соответствующая 7,15 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
- 11.Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:  
 $CaCO_3\rightarrow CaO+CO_2 - 157$  кДж. Какое количество теплоты затрачивается на разложение 20 г известняка?
- 12.При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

### Тема 1.7. Металлы и неметаллы.

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



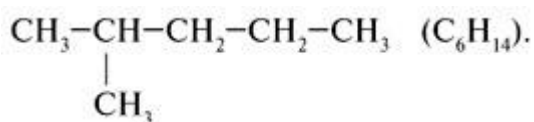
2. Дайте характеристику металлам и неметаллам по плану:

- положение химического элемента в ПСХЭ;
- особенности строения атома;
- физические свойства химического элемента и их причины;
- химические свойства элемента и их причины (записать уравнения реакций к каждому свойству);
- получение ;
- применение.

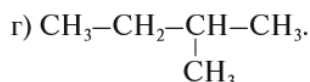
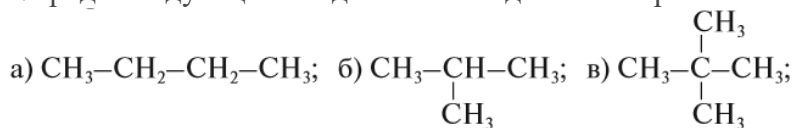
Название металла:	Название неметалла:
кальций, магний;	сера, кислород;
натрий, барий;	углерод, водород;
железо, калий;	азот, хлор;
алюминий, цинк;	фтор, фосфор;
литий, никель;	бром, йод;
медь, железо;	кислород, хлор

### Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.

- Составить полную и краткую структурные формулы  $C_3H_8$ .
- Составить формулы изомеров  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{14}$ ,  $C_8H_{18}$ ,  $C_7H_{16}$ .
- Составить формулы двух гомологов для вещества, имеющего строение:



4. Среди следующих соединений найдите изомеры:



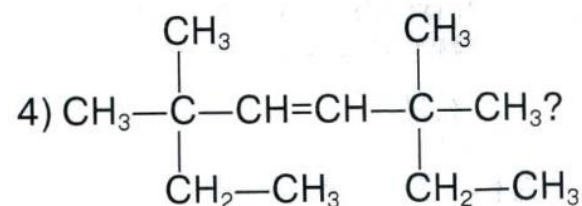
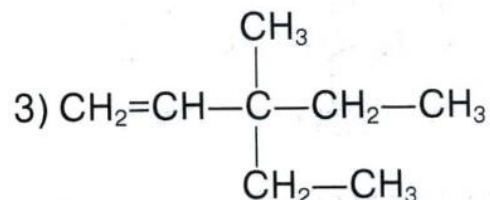
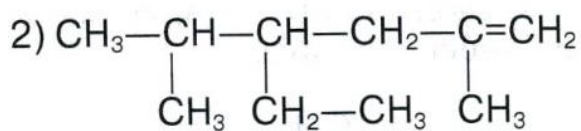
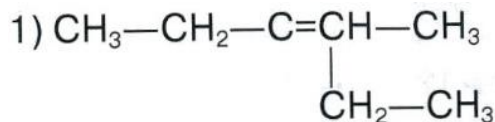
5. Для вещества, имеющего строение:  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ , составьте формулы одного изомера и двух гомологов. Дайте определение изомера и гомолога.

6. Для вещества, имеющего строение:  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ , составьте формулы одного изомера и двух гомологов.

## Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники.

Задание 1. Составление структурных формул гомологов и изомеров органических веществ.

1.1. Как называются по систематической номенклатуре следующие алкены:



1.2. Изобразите структурные формулы всех углеводородов, молекулярная формула которых  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ . Назовите эти соединения.

1.3. Составьте графические формулы алкенов для  $n = 4$ .

1.4. Напишите структурные формулы следующих алкенов:

а) 3-этилгексен-1; б) 3-этил-2-метилоктен-4; в) 3-пропилгептен-1;

г) 2-метил-3-пропилгептен-1; д) 5,6-диметил-4-пропилгептен-2;

1.5. Какие виды изомерии характерны для алкенов? Напишите формулы возможных изомеров пентена -1.

1.6. Напишите структурные формулы следующих алкадиенов:

а) 2,3-гексадиен; б) 1,3,5-гексатриен; в) 2,4-диметилпентадиен-1,4; г) 2,3-диметилбутадиен-1,3

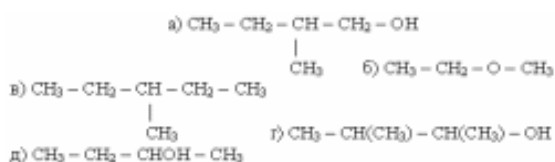
д) 5-метилгексадиен-1,3; е) 4-метилоктадиен-1,4.

Задание 2. Условие задач необходимо списывать. Решение задач на нахождение молекулярной формулы.

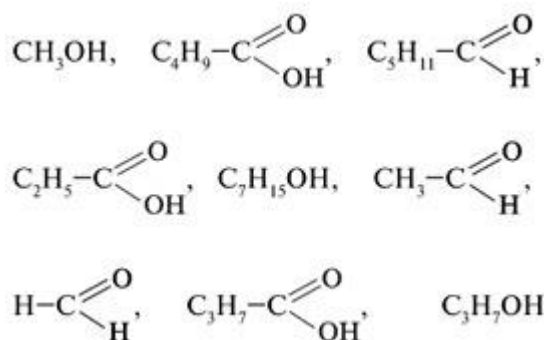
- 2.1. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 85,7 % углерода и 14,3% водорода. Плотность паров по водороду равна 21.
- 2.2. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна 2, а массовая доля углерода 82,76% и водорода 17,24%.
- 2.3. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 93,75% углерода и 6,25% водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.
- 2.4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%, относительная плотность вещества по водороду равна 15.
- 2.5. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля водорода в котором составляет 14,3%, относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.
- 2.6. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 82,8% углерода и 17,2% водорода. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2.
- Задание 3. Составить таблицу взаимосвязи предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

### Тема 2.3 Кислородосодержащие органические соединения.

- Задание 1. Составление структурных формул гомологов и изомеров органических веществ. Среди приведенных формул найдите изомеры пентанола-1 и определите вид изомерии. Дайте названия всем соединениям:



- 1.2. Напишите молекулярные формулы и названия четырех первичных спиртов с числом атомов углерода в молекуле 4 и более.
- 1.3. Распределите следующие вещества на три группы – спирты, альдегиды, карбоновые кислоты:



- 1.4. Составить и назвать по два изомера соединения C<sub>5</sub> H<sub>10</sub> O<sub>2</sub>, принадлежащие различным видам изомерии.
- 1.5. Составить и назвать по два изомера соединения C<sub>5</sub> H<sub>10</sub> O, принадлежащие различным видам изомерии.
- 1.6. Напишите структурные формулы следующих веществ:
- 2,4-диметил-3-этилгексаналь;
  - 2,2,4-триметил-3-изопропилпентаналь;
  - 2,3,4-триметил-3-этилпентандиол-1,2;
  - 2,3,4-триметил-3-изопропилгексантириол-1,2,4;
  - 3,4,5,5-тетраметил-3,4-диэтилгептановая кислота;
  - 2,4-диметилгексен-3-овая кислота.

Задание 2. Решение задач на нахождение молекулярной формулы. Условие задач необходимо списывать.

- 2.1. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода.

- 2.2. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу.
- 2.3. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите формулу.
- 2.4. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.
- 2.5. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

### Контрольная работа

**Тема. Основные понятия и законы химии. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.**

#### Вариант №1

1. Дайте определение понятий: химический элемент, атом, молекула. Чем отличаются физические явления от химических? Приведите примеры.
2. Сформулируйте закон объемных отношений. Подтвердите закон на примере реакции взаимодействия водорода с азотом.
3. Приведите формулировку периодического закона Д.И. Менделеева. Что считал Д.И. Менделеев главной характеристикой элемента? Как изменяются свойства элементов в периодах и группах?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 4
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 14, 37, 41. К каким электронным семействам они относятся?

#### Вариант №2

1. Дайте определение понятий: моль, относительная молекулярная масса, молярный объем. Чему равен молярный объем любого газа при нормальных условиях?
2. Дайте формулировку закона Авогадро. Определите, одинаковое ли число молекул содержится в  
а) 10 л азота и 10 литрах метана? б) 10 кг азота и 10 кг метана?
3. Приведите формулировку закона сохранения массы веществ. Проиллюстрируйте его на примере реакции взаимодействия оксида меди (II) с азотной кислотой.
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 6
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 17, 38, 41. К каким электронным семействам они относятся?

#### Вариант №3

1. Дайте определение понятий: химические реакции, химические формулы, химические уравнения. Что называется индексами в химических формулах?
2. Перечислите основные положения атомно-молекулярной теории.
3. По какому признаку элементы подразделяются на электронные семейства? Какие электронные семейства вам известны. К каким электронным семействам относятся элементы кальций, неон, скандий, церий?
4. Дайте характеристику атомов по плану: № 14
5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Дать название каждому веществу.
6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 7, 39, 56. К каким электронным семействам они относятся?

#### Вариант №4

1. Дайте определение понятий: атом, электронное облако, главное квантовое число. Что характеризует главное квантовое число? Какие значения принимает главное квантовое число?



2. Почему в главных подгруппах сверху вниз металличность элементов увеличивается, а неметалличность уменьшается? Что характеризует электроотрицательность? Как изменяется электроотрицательность в главных подгруппах?

3. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента? Сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом железа?

4. Дайте характеристику атомов по плану: № 12

5. Определить относительную молекулярную массу веществ:  $\text{PO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$

Дать название каждому веществу.

6. Написать электронные формулы для атомов элементов: 4, 16, 33. К каким электронным семействам они относятся?

**Тема. Строение вещества.**

**Вариант №1**

1. Какая связь называется ковалентной неполярной? Приведите схемы образования связей в молекулах бромоводорода и брома. Как называется механизм образования связи для этих случаев?

2. Дайте определение понятию длина связи. Как изменяется длина связи между атомами в молекулах фтороводорода, хлороводорода, бромоводорода, иодоводорода. Объясните, используя графические формулы для этих соединений и учитывая их положение в периодической системе.

3. Что такое валентность? Чем объясняется существование элементов с постоянной валентностью? Что является причиной переменной валентности многих элементов?

4. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$

5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а)  $\text{H}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$

**Вариант №2**

1. Какую связь называют ионной? Почему она является предельным случаем ковалентной связи? Приведите схему образования хлорида натрия.

2. Дайте определение понятию «химическая связь». Каковы два обязательных условия образования ковалентной связи. Покажите на примере образования молекулы водорода из атомов.

3. Дайте определение понятию степень окисления? Какие элементы имеют постоянную степень окисления во всех сложных веществах? Чему равны высшие и низшие степени окисления элементов?

4. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2$

5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HF}$ ; б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{O}_2$

**Вариант №3**

1. Какая связь называется металлической? Каковы ее особенности?

2. Какая связь называется донорно-акцепторной. Покажите схему образования донорно-акцепторной связи на примере иона аммония.

3. Дайте определение понятию степень окисления. Всегда ли численно совпадают степень окисления и валентность.

4. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{S}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а)  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$  б)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{LiOH}$

**Вариант №4**

1. Какую связь называют ионной? Между атомами каких элементов она образуется? Какой заряд имеют ионы металлов? Как они называются? В какие ионы превращаются атомы неметаллов при присоединении электронов?

2. Дайте определение понятию химическая связь. Какие типы химической связи вы знаете?

3. Напишите механизм образования связи в молекулах:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$

5. Укажите типы связей и определите степени окисления атомов в молекулах следующих соединений: а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$  б)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{PH}_3$

## **Тема. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.**

### **Вариант №1**

1. Дайте определение понятию растворы. Как классифицируются растворы по агрегатному состоянию? Какие процессы протекают при растворении веществ в жидких растворителях?
2. Дайте определение понятию массовой долей растворенного вещества. По каким формулам можно рассчитать массовую долю растворенного вещества, массу раствора?
3. Какие вещества относятся к электролитам и не электролитам? Приведите примеры.
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - а) хлорида натрия и нитрата серебра;
  - б) соляной кислоты и карбоната калия;
  - в) хлорида железа (III) и гидроксида натрия.
5. Решите задачи.

1. Какая масса соли потребуется для приготовления 15%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г.
2. Приготовлен 20%-ный раствор нитрата кальция. Вычислите массы воды и нитрата кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
3. В воде массой 200 г растворили 40 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.

### **Вариант №2**

1. Дайте определение понятию дисперсные системы. Как классифицируются дисперсные системы по размеру частиц дисперсной фазы?
2. Дайте определение понятию ионы. Какие ионы называются катионами, а какие анионами? Приведите примеры катионов и анионов.
3. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Кто и когда предложил теорию электролитической диссоциации?
4. Написать уравнение реакции между гидроксидом калия и соляной кислоты; между хлоридом бария и сульфатом натрия; между хлоридом натрия и нитратом серебра в молекулярном и ионном виде (полном и сокращенном).
5. Решите задачи.

1. В воде массой 200 г растворили 25 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.
2. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида кальция. Вычислите массы воды и хлорида кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
3. Дано 500 г 10%-ного раствора сульфата меди(II). Вычислите массу этой соли в данном растворе.

### **Вариант №3**

1. Дайте определение понятию суспензии, эмульсии, коллоидные растворы. Привести примеры.
2. Дайте определение понятию электролиты. Какие электролиты называются сильными, а какие слабыми? Приведите примеры.
3. Чем объясняется различие в свойствах ионов и атомов одного и того же элемента?
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - а) хлорида натрия и нитрата серебра;
  - б) соляной кислоты и карбоната калия;
  - в) хлорида железа (III) и гидроксида натрия.
5. Решите задачи.

1. Определите массовую долю (в %) KCl в растворе, полученном при растворении KCl массой 20 г в воде объемом 300 мл.
2. Приготовлен 10%-ный раствор хлорида алюминия. Вычислите массы воды и хлорида алюминия, содержащиеся в 200 г такого раствора.
3. Имеется раствор карбоната натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г карбоната натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

### **Вариант №4**

1. Дайте определение понятию массовой долей растворенного вещества. По каким формулам можно рассчитать массовую долю растворенного вещества, массу раствора.
2. Какова главная причина электролитической диссоциации в водных растворах? Что называется степенью диссоциации? От чего она зависит?
3. Дайте определение понятию растворы. Что такое насыщенные и ненасыщенные растворы? Что показывает коэффициент растворимости?
4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций, протекающих при сливании растворов:
  - а) гидроксида калия и нитрата меди (II);
  - б) соляной кислоты и гидроксида бария;
  - в) сульфата натрия и нитрата бария.

5. Решите задачи

1. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида магния. Вычислите массы воды и хлорида магния, содержащиеся в 200 г такого раствора.
2. Имеется раствор хлорида калия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида калия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.
3. Имеется 10%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 100 г такого раствора.

### Тема. Классификация неорганических соединений и их свойства.

#### Вариант №1

1. Дайте определение классу оксидов. Какие типы оксидов вам известны. Приведите формулы основных оксидов, кислотных оксидов, амфотерных оксидов, безразличных оксидов. Назовите оксиды. Приведите примеры реакций характерных для основных оксидов, кислотных оксидов.
2. Приведенные формулы веществ:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Sr(OH)}_2$  Распределите по классам: оксиды, основания, кислоты, соли.
3. При помощи периодической системы составьте формулы оксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.
4. Для элементов: Na, Al, Si – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.
5. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BaO}$ , заполните таблицу:

Основные оксиды	Кислотные оксиды
-----------------	------------------

6. Осуществите следующие химические превращения:

- а)  $\text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2$ ;
- б)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .

#### Вариант №2

1. Дайте определение классу оснований и амфотерных гидроксидов. Запишите формулы основных и амфотерных гидроксидов. Какие типы основных гидроксидов вам известны. Приведите примеры реакций характерных для основных и амфотерных гидроксидов.
2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:  $\text{Zn(NO}_3)_2$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.
4. Для элементов: Mg, Al, S – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.
5. Выберите из списка, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HClO}_4$ , заполните таблицу:

одноосновные	двухосновные	трехосновные
--------------	--------------	--------------

6. Осуществите следующие химические превращения:

а)  $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Al(NO_3)_3$ ;

б)  $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$ .

### Вариант №3

1. Дайте определение класса кислот. Классификация кислот. Номенклатура кислот. Приведите примеры реакций характерных для кислот. Особенности взаимодействия кислот с металлами.

2. Назовите следующие соединения и укажите к какому классу они относятся:

$NO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Mn(OH)_2$ ,  $Ca(H_2PO_4)_2$ ,  $N_2O_3$ ,  $NH_4OH$ ,  $H_2S$ ,  $K_3PO_4$ ,  $Pb(HSO_3)_2$ ,  $Ag_2O$ ,  $CrO_3$ ,  $Bi(OH)_3$ ,  $HF$ ,  $MgHPO_4$ ,  $Bi_2O_3$ ,  $Mn_2O_7$

3. Выпишите из списка только формулы солей и дайте им названия:  $MgCO_3$ ,  $CaO$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $FeSO_4$ ,  $KCl$ ,  $CuO$ ,  $HF$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Ba_3(PO_4)_2$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ,  $H_2SO_3$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $K_2O$ ,  $KBr$ , заполнив таблицу:

Формула соли:	Название вещества:
---------------	--------------------

4. Запишите формулы соединений: оксид золота (I), оксид брома (III), гидроксид марганца (II), кремневая кислота, нитрат гидроксомеди (II), фосфат кальция, оксид алюминия, гидроксид меди (II).

5. Среди перечисленных оснований укажите щелочи и нерастворимые основания:  $NaOH$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $KOH$ ,  $Al(OH)_3$ .

Щелочи:	Нерастворимые основания:
---------	--------------------------

6. Какие из данных веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся вещества:

а) оксид кальция, соляная кислота, оксид серы (IV), гидроксид кальция, гидроксид натрия;

б) азотная кислота, оксид бария, гидроксид натрия, оксид углерода (IV), оксид натрия.

### Вариант №4

1. Дайте определение классу солей. Укажите классификацию солей. Номенклатура солей.

Приведите примеры реакций получения различных солей из основания и кислоты. С помощью каких реакций можно получить

а) кислую соль из средней; б) среднюю соль из кислой; в) среднюю соль из основной.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:

$MgCO_3$ ,  $CaO$ ,  $FeSO_4$ ,  $KCl$ ,  $HF$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Ba_3(PO_4)_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ,  $H_2SO_3$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $K_2O$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $HBr$ ,  $BaO$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Ba(OH)_2$ .

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: натрия, магния, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Назовите следующие соединения и укажите к какому классу они относятся:

$SO_3$ ,  $FeO$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $Ag_2O$ ,  $CrO_3$ ,  $P_2O_3$ ,  $CuO$ ,  $Mn(OH)_2$ ,  $Bi_2O_3$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $K_2CrO_4$ ,  $NaH_2PO_4$ ,  $HgCl_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $Ca(NO_3)_2$ .

5. Запишите формулы соединений: фтороводородная кислота (плавиковая), гидроксид кобальта (II), иодид кальция, гидросульфид бария, оксид ванадия (V), оксид кремния (IV), гидроксид олова (IV), азотистая кислота.

6. Напишите уравнения возможных реакций между веществами: оксид калия, оксид фосфора (V), гидроксид бария, серная кислота, йодид калия, нитрат свинца (II).

### Тема. Химические реакции.

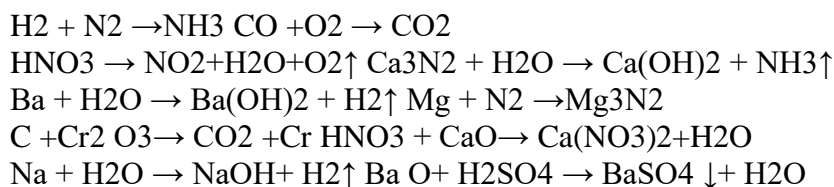
#### Вариант №1

1. Дайте определение понятию скорость реакции. Чему равна скорость реакции? От каких факторов зависит скорость химической реакции?

2. По каким признакам можно классифицировать химические реакции? Какие реакции являются реакциями соединения, замещения, обмена, разложения?

3. Дайте определение понятию ОВР. Чем обусловлено изменение степеней окисления в ходе окислительно-восстановительных реакций? Как называется процесс отдачи электронов; процесс присоединения электронов.

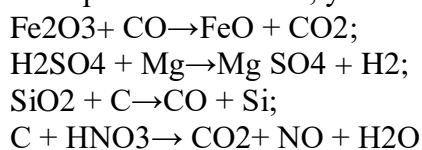
4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

- При взаимодействии оксида кальция (негашёной извести) с водой выделяется тепло и образуется гидроксид кальция (гашеная известь).
- При прокаливании карбоната кальция (известняка) образуется оксид кальция и оксид углерода.
- При смешивании растворов гидроксида калия и серной кислоты протекает реакция нейтрализации.
- Разложение нитрата натрия с образованием нитрита натрия и кислорода.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



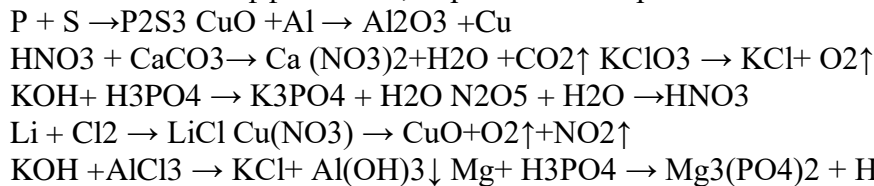
### Вариант №2

1. Дайте определение понятию химическое равновесие, константа равновесия. От чего зависит и от чего не зависит константа равновесия? Как формулируется принцип Ле Шателье?

2. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми? Приведите примеры.

3. На какие типы разделяются все ОВР? Приведите формулы и названия важнейших веществ-окислителей; важнейших веществ-восстановителей.

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

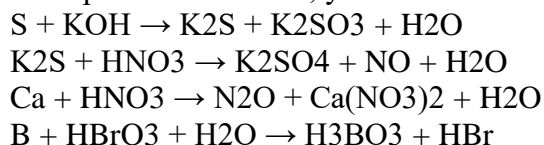
а) Перекись водорода постепенно разлагается. Если в пробирку с перекисью водорода насыпать оксид марганца(IV), то реакция протекает с большой скоростью. Продукты разложения - вода и кислород.

б) Горение кальция в газообразном хлоре.

в) Если железный гвоздь опустить в раствор сульфата меди, то на гвозде появится коричневый налёт.

г) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



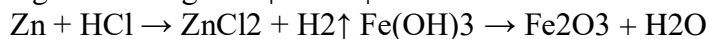
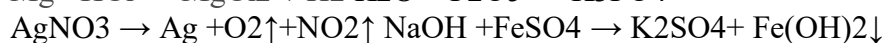
### Вариант №3

1. Дайте определение понятию химическое равновесие. Как влияет температура на состояние химического равновесия? Приведите примеры.

2. Дайте определение понятию химические реакции. По каким признакам можно классифицировать химические реакции?

3. Как называется метод, который используется для составления уравнений ОВР? Его применение в ОВР.

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

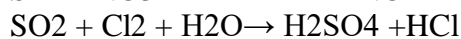
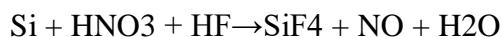
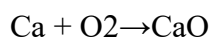
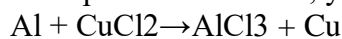
а) Взаимодействие цинка с соляной кислотой.

б) При прокаливании карбоната кальция (известняка) образуется оксид кальция и оксид углерода.

в) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

г) При смешивании растворов гидроксида калия и серной кислоты протекает реакция нейтрализации.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



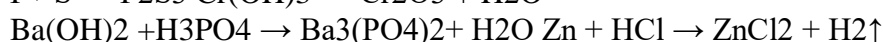
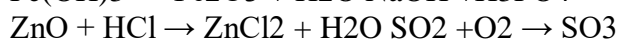
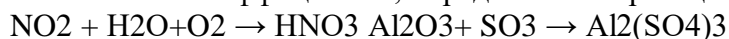
#### Вариант №4

1. Дайте определение понятию скорости реакций. Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Чему равна константа скорости?

2. Дайте определение понятию химическое равновесие. Какие внешние факторы влияют на смещение химического равновесия? Приведите примеры.

3. Дайте определение понятию химические реакции. Какие реакции являются реакциями соединения, замещения, обмена, разложения?

4. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:



5. Составьте уравнения химических реакций, описания которых вам предложены. Определите, к каким типам химических реакций принадлежит каждая химическая реакция.

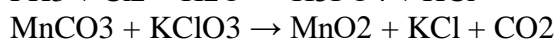
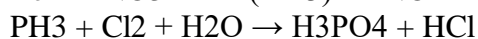
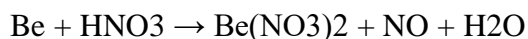
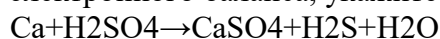
а) Горение кальция в газообразном хлоре.

б) Если железный гвоздь опустить в раствор сульфата меди, то на гвозде появится коричневый налёт.

в) Окисление оксида серы (IV) кислородом.

г) Взаимодействие цинка с соляной кислотой.

6. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.



#### Общая неорганическая химия.

##### Вариант №1

Часть 1. Выберите правильный ответ.

А1. Число атомов всех химических элементов в молекуле серной кислоты равно:

1) 3; 2) 4; 3) 7; 4) 6

A2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме фтора  $^{19}\text{F}$ :

- 1)  $p^+ - 9$ ;  $n^0 - 10$ ;  $e^- - 19$ ; 2)  $p^+ - 10$ ;  $n^0 - 9$ ;  $e^- - 10$ ;  
3)  $p^+ - 9$ ;  $n^0 - 10$ ;  $e^- - 9$ ; 4)  $p^+ - 9$ ;  $n^0 - 9$ ;  $e^- - 19$

A3. Группа формул веществ с ковалентным типом связи:

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ; 2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{CuO}$ ; 3)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2$

A4. Вещество, при растворении которого в воде электролитической диссоциации практически не происходит:

- 1) гидроксид натрия; 2) сульфат калия; 3) хлорид серебра;  
4) нитрат алюминия.

A5. Валентность фосфора в соединении  $\text{P}_2\text{O}_3$ :

- 1) I; 2) III; 3) II; 4) V

A6. С раствором гидроксида натрия реагируют:

- 1) сульфат меди (II); 2) оксид меди (II); 3) гидроксид калия;  
4) азотная кислота; 5) магний; 6) оксид углерода (IV)

A7. Вещества, формулы которых  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{FeCl}_2$  являются соответственно:

- 1) основным оксидом и основанием;  
2) амфотерным оксидом и кислотой;  
3) амфотерным оксидом и солью;  
4) кислотой и амфотерным гидроксидом.

### Часть 2. Задания на установление соответствия.

V1. Верны ли следующие высказывания?	1) верно только а;
а) Оксид фосфора (V) - кислотный оксид.	2) верны оба суждения;
б) Соляная кислота - одноосновная кислота.	3) верно только б;
	4) оба суждения не верны

V2. Верны ли суждения о металлах и их соединениях:	1) верно только а;
а) Все металлы взаимодействуют с растворами кислот с выделением газа водорода.	2) верно только б;
б) Водородные соединения металлов называются гидридами.	3) верны оба суждения;
	4) неверны оба суждения

V3. Формула вещества:	Класс соединения:
а) $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;	1) соль;
б) $\text{SO}_3$ ;	2) основной оксид;
в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;	3) нерастворимое основание;
г) $\text{CaCl}_2$ ;	4) кислотный оксид;
	5) кислота;
	6) растворимое основание.

V4. Исходные вещества:	Продукты реакции:
а) $\text{NH}_3$ и $\text{HCl}$ ;	1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{H}_2$ ;
б) $\text{Cu}$ и $\text{HNO}_3$ ;	2) $\text{NO}$ ;
в) $\text{N}_2$ и $\text{O}_2$ ;	3) $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;
	4) $\text{N}_2\text{O}_5$ ;
	5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NO}_2$

**Часть 3. Запишите номер задания и полное решение.**

С1. Дайте характеристику фосфора по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

С2. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



Назовите все сложные вещества, укажите тип реакции.

С3..Написать метод электронного баланса (определить окислитель и восстановитель):  $\text{HCl} + \text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}.$

С4. Решить задачи.

1. Какая масса гидроксида натрия потребуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?

2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.

3. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

**Вариант №2****Часть 1. Выберите правильный ответ.**

А1. Число атомов всех химических элементов в молекуле фосфорной кислоты равно:

1) 3; 2) 6; 3) 10; 4) 8

А2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме хлора  $^{35}_{17}\text{Cl}$

1)  $p^+ - 18; n^0 - 18; e^- - 18;$  2)  $p^+ - 17; n^0 - 17; e^- - 17;$

3)  $p^+ - 17; n^0 - 18; e^- - 18;$  4)  $p^+ - 17; n^0 - 18; e^- - 17$

А3. Группа формул веществ с ионным типом химической связи:

1)  $\text{Na}_2\text{S}, \text{KCl}, \text{HF};$  2)  $\text{K}_2\text{O}, \text{NaH}, \text{NaF};$  3)  $\text{CO}_2, \text{BaCl}_2, \text{NaOH};$  4)  $\text{Ca}, \text{O}_2, \text{AlCl}_3$

А4. Вещество, которое в водном растворе полностью диссоциирует:

1) оксид меди; 2) нитрат калия; 3) сульфат бария; 4) гидроксид железа (III)

А5. Валентность серы в соединении  $\text{H}_2\text{S}$ :

1) I; 2) III; 3) II; 4) V

А6. В реакцию с раствором соляной кислоты вступают:

1) ртуть; 2) гидроксид магния; 3) оксид натрия;

4) карбонат натрия; 5) хлорид бария; 6) оксид серы (VI)

А7. Вещества, формулы которых  $\text{SO}_3$  и  $\text{FeSO}_4$  являются соответственно:

1) основным оксидом и солью; 2) амфотерным оксидом и кислотой;

3) кислотным оксидом и солью; 4) кислотой и солью

**Часть 2. Задания на установление соответствия.**

В1. Верны ли следующие высказывания?	1) верно только а;
а) Серная кислота – двухосновная.	2) верны оба;
б) Оксид калия – основной оксид.	3) верно только б;
	4) оба суждения не верны.

В2. Верны ли суждения о соединениях азота:	1) верно только а;
а) Водный раствор аммиака имеет водную среду.	2) верно только б;
б) Нитраты термически неустойчивы и разлагаются с выделением кислорода.	3) верны оба суждения
	4) неверны оба суждения

В3. Формула вещества:	Класс соединения:
а) $\text{LiOH};$	1) соль;
б) $\text{SO}_2;$	2) основной оксид;



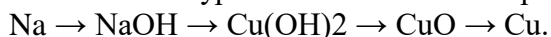
в) HNO <sub>3</sub> ;	3) нерастворимое основание;
г) CaCO <sub>3</sub>	4) кислотный оксид ;
	5) кислота;
	6) растворимое основание

В4. Вещества:	Продукты горения:
а) H <sub>2</sub> S;	1) SO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O ;
б) Na ;	2) CO <sub>2</sub> ;
в) CO ;	3) Na <sub>2</sub> O ;
	4) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ;
	5) SO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O

### Часть 3. Запишите номер задания и полное решение.

С1. Дайте характеристику алюминия по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

С2. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



Назовите все сложные вещества, укажите тип реакции.

С3. Написать метод электронного баланса (определить окислитель и восстановитель):  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

С4. Решите задачи.

1. Сколько граммов гидроксида калия потребуется для взаимодействия с 70 г серной кислоты?

2. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

3. Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), причем выделилась теплота, соответствующая 146,3 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

### Тема. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.

#### Вариант №1

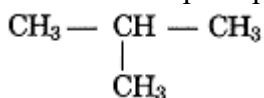
1. Что изучает органическая химия? Запишите классификацию углеводородов.

2. Какой закон лежит в основе органической химии? Перечислите его основные положения.

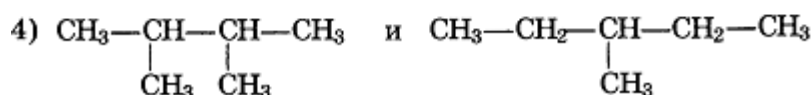
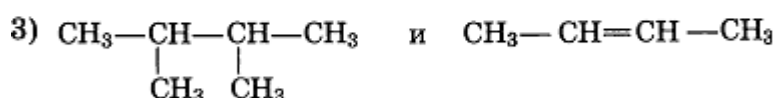
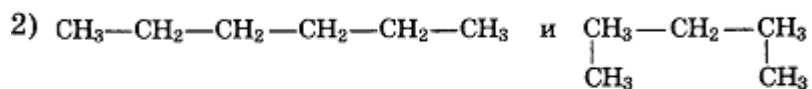
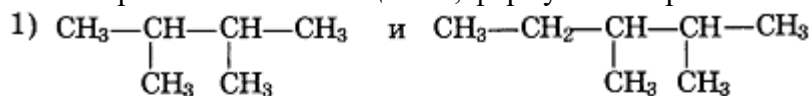
3. Перечислите особенности строения и свойств органических веществ.

4. Составить структурные формулы соединений: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>.

5. Составьте три структурные формулы гомологов вещества, структурная формула которого:

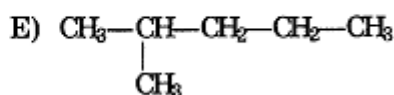
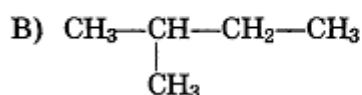
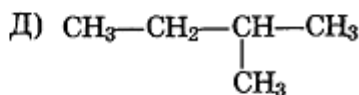
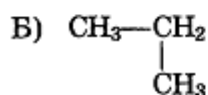
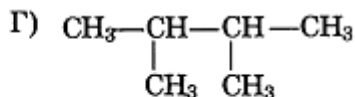
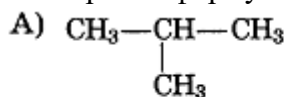


6. Изомерами являются вещества, формулы которых:



## Вариант №2

1. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.
2. Какие виды номенклатуры органических соединений используют в настоящее время?
3. Какие виды формул используют в органической химии?
4. Составить структурные формулы соединений: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>.
5. Составьте три структурные формулы изомеров углеводорода, формула которого C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>.
6. В перечне формул веществ

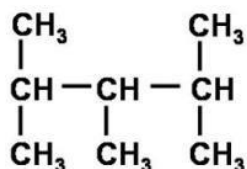
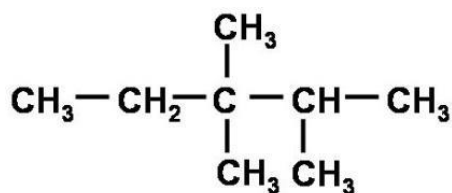
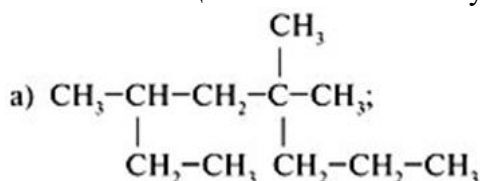


гомологами являются: 1)АБВ; 2)АВЕ; 3)АВД; 4) БВД

**Тема. Углеводороды и их природные источники.**

## Вариант №1

1. Дайте характеристику гомологического ряда алканов и алкадиенов согласно плану:
  - а) общая формула вещества;
  - б) родовой суффикс;
  - в) виды изомерии;
  - г) номенклатура;
  - д) характерные реакции.
2. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



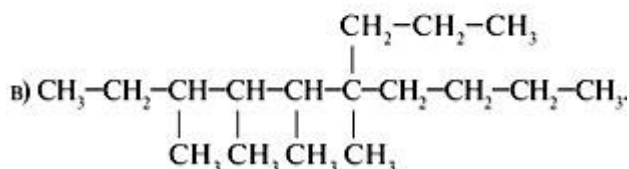
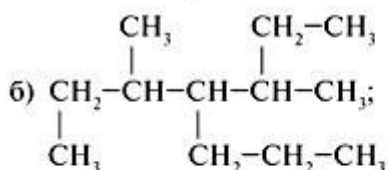
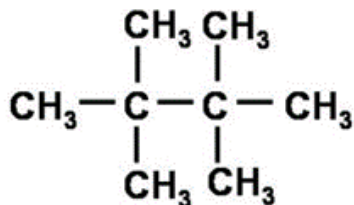
3. Решите задачи на нахождение молекулярной формулы.
  1. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Определите молекулярную и структурную формулу.
  2. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода. Написать структурную формулу.
  3. Углеводород содержит 82,76% углерода. Масса 1 л этого углеводорода (н.у.) составляет 2,589 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода. Написать структурную формулу.
  4. Назовите преимущества природного газа перед другими видами топлива.

## Вариант №2

1. Дайте характеристику гомологического ряда алкенов и алкинов согласно плану:

- общая формула вещества;
- родовой суффикс;
- виды изомерии;
- номенклатура;
- характерные реакции.

2. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



3. Решите задачи на нахождение молекулярной формулы.

1. Относительная плотность паров алкина по кислороду равна 2,125. Выведите молекулярную формулу алкина. Написать структурную формулу.

2. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 49. Массовая доля углерода в нем равна 85,71%, массовая доля водорода равна 14,29%. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Написать структурную формулу.

3. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 55. Массовая доля углерода в нем равна 87,27%. Выведите молекулярную формулу углеводорода. Написать структурную формулу.

4. Укажите области применения метана.

## Тема. Кислородсодержащие органические соединения.

### Вариант №1

1. Опишите химические свойства фенола. Докажите, что кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем у воды и спиртов.

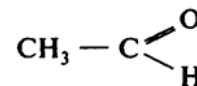
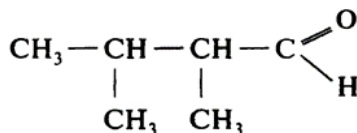
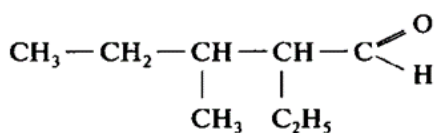
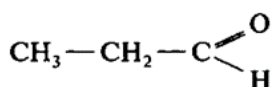
2. Напишите структурную и эмпирическую формулы вещества, название которого 5-метил-4-гексен-1-инол-3. Сравните число атомов водорода в молекуле этого спирта с числом атомов водорода в молекуле алкана с таким же числом атомов углерода. Чем объясняется это различие?

3. Составьте структурные формулы по названиям спиртов:

а) гексанол-3; б) 2-метилпентанол-2; в) н-октанол; г) 1-фенилпропанол-1;

д) 1-циклогексилэтанол.

4. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



5. Решите задачу.

При окислении 17,2 г альдегида аммиачным раствором оксида серебра выделилось 43,2 г металла. Определите молекулярную формулу альдегида.

Составить структурные формулы изомерных альдегидов и назвать их по международной номенклатуре.

### Вариант №2

1. Опишите химические свойства альдегидов. Способы получения альдегидов.

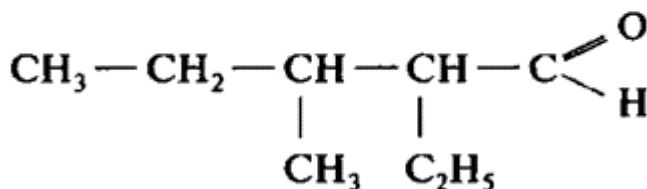
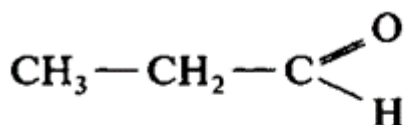
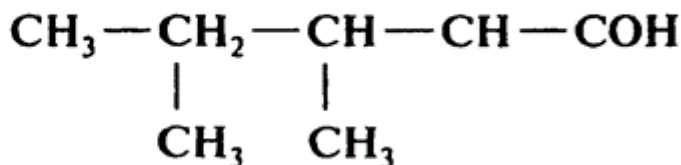
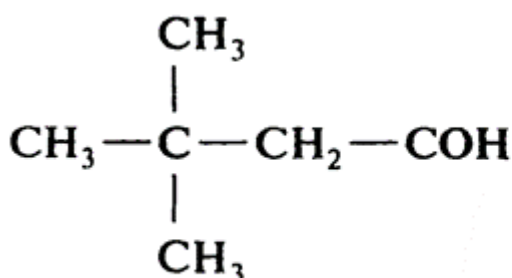
2. Сколько спиртов имеют молекулярную формулу  $C_5H_{12}O$ ? Составьте структурные формулы этих веществ и назовите их. Только ли спиртам может соответствовать эта формула? Составьте структурные формулы двух веществ, имеющих формулу  $C_5H_{12}O$  и не относящихся к спиртам.

3. Составьте структурные формулы:

а) 2,3 – диметилпентанол – 3; в) 2-метил-3-этилгексанол – 1;

б) 2 – метилгептанол – 3; г) 2-хлорпропанол – 1

4. Назвать вещества по номенклатуре ИЮПАК:



5. Решите задачу.

Какой объём водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 37 г смеси изомерных спиртов состава  $C_4H_9OH$  с избытком металлического кальция? Составить структурные формулы всех изомеров данного спирта и назвать их по международной номенклатуре.

### Кейсы

Кейс №1. «Хлор в жизни человека» В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?

3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

Кейс №2. «Водородомобили – шаг в будущее» Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

Кейс № 3. Газ без запаха, вкуса и цвета. Горит с образованием воды и углекислого газа. Это вещество находит широкое применение в быту в качестве топлива, сельском хозяйстве, металлургии.

Задание:

1. Назовите это вещество.
2. К какому классу соединений относится данное вещество?
3. Каков качественный и количественный состав этого вещества?
4. Какие вещества образуются при взаимодействии кислорода с этим веществом? Запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.
5. Почему эту реакцию называют горением?

Кейс № 4. «Непоправимая ошибка» В фирме ТОО «Каскад-2» при закачке газа в баллоны, не добавили вещество которое придает запах домашнему газу. Газ был доставлен в одну из квартир и при этом баллон пропускать. Через сутки все жильцы оказались в больнице

Задание:

1. Имеет ли природный газ пропан и бутан запах?
2. Какую непоправимую ошибку совершили работники газовой станции при закачке бытового газа?
3. Какое вещество придает запах домашнему газу?
4. Может ли обоняние человека уловить газ без запаха?
5. Каким прибором можно доказать присутствие газа в квартире, если он без запаха?

Кейс №5. «Очистка нефтепродуктов» Наличие легкоосмоляющихся ненасыщенных углеводородов и кислород-, азот- и серосодержащих соединений в составе нефтепродуктов снижает качество полученных из них продуктов. Поэтому они подвергаются очистке.

Способы очистки: обработка кислотой и основанием, затем гидроочистка, адсорбция и абсорбция.

Очистка кислотами. Для очистки от ненасыщенных углеводородов и азотистых оснований нефтепродукты обрабатывают небольшим количеством серной кислоты. Затем для очистки от нафтеновых кислот и остатков серной кислоты их обрабатывают щелочью, а после этого

промывают водой. Остаток после обработки кислотой называется кислым гудроном, а остаток после обработки щелочью – нафтом, (натриевая соль нафтенных кислот).

Сущность очистки нефтепродуктов методами адсорбции и абсорбции заключается в селективной адсорбции адсорбентами вредных примесей, имеющихся в составе нефтепродуктов.

С целью повышения устойчивости и качества в нефтепродукты добавляют небольшое количество антиокислителей (ингибиторов). В качестве ингибиторов используются фенолы, ароматические амины, аминифенолы и т. д.

Задание кейсу:

1. Изучить способы очистки нефти (адсорбция и абсорбция)
2. Чем один способ отличается от другого?
3. Какие способы очистки нефти можете предложить вы?

Кейс № 6. «Экология и нефтепромысел» Загрязнения окружающей среды при добыче нефти для нашего времени очень актуальна проблема. Опасным источником загрязнения Каспийского моря является морская нефтедобыча, также Каспий загрязняется при транспортировке нефти танкерами. Каждый из вас видел по телевизору последствия аварий нефтеналивного танкера. Чёрные, маслянистые берега, покрытые мазутом, крылья птиц в вязком мазуте, люди в защитных костюмах, которые собирают нефть лопатами и ведрами.

Танкер «Витязь» с 3 на 4 августа (как сообщает «Казахстанская правда») перевозил нефть 180 тонн по Каспию. В условиях плохой видимости танкер получил пробоину и начал тонуть. Человеческих жертв сумели избежать. На поверхности моря, где затонул танкер образовалось нефтяное пятно, которое разлилось на территории более 20 км.

Задание к кейсу:

1. Насколько опасно нефтяное загрязнение Каспия и какие экологические последствия оно имеет?
2. Приведите примеры решения данной экологической проблемы?
3. Какие технологии для сбора нефти с поверхности моря можете предложить вы?

Кейс № 7. Повышение концентрации некоторых газов в атмосфере может приводить к глобальному потеплению - так называемому «парниковому эффекту». Пожалуй, наиболее важными «парниковыми газами» являются CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>.

Метан возникает при анаэробном (т. е. происходящем в бескислородной среде) распаде органических веществ; пузырьки метана образуются в болотистых местностях, за что он получил название «болотный газ». Затопленные поля (например, рисовые поля во время сева) являются источником большого количества метана.

Другим источником метана являются жвачные животные, такие, как коровы, овцы и козы, пищеварительная система которых устроена особым образом для переваривания травяной пищи: конечные продукты метаболизма

содержат метан, который выделяется в атмосферу. Это природный процесс, хотя количество домашних животных заметно выросло за последние два столетия. Более того, состав кормов существенно влияет на количество образующегося метана.

1. Сформулируйте гипотезу выделения метана людьми.
2. Как количество метана, зависит от количества населения планеты.
3. Что является источником выделения метана в атмосферу?

#### **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.
13. Определение красителей в натуральных и производственных соках.
14. Анализ физико-химических свойств молока различного ассортимента.
15. Исследование свойств аспирина и изучение его влияния на организм человека.
16. Изучение свойств красителей и обнаружение подсластителей в составе йогуртов.
17. Обнаружение витамина С в натуральных соках.
18. Разрушительное воздействие Кока-колы на организм человека.
19. Кислотный дождь и его влияние на окружающую среду.
20. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
21. Исследование состава и качества мороженого.
22. Содержание нитратов в зелени.
23. Определение содержания витаминов А, В1, В6, В12, Р, С в орехах.
24. Определение общей жесткости воды.
25. Определение кислотности хлебобулочных изделий.
26. Определение наличия витамина С в различных видах капусты.
27. Определение наличия витамина А в различных видах овощей.
28. Определение кислотности хлебобулочных изделий.
29. Определение кислотности молока.
30. Содержание нитратов в картофеле.
31. Определение общей жесткости воды.
32. Содержание нитратов в овощах и их влияние на организм человека.

#### **Темы докладов**

1. Современные методы обеззараживания воды.
2. Аллотропия металлов.
3. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
4. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
5. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
6. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».
7. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
8. История шведской спички.
9. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
10. История развития черной металлургии.
11. История развития цветной металлургии.
12. Современное металлургическое производство.
13. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
14. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
15. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
16. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
17. Химия углеводородного сырья.
18. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
19. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
20. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.

21. Применение ароматических углеводов.
22. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
23. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
24. Сварочное производство и роль химии углеводов в нем.
25. Углеводы и их роль в живой природе.
26. Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
27. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
28. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.
29. Химия и биология нуклеиновых кислот.

### Темы рефератов

1. Биотехнология и генная инженерия – технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
6. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
7. Синтез 114-го элемента – триумф российских физиков-ядерщиков.
8. Изотопы водорода.
9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11. Плазма – четвертое состояние вещества.
12. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
13. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
14. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
15. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
16. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
17. Косметические гели.
18. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
19. Минералы и горные породы как основа литосферы.
20. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
21. Вода как реагент и среда для химического процесса.
22. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
23. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
24. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
25. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».
26. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
27. Оксиды и соли как строительные материалы.
28. История гипса.
29. Поваренная соль как химическое сырье.
30. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
31. Реакции горения на производстве и в быту.
32. Виртуальное моделирование химических процессов.
33. Электролиз растворов электролитов.
34. Электролиз расплавов электролитов.
35. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
36. История получения и производства алюминия.
37. Электролитическое получение и рафинирование меди.



38. Жизнь и деятельность Г.Дэви.
39. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
40. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
41. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
42. Инертные или благородные газы.
43. Рождающие соли – галогены.
44. История шведской спички.
45. История возникновения и развития органической химии.
46. Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова.
47. Витализм и его крах.
48. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
49. Современные представления о теории химического строения.
50. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
51. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
52. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
53. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
54. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
55. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
56. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
57. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

#### **Критерии оценки компьютерного тестирования:**

При проведении текущего контроля успеваемости в виде тестирования количество вопросов для студента - 30. Вопросы для студентов выдаются случайным образом, поэтому одновременно студенты отвечают на разнообразные по уровню сложности тестовые задания следующего типа: выбор одного правильного ответа; выбор нескольких правильных ответов. На выполнение заданий отводится 40 минут.

Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе.

Количество правильных ответов:

85-100% - отлично,

70-84% - хорошо,

50-69% - удовлетворительно,

0-49% - неудовлетворительно.

#### **Критерии оценивания практических работ:**

При подготовке к практической работе рекомендуется использовать конспекты лекций, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Каждое задание практической работы оценивается по пяти бальной шкале:

Оценка «отлично» выставляется при соблюдении следующих условий: студент выполняет практические задачи в полном объеме, отвечает на все поставленные в практической задаче вопросы, выполняет все задания практической задачи.

Оценка «хорошо» выставляется по следующим критериям: студент допускает в решении практической задачи незначительные неточности; правильно применены теоретические знания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется по следующим критериям: допускает в решении практической задачи значительные неточности, в том числе неточно применены теоретические знания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется по следующим критериям: студент не выполняет задания практической задачи, ответы содержат существенные ошибки.

### **Критерии оценки промежуточной аттестации:**

Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе.

5 «отлично» - глубоко и прочно усвоен весь программный материал; последовательно и точно построена речь; отсутствуют затруднения с ответами на дополнительные или уточняющие вопросы;

4 «хорошо» - усвоен весь программный материал; в речи имеются незначительные неточности; правильно применены теоретические знания; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов дан ответ;

3 «удовлетворительно» - усвоена основная часть программного материала; речь не содержит «деталей»; недостаточно-правильные формулировки; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов испытываются затруднения в ответе;

2 «неудовлетворительно» - не усвоена значительная часть программного материала; ответ содержит существенные ошибки.

В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

## **5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в колледже лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов;

наличие специальных кресел и других приспособлений).

На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).