

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карпова Елизавета Александровна

Должность: директор

Дата подписания: 24.07.2026 16:49:51

Уникальный программный ключ:

ad9053b6a9e639199a21a41d1a80dd3f5c40650966aaf85dff11a3fd7d02ebad



СОЦИАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Цикловая комиссия по гуманитарному и естественнонаучному направлению**

Учебный план **33.02.01 ФАРМАЦИЯ**

Учебный год начала подготовки **2026-2027**

Квалификация **Фармацевт**

Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану **144**

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 2

аудиторные занятия **108**

самостоятельная работа **0**

часов на контроль **36**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	17		22			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	22	22	39	39
Практические	17	17	52	52	69	69
Итого ауд.	34	34	74	74	108	108
Контактная работа	34	34	74	74	108	108
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	34	34	110	110	144	144

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 ФАРМАЦИЯ (приказ Минобрнауки России от 13.07.2021 г. № 449)

составлена на основании учебного плана:

33.02.01 ФАРМАЦИЯ

утвержденного на заседании Педагогического Совета АНО ПО "СТК" 26.02.2026 протокол № 5.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов химической составляющей естественно-научной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
1.4	2) развить умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, планировать и интерпретировать результаты химических экспериментов,
1.5	3) сформировать навыки проведения химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;
1.6	4) развить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию химического характера из различных источников;
1.7	5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;
1.8	6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		СОО.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	1. Знание основных понятий химии: атом, молекула, ион, химическая связь, реакция, валентность, периодический закон Менделеева.	
2.1.2	2. Умение решать расчетные задачи: вычисление молярной массы веществ, определение количества вещества, решение простейших стехиометрических расчетов.	
2.1.3	3. Освоение основ химического эксперимента: умение проводить лабораторные опыты по распознаванию простых веществ, знание правил техники безопасности при работе с реактивами и оборудованием.	
2.1.4	4. Понимание роли химии в жизни общества: знакомство с основными направлениями использования химических процессов и материалов в повседневной жизни и промышленности.	
2.1.5	5. Способность анализировать химические процессы: понимание взаимосвязей между составом, строением и свойствами веществ.	
2.1.6	6. Базовые представления о химической экологии: влияние загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека.	
2.1.7	7. Практические навыки обращения с химическими веществами: соблюдение мер предосторожности при хранении, транспортировке и утилизации опасных соединений.	
2.1.8	8. Навыки самостоятельной организации учебного процесса: формирование умений планировать свою учебную деятельность, искать необходимую информацию, оценивать результаты своей учебной деятельности.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	ПМ.01 Оптовая и розничная торговля лекарственными средствами и отпуск лекарственных препаратов для медицинского и ветеринарного применения	
2.2.2	ПМ.02. Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций и ветеринарных аптечных организаций	
2.2.3	Учебная и производственная практика по ПМ.01.	
2.2.4	Учебная и производственная практика по ПМ.02.	
2.2.5	Анатомия и физиология человека	
2.2.6	Основы латинского языка с медицинской терминологией	
2.2.7	Органическая химия	
2.2.8	Аналитическая химия	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
------------	---------------

3.1.1	- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции,
3.1.2	скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
3.1.3	- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
3.1.4	- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
3.1.5	- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;
3.2	Уметь:
3.2.1	- быть готовым к труду, осознавать ценности мастерства, трудолюбия;
3.2.2	- быть готовым к активной деятельности технологической и социальной направленности, инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
3.2.3	- проявлять интерес к различным сферам профессиональной деятельности; - формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
3.2.4	- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
3.2.5	- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
3.2.6	- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
3.2.7	- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
3.2.8	- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
3.2.9	- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
3.2.10	- переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
3.2.11	- интегрировать знания из разных предметных областей;
3.2.12	- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, использовать их в познавательной и социальной практике;
3.2.13	- формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
3.2.14	- совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познанием мира;
3.2.15	- осознавать ценности научной деятельности, осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
3.2.16	- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
3.2.17	- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
3.2.18	- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
3.2.19	- 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;
3.2.20	- быть готовым к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
3.2.21	- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
3.2.22	- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
3.2.23	- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
3.2.24	- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным;
3.2.25	- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
3.2.26	- признавать свое право и право других людей на ошибки;
3.2.27	- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;

3.2.28	- формировать экологическую культуру, понимать влияние социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознавать глобальный характер экологических проблем;
3.2.29	- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;
3.2.30	- прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
3.2.31	- расширять опыт деятельности экологической направленности;
3.2.32	- выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;
3.2.33	- 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;
3.2.34	- устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства;
3.2.35	- определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;
3.2.36	- 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;
3.2.37	- 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 продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;
3.2.38	- 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;
3.2.39	- 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;
3.2.40	- классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, 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;
3.2.41	- подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (" " и ""), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;
3.2.42	- 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;

3.2.43	-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;
3.2.44	-анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);
3.2.45	- 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;
3.2.46	- 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;
3.2.47	- 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 использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;
3.2.48	- 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;
3.2.49	- 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
3.2.50	- 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;
3.2.51	- 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;
3.2.52	- 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;
3.2.53	- 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.
3.2.54	
3.2.55	
3.2.56	
3.2.57	
3.2.58	
3.2.59	
3.2.60	
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
3.3.2	- навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

3.3.3	- навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;
3.3.4	- навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;
3.3.5	- 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;
3.3.6	- системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь (" " и """, 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);
3.3.7	-основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
3.3.8	- 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;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов
	Раздел 1. Основы строения вещества		
1.1	Строение атомов химических элементов и природа химической связи. /Лек/	1	4
1.2	Строение атомов химических элементов и природа химической связи. /Пр/	1	2
1.3	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева /Пр/	1	2
	Раздел 2. Химические реакции		
2.1	Типы химических реакций /Лек/	1	2
2.2	Типы химических реакций /Пр/	1	2
2.3	Электролитическая диссоциация и ионный обмен /Лек/	1	2
2.4	Лабораторная работа «Реакции гидролиза». Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми электролитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей. /Пр/	1	2
2.5	Контрольная работа - Строение вещества и химические реакции. /Пр/	1	2
	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ		
3.1	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ /Лек/	1	2
3.2	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ /Пр/	1	1
3.3	Физико-химические свойства неорганических веществ /Лек/	1	5
3.4	Физико-химические свойства неорганических веществ /Пр/	1	1

3.5	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. /Пр/	1	2
3.6	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве /Лек/	1	2
3.7	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве /Пр/	1	1
3.8	Контрольная работа- Свойства неорганических веществ. /Пр/	1	2
Раздел 4. Строение и свойства органических веществ			
4.1	Классификация, строение и номенклатура органических веществ /Лек/	2	2
4.2	Классификация, строение и номенклатура органических веществ /Пр/	2	2
4.3	Свойства органических соединений /Лек/	2	2
4.4	Свойства органических соединений /Пр/	2	2
4.5	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. /Пр/	2	2
4.6	Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности /Лек/	2	2
4.7	Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности /Пр/	2	2
4.8	Контрольная работа - Структура и свойства органических веществ. /Пр/	2	2
Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций			
5.1	Кинетические закономерности протекания химических реакций /Лек/	2	2
5.2	Лабораторная работа. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ». Исследование зависимости скорости реакции от концентрации. Определение константы скорости реакции графическим методом. 2. Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от температуры». Исследование зависимости скорости реакции от температуры. Расчет энергии активации реакции. Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. /Пр/	2	2
5.3	Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций /Лек/	2	2
5.4	Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций /Пр/	2	2
5.5	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. /Пр/	2	2
5.6	Контрольная работа. Скорость химической реакции и химическое равновесие. /Пр/	2	2
Раздел 6. Дисперсные системы			
6.1	Дисперсные системы и факторы их устойчивости /Лек/	2	2
6.2	Дисперсные системы и факторы их устойчивости /Пр/	2	2

6.3	Лабораторная работа 1.«Приготовление растворов». Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов. Лабораторная работа 2.«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. /Лек/	2	1
6.4	Контрольная работа.- Дисперсные системы. /Пр/	2	2
	Раздел 7. Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ		
7.1	Обнаружение неорганических катионов и анионов /Пр/	2	2
7.2	Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Аналитические реакции катионов I–VI групп». 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. /Пр/	2	2
7.3	Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций /Пр/	2	2
7.4	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. /Пр/	2	2
	Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека		
8.1	Химия в быту и производственной деятельности человека /Пр/	2	2
	Раздел 9. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях		
9.1	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях.Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории. /Лек/	2	1
9.2	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях /Пр/	2	4
9.3	Химический анализ проб воды /Лек/	2	2
9.4	Химический анализ проб воды /Пр/	2	2

9.5	Лабораторная работа на выбор: 1. Лабораторная работа «Очистка воды от загрязнений». Использование методов фильтрации и адсорбции для отделения загрязнений в исследуемой пробе воды. Выбор метода очистки в зависимости от вида загрязнения. Сравнение эффективности различных методов очистки воды в разных условиях (в лаборатории, в домашних и полевых условиях). 2. Лабораторная работа «Определение pH воды и ее кислотности». Определение pH 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. 3. Лабораторная работа «Определение жесткости воды и способы ее устранения». 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. /Пр/	2	2
9.6	Химический контроль качества продуктов питания /Лек/	2	2
9.7	Химический контроль качества продуктов питания /Пр/	2	2
9.8	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. /Пр/	2	2
9.9	Химический анализ проб почвы /Лек/	2	2
9.10	Химический анализ проб почвы /Пр/	2	2
9.11	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 pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности». Исследование водных вытяжек образцов готовых почвенных смесей (для разных типов растений). Определение pH почвы с использованием индикаторов. Оценка типов почв в представленных образцах (сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная). /Пр/	2	2
9.12	Исследование объектов биосферы /Лек/	2	2
9.13	Исследование объектов биосферы /Пр/	2	2
9.14	Лабораторная работа. Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы). Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта, исходя из результатов химического анализа. /Пр/	2	2
9.15	/Экзамен/	2	36

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Вопросы для самоконтроля и текущей аттестации

1. Что является предметом изучения химии?
2. Какие частицы называют атомы и молекулы?
3. Охарактеризуйте явления аллотропии. Какие факторы его вызывают.
4. Какое вещество называют сложным?

5. Что показывает химическая формула?
6. Охарактеризуйте понятия «относительная атомная масса химического элемента», «относительная молекулярная масса вещества»
7. Сформулируйте закон сохранения массы веществ.
8. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Является ли этот закон универсальным для всех веществ?
9. Сформулируйте закон Авогадро. Какие следствия из этого закона имеют важное значение для химических расчетов?
10. Сформулируйте периодический закон.
11. Что такое период? Что показывает номер периода. Какие периоды вы знаете?
12. Что такое группа? Что показывает номер группы. Какие подгруппы вы знаете?
13. Что показывает порядковый номер?
14. Как устроено атомное ядро? Что такое изотопы? Почему свойства различных изотопов одного и того же элемента идентичны, хотя их относительные атомные массы различны?
15. Охарактеризуйте понятие «ионная связь». Каков механизм его образования?
16. Охарактеризуйте понятия «катионы» и «анионы». Какие группы катионов и анионов вы знаете?
17. Какими физическими свойствами характеризуются вещества с ионными кристаллическими решетками?
18. Какую химическую связь называют ковалентной? Какие признаки учитывают при классификации ковалентных связей?
19. Каковы механизмы образования ковалентной связи?
20. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
21. Охарактеризуйте понятие «металлическая связь». Что сближает эту связь с ионной и ковалентной связями?
22. Что представляет собой металлическая кристаллическая решетка?
23. Что такое смесь? Какие типы смесей различают по агрегатному состоянию образующих их веществ? Какие типы смесей различают по признаку однородности?
24. Охарактеризуйте понятие «дисперсная система». Чем дисперсная система отличается от остальных смесей?
25. Какие системы называют грубодисперсными? На какие группы они делятся? Какой признак лежит в основе такой классификации?
26. Какими дисперсными системами вы сталкиваетесь на производственной практике и будет иметь дело в профессиональной деятельности?
27. Какие смеси называют растворами? Какие типы растворов вы знаете?
28. Охарактеризуйте понятие «растворимость веществ в воде». В каких единицах выражается растворимость?
29. Какие факторы влияют на растворимость в воде газов, жидкостей и твердых веществ?
30. Какие вещества называют электролитами и неэлектролитами?
31. Какую роль играет вода в процессе электролитической диссоциации?
32. Охарактеризуйте понятие «степень электролитической диссоциации»
33. Дайте определения кислотам из их состава и точки зрения теории электролитической диссоциации.
34. На какие группы делят кислоты?
35. Как определить наличие кислоты в продуктах питания?
36. Дайте определения основаниям исходя из их состава и с точки зрения теории электролитической диссоциации?
37. На какие группы делят основания?
38. Дайте определение солям исходя из состава этих соединений. Для какой группы солей это определение справедливо?
39. Как классифицируют соли? Что общего между основными и кислыми солями. Что их отличает?
40. Какие соли используют на производстве вашего профиля? С какой целью?
41. Какой процесс называют гидролизом? Какие типы гидролиза вы знаете?
42. Что представляет собой соль как продукт реакции обмена и продукт реакции замещения? Только ли кислота и основание могут в результате обмена образоваться соль?
43. Какие аспекты вашей профессиональной деятельности требуют знания о pH? Обоснуйте ответ?
44. Какие вещества называют оксидами?
45. Как классифицируют оксиды? Как оксиды называются несолеобразующими?
46. Какие оксиды называют солеобразующими?
47. Какие оксиды называют основными, кислотными, амфотерными? Какие элементы образуют эти оксиды?
48. Как классифицируют химические реакции по числу и составу реагирующих веществ? Привести примеры реакций каждого типа. Реакции какого типа всегда являются окислительно-восстановительными
49. Какое вещество называют катализатором? Какие явления называют катализом?
50. Как в вашей будущей профессии используется теплота, выделяющаяся при протекании экзотермических реакций?
51. Какой процесс называют электролизом? Какую роль играют катод и анод процессам?
52. Охарактеризуйте понятие «скорость химической реакции». В каких единицах измеряется и от каких факторов зависит скорость химической реакции?
53. Какие реакции называют необратимыми? Приведите примеры таких реакций и напишите их уравнения?
54. Какие реакции называют обратимыми? В чем заключается химическое равновесие? Как его сместить?
55. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Рассмотрите влияние каждого фактора на смещение химического равновесие?

5.2. Темы письменных работ (контрольных и курсовых работ, рефератов)

1. Строение вещества. Химические формулы. Основные законы химии.
2. Степень окисления. Валентность.
3. Характерные свойства основных классов неорганических соединений: оксидов, оснований, кислот и солей.
4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
5. Характеристика элементов по месту положения в периодической системе Д.И. Менделеева.
6. Условия образования химической связи. Ионная, ковалентная связи. Металлическая связь.
7. Электролиты. Неэлектролиты. Электролитическая диссоциация.

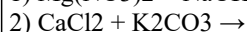
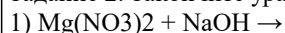
8. Реакции ионного обмена.
9. Концентрация растворов.
10. Положение металла в периодической системе. Общие свойства металлов.
11. Общие свойства неметаллов.
12. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.
13. Изомерия. Гомологи.
14. Алканы. Гомологическая разность. Строение, свойства, применение.
15. Этилен. Строение, получение, свойства, применение. Гомологический ряд.
16. Этин (ацетилен), его строение. Свойства. Применение, получение.
17. Бензол. Природные источники и синтетические способы получения ароматических углеводородов.
18. Природные источники углеводов.
19. Строение предельных одно- и многоатомных спиртов. Генетическая взаимосвязь между спиртами и углеводородами.
20. Карбоновые кислоты. Эмпирические названия. Систематическая номенклатура. Мыла. Понятия о синтетических моющих средствах.
21. Строение и применение жиров. Реакция этерификации.
22. Генетическая связь между углеводородами, спиртами, карбоновыми кислотами, сложными эфирами.
23. Классификация углеводов. Моносахариды на примере глюкозы и фруктозы. Дисахариды.
24. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.
25. Амины. Аминокислоты. Белки.
26. Практическое использование полимеров. Будущее высокочастотной техники и компьютерных технологий.

5.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Контрольная работа № 1 Строение вещества и химические реакции
Вариант 1

Задание 1. Написать схему и электронную формулу атома Zn

Задание 2. Закончите уравнения реакций:



Задание 3. В результате протекания обратимой реакции $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{NO}$ в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходные концентрации азота и кислорода составили 0,5 моль/л и 0,9 моль/л соответственно, а равновесная концентрация оксида азота(II) — 1 моль/л. Определите равновесную концентрацию N_2 (X) и O_2 (Y)

Задание 4. Сравните неметаллические свойства элементов:

Cl P

Al In

C N

Задание 5. Написать гидролиз $\text{Cs}(\text{SO}_3)_2$

Задание 6. Что образуется на катоде и аноде при электролизе Ag_2SO_4 ?

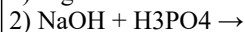
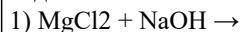
Задание 7. Вычислите массу фосфора, который надо сжечь в кислороде для получения оксида фосфора (V) массой 3,55 г.

Задание 8. Рассчитайте массу гидроксида кальция, который можно нейтрализовать с помощью 630 г раствора азотной кислоты, в которой массовая доля HNO_3 равна 20%.

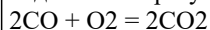
Контрольная работа № 1 Строение вещества и химические реакции
Вариант 2

Задание 1. Написать схему и электронную формулу атома K

Задание 2. Закончите уравнения реакций:



Задание 3. В результате протекания обратимой реакции:



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация кислорода составила 1,8 моль/л, а равновесные концентрации угарного газа и углекислого газа — 2,9 моль/л и 1,4 моль/л соответственно.

Определите исходную концентрацию CO (X) и равновесную концентрацию O_2 (Y)

Задание 4. Сравните радиус атома свойства элементов:

Cl P Al In C N

Задание 5. Написать гидролиз $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$

Задание 6. Что образуется на катоде и аноде при электролизе SnF_2 ?

Задание 7. Медная проволока (медь) сгорела в избытке кислорода. Рассчитайте массу образовавшегося оксида, если масса медной проволоки составляла 28,8 г.

Задание 8. Рассчитайте массу гидроксида натрия, который можно нейтрализовать с помощью 560 г раствора азотной кислоты, в которой массовая доля HNO_3 равна 13 %

Контрольная работа № 2 Свойства неорганических веществ: металлы и неметаллы

1 вариант

Часть 1.

1. Какое физическое свойство не является общим для всех металлов?

1) электропроводность 3) твердое агрегатное состояние

- 2) теплопроводность 4) металлический блеск
- 2.Какую формулу имеет сернистый газ:
1) H₂S; 2) SO₂; 3) SO₃; 4) SO₄
- 3.Соляная кислота взаимодействует с каждым из двух веществ, формулы которых:
1) SO₃ и NaOH 3) AgNO₃ и P₂O₅
2) H₂SO₄ и CaO 4) CaO и Cu(OH)₂
4. Выберите формулу оксида, в котором хлор проявляет высшую степень окисления:
1) Cl₂O 2) Cl₂O₃ 3) Cl₂O₅ 4) Cl₂O₇
- 5.Какое название имеет соединение Na₂SO₃:
1) гидросульфит натрия; 3) сульфид натрия;
2) сульфит натрия; 4) сульфат натрия
- 6.При добавлении к меди разбавленной серной кислоты продуктами реакции являются:
1) CuSO₄; 3) CuSO₄ + SO₂ + H₂O;
2) CuSO₄ + H₂↑; 4) реакция не идет
- 7.Обладает наибольшей электропроводностью:
1) железо; 3) алюминий;
2) золото; 4) серебро.
- 8.Жидким неметаллом является:
1)хлор 3) бром
2) фтор 4) ртуть.

Часть 2.

1. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель (3 балла):
 $Al + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2S + H_2O$
- 2.Осуществите цепочку превращений (4 балла):
 $H_2S \rightarrow S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow K_2SO_3$
3. Используя только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства хлорида меди(II), и укажите признаки их протекания (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора).
Дан раствор хлорида меди(II), а также набор следующих реактивов: растворы серной кислоты, гидроксида калия, нитрата бария, хлорида кальция, нитрата серебра.
- 4.Составьте уравнения взаимодействия веществ (по 1 баллу за каждое верное уравнение, максимум 5 баллов):
взаимодействие магния с хлором, кислородом, азотом, бромоводородной кислотой, хлоридом железа (III)

Контрольная работа №2 Свойства неорганических веществ: металлы и неметаллы

2 вариант

Часть 1.

1. Все элементы главных подгрупп являются металлами, если они расположены в Периодической системе ниже диагонали:
1) бор – йод 3) бор – астат
2) углерод – йод 4) углерод – астат
- 2.Максимально возможную степень окисления хлор проявляет в соединении с формулой:
1) NaCl 2) KClO₃ 3) Cl₂O₇ 4) KClO
- 3.Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ, формулы которых:
1) Na₂SO₃ и HNO₃ 3) Ag и Cu(OH)₂
2) Fe₂O₃ и KNO₃ 4) Fe и ZnO
- 4.Среди галогенов – простых веществ – твердым является
1) фтор 2) хлор 3) бром 4) йод
- 5.Средняя соль серной кислоты называется:
1) гидросульфатом; 3) сульфатом;
2) сульфидом; 4) гидросульфитом
- 6.При добавлении к оксиду меди (II) концентрированной серной кислоты продуктами реакции являются:
1) CuSO₄; 3) CuSO₄ + H₂O;
2) CuSO₄ + H₂↑; 4) CuSO₄ + SO₂ + H₂O
- 7.Наиболее мягкий металл:
1) хром; 3) молибден;
2) титан; 4) свинец
- 8.Какой из металлов желтого цвета:
1) Zn 2) Al 3) Au 4) Fe

Часть 2.

1. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель (3 балла):
 $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$
- 2.Осуществите цепочку превращений (4 балла):
 $SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
3. Используйте только реактивы из приведенного перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата железа(II), и укажите признаки их протекания (наличие/отсутствие запаха у

газа, цвет осадка или раствора).

Дан раствор сульфата железа(II), а также набор следующих реактивов: оксид алюминия, соляная кислота, растворы карбоната калия, гидроксида натрия, хлорида бария.

4. Составьте уравнения взаимодействия веществ (по 1 баллу за каждое верное уравнение, максимум 5 баллов): взаимодействие алюминия с кислородом, бромом, серой, соляной кислотой, нитратом меди (II)

Контрольная работа №3 «Углеводороды»

1 вариант

1. Дайте определение углеводородов класса Алканов.
2. Осуществите превращения: $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$
3. Общая формула и виды связи у алкинов.
4. Напишите формулу одного изомера для вещества: $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3$. Назовите вещества по Международной систематической номенклатуре.
5. Решите задачу. Определите химическую формулу вещества, относительная плотность паров по водороду которого равна 51, а массовые доли элементов равны: углерода – 58,82%, водорода – 9,81%, кислорода – 31,37%.
- 6.* Решите задачу. При сжигании органического вещества массой образовалось оксида углерода (IV) и воды. Относительная плотность паров по водороду вещества равна 90. Определите молекулярную формулу вещества.

2 вариант

1. Дайте определение углеводородов класса Алкенов.
2. Осуществите превращения: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$
3. Расстояние между атомами углерода и тип молекулы аренов.
4. Напишите формулу одного изомера для вещества: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$. Назовите вещества по Международной систематической номенклатуре.
5. Решите задачу. Определите химическую формулу вещества, относительная плотность паров по водороду которого равна 47, а массовые доли элементов равны: углерода – 76,59%, водорода – 6,38%, кислорода – 17,03%.
- 6.* Решите задачу. При сжигании органического вещества массой образовалось оксида углерода (IV) и воды. Относительная плотность паров по водороду вещества равна 23. Определите молекулярную формулу вещества.

Тестовые задания.

Вариант 1

1. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра:

- А) только протоны
- В) только нейтроны
- С) протоны и нейтроны
- Д) нейтроны и электроны

2. Экспериментально обнаружил электроны в составе атомов и дал им название ученый-физик:

- А) Дж.Томсон в конце XIXв.
- В) Ж.Перрен в XIXв.
- С) Стони в XIXв.
- Д) Э.Резерфорд в XXв.

3. Массу, равную массе атома водорода (принятой в химии за единицу), и заряд +1 имеют следующие элементарные частицы:

- А) нейтроны
- В) электроны
- С) ионы
- Д) протоны

4. При подаче высокого напряжения на электроды в вакууме было обнаружено явление, названное катодными лучами. Катодные лучи оказались:

- А) потоком электронов от анода к катоду
- В) потоком электронов от катода к аноду
- С) потоком протонов от анода к катоду
- Д) потоком протонов от катода к аноду

5. Определите число электронов в атоме железа:

- А) 26
- В) 30
- С) 56
- Д) 55

6. В основе ядерных процессов лежит изменение:

- А) числа электронов в атоме
- В) числа нейтронов в ядре атома
- С) числа протонов в ядре атома
- Д) массы атома

7. Какие частицы принято называть изотопами:

- А) атомы, имеющие одинаковое число протонов и нейтронов в ядре
- В) атомы, имеющие одинаковый заряд, но разную массу
- С) атомы с разным зарядом ядра, но с одинаковой массой
- Д) разновидность атомов одного и того же элемента, имеющую разное число электронов

8. Тритий - это изотоп:

- А) титана
- В) водорода
- С) хлора

9. Электроны атомной оболочки находятся на некотором расстоянии от ядра атома, но не притягиваются к положительно заряженному ядру, потому что:

- А) электроны в атоме постоянно движутся вокруг ядра
- В) электроны в атоме не имеют отрицательного заряда
- С) электроны сильно удалены от ядра
- Д) заряд ядра меньше, чем заряд электронов

10. Число электронов на внешнем энергетическом уровне электронной оболочки атома для химических элементов главных подгрупп равно:

- А) номеру ряда в таблице Менделеева
- В) номеру периода в таблице Менделеева
- С) относительной атомной массе химического элемента
- Д) номеру группы

11. Определите максимальное число электронов на втором энергетическом уровне в атоме:

- А) два
- В) восемь
- С) четыре
- Д) один

12. Выберите верное утверждение:

- А) чем меньше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
- В) чем больше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
- С) размеры орбиталей электронов связаны с количеством электронов на данной орбитали
- Д) размер орбитали не зависит от энергии электрона

13. Выберите два элемента, свойства которых будут повторяться, если конфигурации их внешних энергетических уровней:

- А) ...2s² и ...3s²3p⁶
- В) ...2s²2p⁶ и ...3s²3p⁶
- С) ...2s² и ...2s²2p⁵
- Д) 1s² и 1s¹

14. Выберите химический элемент, который отличается от остальных по химическим свойствам (активности)

- А) №5
- В) №18
- С) №2
- Д) №10

15. Атом элемента имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня 3s¹. Для него наиболее характерно:

- А) отдавать и принимать электроны
- В) принимать электроны
- С) не изменять степень окисления в химических реакциях
- Д) отдавать электроны

16. Укажите неверное утверждение:

- А) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) уменьшается радиус атома
- В) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются заряды атомных ядер
- С) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются металлические свойства элемента
- Д) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) растет число энергетических уровней в атоме

17. Как называются радиоактивные лучи, которые не несут электрического заряда:

- А) бета-лучи
- В) кислородный газ
- С) гамма-лучи
- Д) альфа-лучи

18. На одном р-подуровне не может находиться:

- А) 1 электрон
- В) 6 электронов
- С) 8 электронов
- Д) 2 электрона

19. Элемент с порядковым номером 15, имеет:

- А) пять внешних электронов в конфигурации $3s^3 3p^2$
- В) пять внешних электронов в конфигурации $3s^0 3p^5$
- С) пять внешних электронов в конфигурации $3s^2 3p^3$
- Д) пять внешних электронов в конфигурации $3s^1 3p^4$

20. Какую минимальную и максимальную валентность имеет сера в химических соединениях:

- А) II и VI
- В) IV и VI
- С) II и IV
- Д) I и II

Ключ:

- 1.-с
- 2.-с
- 3.-д
- 4.-в
- 5.-а
- 6.-с
- 7.-в
- 8.-в
- 9.-а
- 10.-д
- 11.-в
- 12.-с
- 13.-в
- 14.-а
- 15.-д
- 16.-а
- 17.-с
- 18.-с
- 19.-с
- 20.-а

Вариант 2

1. Растворы каких веществ реагируют между собой с выделением газа:

- А) карбонат натрия и азотная кислота
- В) нитрат меди(II) и гидроксид натрия
- С) гидроксид кальция и азотная кислота
- Д) гидроксид натрия и нитрат калия

2. Сокращенное ионное уравнение $H^+ + OH^-$ соответствует реакции между:

- А) гидроксидом меди(II) и серной кислотой
- В) газообразным водородом и кислородом
- С) гидроксидом бария и серной кислотой
- Д) гидроксидом калия и кремниевой кислотой

3. Если к раствору сульфата натрия прилить раствор хлорида бария, то образуется:

- А) желтый осадок
- В) выделится газ
- С) белый осадок
- Д) осадка не образуется

4. Сокращенное ионное уравнение $2H^+ + CO_3^{2-} = H_2O + CO_2$ соответствует реакции между:

- А) карбонатом кальция и раствором соляной кислоты

- В) растворами соляной и угольной кислот
С) карбонатом натрия и раствором гидроксида кальция
Д) растворами карбоната натрия и серной кислоты

5. Реакция нейтрализации относится:

- А) к реакциям отщепления
В) к реакциям замещения
С) к реакциям обмена
Д) к реакциям присоединения

6. При взаимодействии кислоты с основанием образуется:

- А) соль и водород
В) соль и вода
С) новая кислота и новая соль
Д) соль и углекислый газ

7. С каким металлом соляная кислота не взаимодействует:

- А) медь
В) железо
С) кальций
Д) цинк

8. Какой цвет имеет раствор сульфата меди(II):

- А) зеленый
В) белый
С) красно-бурый
Д) голубой

9. В результате взаимодействия хлорида калия с нитратом серебра образуется:

- А) осадок
В) газ
С) соли друг с другом не взаимодействуют
Д) вода

10. Составьте полное и сокращенное ионное уравнение реакции между гидроксидом железа(II) и азотной кислотой. Суммы всех коэффициентов в полном и сокращенном ионном уравнениях равны соответственно:

- А) 12 и 3
В) 8 и 6
С) 10 и 6
Д) 12 и 6

11. Вычислите количество вещества, выпадающего в осадок при сливании раствора, содержащего 0,2 моль хлорида железа (III) и, и раствора, содержащего 0,3 моль гидроксида натрия:

- А) 0,2 моль
В) 0,1 моль
С) 0,3 моль
Д) 1 моль

12. Определите степень окисления хлора в хлорите натрия NaClO_2 :

- А) +5
В) +2
С) +4
Д) +3

13. Атом водорода, имеющий степень окисления 0, в окислительно-восстановительных реакциях может выступать в качестве:

- А) восстановителя
В) как окислителя, так и восстановителя
С) правильного ответа нет
Д) окислителя

14. Чему будет равна степень окисления меди в результате реакции $3\text{CuCl}_2 + 2\text{Al} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{Cu}$

- А) 0
В) +1
С) +2
Д) +3

15. Как изменится степень окисления азота в результате данной реакции? $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

- А) с 0 до +5
- В) с +2 до 0
- С) с 0 до +3
- Д) с +5 до +2

16. Расставьте коэффициенты в схеме реакции: $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$. Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- А) 5
- В) 1
- С) 3
- Д) 2

17. Математической характеристикой среды является:

- А) молярная концентрация
- В) водородный показатель
- С) константа диссоциации
- Д) гидроксидный показатель

18. Значение водородного показателя pH в растворе серной кислоты:

- А) = 7
- В) = -7
- С) < 7
- Д) > 7

19. В каком случае возможна реакция гидролиза:

- А) в продуктах взаимодействия соли и кислоты находятся малодиссоциированные частицы
- В) в продуктах взаимодействия соли и воды находятся малодиссоциированные частицы
- С) в продуктах взаимодействия кислоты и воды находятся малодиссоциированные частицы
- Д) в продуктах взаимодействия соли и воды находится газ

20. Какую среду будет иметь раствор ацетата натрия:

- А) pH = 7
- В) pH = -7
- С) pH > 7
- Д) pH < 7

Ключи:

- 1.-а
- 2.-с
- 3.-с
- 4.-д
- 5.-с
- 6.-в
- 7.-а
- 8.-д
- 9.-а
- 10.-с
- 11.-в
- 12.-д
- 13.-в
- 14.-а
- 15.-д
- 16.-с
- 17.-в
- 18.-с
- 19.-в
- 20.-в

Вариант 3

1. При физических явлениях не изменяется:

- А) размеры тела
- В) форма тела
- С) состав тел
- Д) структура тел

2. Какое явление не является признаком химических превращений:

- А) появление запаха
- В) появление осадка
- С) выделение газа
- Д) изменение объема

3. горения - это:

- А) реакции, протекающие с выделением теплоты и света
- В) реакции, протекающие с выделением теплоты
- С) реакции, протекающие с образованием осадка
- Д) реакции, протекающие с поглощением теплоты

4. Какие условия не являются необходимыми для протекания химических реакций:

- А) измельчение твердых веществ
- В) нагревание смесей
- С) повышение давления смесей
- Д) растворение (для растворимых веществ)

5. Закон сохранения массы веществ сформулировал:

- А) Д.И. Менделеев
- В) А. Лавуазье
- С) А. Беккерель
- Д) М.В. Ломоносов

6. Как изменится масса магния, сгорающего в колбе с доступом воздуха:

- А) правильного ответа нет
- В) не изменится
- С) уменьшится
- Д) увеличится

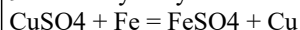
7. Сумма коэффициентов в уравнении химической реакции $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$ равна:

- А) 5
- В) 6
- С) 2
- Д) 4

8. Укажите химическую реакцию, которая относится к реакциям разложения:

- А) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- В) $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- С) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- Д) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

9. К какому типу относится данная химическая реакция



- А) разложение
- В) соединение
- С) обмен
- Д) замещение

10. Реакции, при которых из одного сложного вещества образуются 2 и более простых или сложных, но более простого состава, вещества, называются реакциями:

- А) замещения
- В) обмена
- С) соединения
- Д) разложения

11. Какое уравнение химической реакции соответствует схеме: сульфат меди(II) + гидроксид натрия = гидроксид меди(II) + сульфат натрия:

- А) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \text{CuOH} + \text{NaSO}_4$
- В) $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- С) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Д) $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = 2\text{CuOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

12. Сколько литров водорода получится при взаимодействии 4 моль соляной кислоты с цинком:

- А) 2 л
- В) 44,8 л
- С) 89,6 л
- Д) 22,4 л

13. Какой тип реакции соответствует процессу лабораторного получения кислорода из перманганата калия:

- А) соединение
- В) разложение
- С) обмен
- Д) замещение

14. Кусочки мрамора залили соляной кислотой. Как изменится пламя лучинки, если внести ее в этот стакан:

- А) вспыхнет
- В) изменит цвет
- С) погаснет
- Д) не изменится

15. Сколько кислорода расходуется при горении 16 г метана (схема реакции: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$):

- А) 1 г
- В) 64 г
- С) 16 г
- Д) 32 г

16. Какой из перечисленных ниже параметров всегда остается неизменным в химических реакциях:

- А) объем
- В) давление
- С) масса
- Д) концентрация

17. Нельзя окислить:

- А) Mn^{+7}
- В) Mn^{+6}
- С) Mn^0
- Д) Mn^{+2}

18. В какой реакции сера является восстановителем:

- А) $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
- В) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{раствор}) + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- С) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Д) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

19. Напишите уравнение реакции горения алюминия в хлоре. Коэффициент перед формулой восстановителя равен:

- А) 3
- В) 2
- С) 1
- Д) 6

20. Какая электронная схема соответствует процессу окисления:

- А) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^0$
- В) $\text{Mg}^0 \rightarrow \text{Mg}^{+2}$
- С) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^0$
- Д) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$

Ключи:

- 1.-в
- 2.-в
- 3.-а
- 4.-а
- 5.-с
- 6.-д
- 7.-с
- 8.-д
- 9.-д
- 10.-в
- 11.-с
- 12.-а
- 13.-а
- 14.-с
- 15.-а
- 16.-а
- 17.-с
- 18.-а
- 19.-в

20.-с

Вариант 4.

1. Лампочка прибора для определения электропроводности загорится, если электроды поместить

- А) в жидкий азот
- В) в гидроксид меди(II)
- С) в расплав хлорида калия
- Д) в дистиллированную воду

2. Не является электролитом:

- А) расплав гидроксида калия
- В) водный раствор соляной кислоты
- С) жидкий кислород
- Д) водный раствор сульфата меди(II)

3. Раствор какого из данных веществ является электролитом:

- А) спирта
- В) соли
- С) сахара
- Д) глюкозы

4. Молекулы воды представляют собой диполи, так как атомы водорода располагаются под углом:

- А) 105,40
- В) 105,30
- С) 104,50
- Д) 103,50

5. Что такое электролитическая диссоциация:

- А) процесс образования ионов
- В) самораспад вещества на отдельные молекулы
- С) процесс распада электролита на отдельные атомы
- Д) процесс распада вещества на ионы при расплавлении или растворении в воде

6. Какие вещества называют кристаллогидратами:

- А) твердые вещества, реагирующие с водой
- В) твердые вещества, в состав которых входит химически связанная вода
- С) твердые вещества, не растворимые в воде
- Д) твердые вещества, растворимые в воде

7. Формула для вычисления степени диссоциации:

- А) $\frac{Na}{NB}$
- В) $\frac{NP}{ND}$
- С) $\frac{N0}{NB}$
- Д) $\frac{ND}{NP}$

8. Какой цвет имеет гидратированный ион меди Cu^{2+} :

- А) голубой
- В) желтый
- С) белый
- Д) не имеет цвета

9. Как называется положительный полюс источника тока:

- А) катод
- В) анион
- С) анод
- Д) катион

10. Как называются электролиты, которые при диссоциации образуют катионы водорода и анионы кислотного остатка:

- А) оксиды
- В) соли
- С) кислоты
- Д) основания

11. Процесс диссоциации азотной кислоты можно выразить уравнением диссоциации:

- А) $HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + 3NO^-$
- В) $HNO_3 \rightleftharpoons 3H^+ + 3NO^-$
- С) $HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$

Д) $\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$

12. Все общие свойства оснований обусловлены наличием:

- А) анионов кислотного остатка
- В) катионов водорода
- С) гидроксид-ионов
- Д) катионов металлов

13. Процесс диссоциации гидроксида кальция можно выразить уравнением диссоциации:

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- В) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- С) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^-$
- Д) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^-$

14. Какая из данных кислот является при обычных условиях жидкостью:

- А) кремниевая
- В) ортофосфорная
- С) серная
- Д) угольная

15. Какая из данных кислот является сильной:

- А) угольная
- В) ортофосфорная
- С) серная
- Д) кремниевая

16. Диссоциация угольной кислоты является обратимой реакцией, так как эта кислота:

- А) слабый электролит
- В) растворима в воде
- С) изменяет цвет индикатора
- Д) сильный электролит

17. Что означает выражение "степень диссоциации кислоты равна 25 %":

- А) 25 % всех частиц в растворе кислоты - молекулы
- В) 25 % всех молекул кислоты диссоциируют на ионы
- С) 25 % всех частиц в растворе кислоты - ионы
- Д) 25 % всех молекул кислоты не диссоциируют на ионы

18. Какая из данных формул отражает состав средней соли

- А) Na_2CO_3
- В) $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$
- С) NaHCO_3
- Д) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

19. Какие ионы не могут присутствовать в растворе одновременно:

- А) Cu^{2+} и OH^-
- В) Cu^{2+} и SO_4^{2-}
- С) Na^+ и SiO_3^{2-}
- Д) H^+ и Br^-

20. При диссоциации какого вещества образуется меньше всего ионов:

- А) сероводородная кислота
- В) сульфат железа(III)
- С) ортофосфорная кислота
- Д) угольная кислота

Ключи:

- 1.-с
- 2.-с
- 3.-в
- 4.-с
- 5.-д
- 6.-в
- 7.-д
- 8.-а
- 9.-с
- 10.-с

11.-д
12.-с
13.-в
14.-с
15.-с
16.-а
17.-в
18.-а
19.-а
20.-а

Лабораторные работы.

Опыт 1. Получение и свойства водорода

Водород входит в состав кислот, оснований, кислых и основных солей и наиболее распространенного на Земле вещества – воды. Он применяется как восстановитель при получении металлов и во многих органических синтезах. В недалеком будущем водород будет использоваться как горючее вместо бензина, керосина, мазута, газа и угля, т. к. при его горении не образуется вредных при-месей. Водород в промышленности получают электролизом воды, а в лаборато-риях – из кислот при их взаимодействии с металлами.

В пробирку поместить 2 - 3 гранулы цинка и прилить соляной кислоты до 1/3 объема пробирки. Выделяющийся водород собирать в течение 3 - 4 мин в пере-вернутую вверх дном более широкую пробирку. Не переворачивая пробирку, поднести к ней горящую спичку. Водород загорается с легким звуком «па».

В отчете написать уравнение реакции цинка с соляной кислотой, указать окислитель и восстановитель, составить электронные схемы окисления и вос-становления. Объяснить, почему выделяющейся водород необходимо собирать, держа пробирку отверстием вниз. Указать, какие металлы, кроме цинка, можно использовать для получения водорода из соляной кислоты.

Опыт 2. Получение и свойства кислорода

Кислород – самый распространенный на Земле химический элемент: около половины (47 %) вещества земной коры приходится на кислород. Без кислорода невозможна жизнь, т. к. он поддерживает дыхание человека и животных. С его помощью сжигают топливо, получая тепло и электроэнергию. Кислород содер-жится в воздухе и в химических соединениях – воде, оксидах, гидроксидах, со-лях, органических веществах. Для промышленных целей кислород получают из воздуха, а в лабораториях – из веществ, которые при нагревании разлагаются с б выделением O₂.

В сухую пробирку поместить два микрошпателя хлората калия KClO₃ («бертолетова соль»), опустить в нее тлеющую лучинку. Пробирку нагреть на спиртовке. Через некоторое время от начала нагревания тлеющая лучинка вспыхивает. Повторить опыт со смесью бертолетовой соли и диоксида марган-ца, смешанных в соотношении приблизительно 4:1 (по объему порошков).

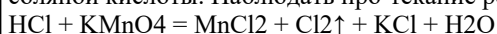
В отчете написать уравнение разложения KClO₃ при нагревании и объяс-нить, почему вспыхивает тлеющая лучинка. Объяснить, почему во втором опы-те время от начала нагревания пробирки до вспыхивания лучинки меньше, чем в первом. Какую роль во втором опыте играет диоксид марганца?

Опыт 3. Получение и свойства хлора

Самая мрачная страница в истории хлора – применение его в первой миро-вой войне в качестве боевого отравляющего вещества. Это произошло на одном из западных участков фронта, где англо-французские войска вели сражение с германской армией. Утром 22 апреля 1915 года германское командование про-вело первую в истории войн газовую атаку, выпустив около 180 т хлора. Обла-ко тяжелого ядовитого желто-зеленого газа поразило более 15 тысяч человек, причем, примерно пять тысяч – насмерть. Это напоминает, как опасен хлор, по-этому все опыты с ним необходимо проводить только в вытяжном шкафу.

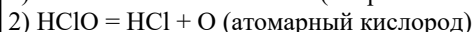
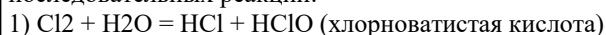
Хлор применяется для отбеливания бумаги и тканей, для получения соляной кислоты и хлорорганических соединений, среди которых наиболее известен по-ливинилхлорид (ПВХ), используемый для изоляции электрических проводов.

а) Получение хлора. В сухую пробирку внести два микрошпателя перманга-ната калия и 20 капель концентрированной соляной кислоты. Наблюдать про-текание реакции:



В уравнении реакции найти окислитель и восстановитель, написать элек-тронные схемы окисления и восстановления, проставить коэффициенты.

б) Отбеливающие свойства хлора. Три пробирки заполнить на 1/3 объема хлорной водой. В одну поместить лоскутки цветной материи, в другую - окра-шенной бумаги, в третью прилить любого органического красителя. Через не-которое время все, что было окрашено, обесцвечивается. Отбеливающие свой-ства хлора объясняются протеканием двух последовательных реакций:



Атомарный кислород – сильнейший окислитель. Он окисляет органические красители и тем самым отбеливает материалы. Этими же реакциями объясняет-ся применение хлора для дезинфекции помещений и для обеззараживания во-допроводной

воды. В отчете показать, у каких элементов изменяется степень окисления в реакциях 1 и 2. К каким типам относятся эти окислительно-восстановительные реакции?

Опыт 4. Получение металлов

Каждый металл может вытеснять из растворов солей все другие металлы, расположенные в ряду напряжений правее его. Это свойство используется для получения многих металлов.

Приготовить три пробирки. В первую пробирку внести 20 капель раствора сульфата меди, во вторую - столько же раствора сульфата кадмия, а в третью - нитрата свинца. В каждую пробирку опустить по одной грануле цинка. Наблюдать протекание реакции с выделением меди, кадмия и свинца на поверхности цинка. В отчете написать уравнения реакций, указать в каждой окислитель и восстановитель, записать электронные схемы окисления и восстановления.

Опыт 5. Получение и свойства оксидов

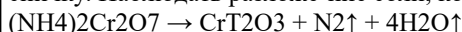
а) Получение оксида магния окислением металла. Серебристо-белый легкий металл магний при нагревании до 500 °С вспыхивает и быстро сгорает ослепительно ярким пламенем. Горение сопровождается ультрафиолетовым излучением и выделением большого количества тепла. На сильном выделении света при горении магния основано его применение для изготовления осветительных ракет и в фотографии («магневая вспышка»). Образующийся оксид MgO («жже-ная магнезия») применяется в медицине как средство от изжоги, как сорбент и катализатор, он входит в состав огнеупорных соединений.

Взять щипцами небольшой кусочек стружки магния и поджечь его в пламени спиртовки. Горящий магний держать над фарфоровой чашкой. В чашку с образовавшимся оксидом магния добавить несколько миллилитров (20 - 25 капель) воды, размешать стеклянной палочкой и определить среду раствора индикатором: фенолфталеином, лакмусом или универсальной индикаторной бумагой.

В отчете описать опыт, составить уравнения реакций горения магния и взаимодействия оксида магния с водой, объяснить среду раствора и сделать вывод о химической природе оксида магния.

б) Получение оксида хрома(III) разложением соли. Темно-зеленый оксид хрома Cr₂O₃ получают разложением гидроксида хрома(III) и хромосодержащих солей. Он применяется в качестве пигмента, катализатора, полирующего материала, вводится в стекла для их окраски.

В фарфоровую чашку поместить небольшой горкой кристаллический ди-хромат аммония и ввести в центр горки горящую спичку. Наблюдать разложение соли, которое вначале идет медленно, а затем убыстряется. Уравнение реакции:



Описать опыт и указать, какое природное явление он напоминает в уменьшенном масштабе. Переписать уравнение реакции, составить к ней электронные схемы окисления и восстановления и определить тип реакции.

в) Получение CO₂ в аппарате Киппа. Оксид углерода(IV) – углекислый газ CO₂, содержится в небольшом количестве в атмосфере (0,03 %) и в растворенном виде в некоторых минеральных источниках. В технике его получают прокаливанием известняка по реакции:



а в лабораториях – разложением мрамора соляной кислотой в аппарате Киппа по уравнению:



Главным потребителем углекислого газа является пищевая промышленность: производство сахара, пива, газированной воды, мороженого («сухой лед»). Он применяется также для тушения пожаров и в качестве нагнетающего газа для перекачки легковоспламеняющихся жидкостей. В химической промышленности диоксид углерода используется в производстве соды Na₂CO₃.

В течение примерно трех минут большую пробирку наполнять углекислым газом из аппарата Киппа, затем внести в нее 10 - 15 капель раствора NaOH, тот-час закрыть пробирку смоченным водой большим пальцем и встряхнуть, после чего пробирка свободно повисает на пальце. Углекислый газ взаимодействует со щелочью, в результате чего в пробирке образуется вакуум, и внешнее давление прочно прижимает ее к пальцу. Эту реакцию применяют в промышленности для удаления CO₂ из газовых смесей.

Углекислый газ тяжелее воздуха, поэтому его можно «переливать», как воду. В течение примерно трех минут заполнять углекислым газом химический стакан емкостью 200 мл. Затем «перелить» газ во второй стакан и опустить в него горящую лучинку. Пламя гаснет, т.к. углекислый газ не поддерживает горения.

В отчете нарисовать аппарат Киппа (рис.1) и описать, как он работает. Написать уравнение реакции получения CO₂ и его взаимодействия с NaOH. Сделать вывод о химической природе CO₂.

г) Изучение химических свойств оксида цинка. Оксид цинка имеется в каждой квартире, в каждом помещении, где окна и двери окрашены белой краской. Эта краска (цинковые белила) является самой распространенной из всех белил. Оксид цинка применяется также как наполнитель при изготовлении белой резины, в косметике и в медицине.

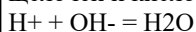
В две пробирки поместить по одному микрошпатель порошкообразного оксида цинка. В первую пробирку добавить 15 - 20 капель одномолярной серной кислоты, а в другую - столько же 30 %-ного раствора NaOH. Для ускорения реакций пробирки подогреть на спиртовке или водяной бане. Записать уравнения реакций и сделать вывод о химической природе ZnO.

Опыт 6. Реакция нейтрализации

Гидроксиды-основания подразделяются на растворимые и нерастворимые. Растворимые основания – это гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Они называются щелочами. Самое распространенное среди щелочей вещество – гидроксид натрия («едкий натр»). По масштабам производства и применения он занимает среди неорганических веществ третье место после серной кислоты и соды. В промышленности его получают электролизом раствора хлорида натрия, а в

лабораторных условиях – взаимодействием натрия с водой. Эта реакция протекает бурно с разбрызгиванием получаемой щелочи, поэтому в учебных лабораториях этот опыт не проводят.

В результате реакций щелочей с кислотами среда раствора становится нейтральной. Независимо от состава реагирующих щелочей и кислот, все реакции нейтрализации выражаются одним и тем же ионным уравнением:



Реакции нейтрализации фиксируются по изменению окраски индикаторов.

Заполнить пробирку 10 каплями раствора NaOH и добавить одну каплю фе-нолфталеина. Затем прибавлять по каплям раствор соляной кислоты до изменения окраски раствора. Опыт повторить ещё раз, заменив фенолфталеин сначала на метилоранж. В отчете написать уравнение реакции в молекулярном и ионном виде, и заполнить таблицу окраски индикаторов в различных средах.

Название индикатора	Цвет индикатора в различных средах:		
	в кислой	в нейтральной	в щелочной

Опыт 7. Получение и исследование малорастворимых оснований

Все металлы, кроме щелочных и щелочноземельных, образуют малорастворимые основания. Они применяются как сорбенты, катализаторы, красители и как исходные вещества при получении солей, оксидов и других соединений.

Из имеющихся в штативе реактивов получить следующие малорастворимые основания: гидроксид меди(II), гидроксид никеля(II), гидроксид железа(III), гидроксид висмута(III). Написать уравнения реакций, указать цвет осадков.

Пробирку с гидроксидом меди(II) подогреть на спиртовке или водяной бане до изменения цвета осадка (потемнения).

Написать уравнение реакции разложения $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании.

Из оставшихся трех пробирок осторожно слить воду и к оставшимся осадкам добавлять по каплям соляную кислоту до их полного исчезновения. Написать уравнения реакций между основаниями и соляной кислотой, указать цвет солей.

Опыт 8. Получение и исследование амфотерных оснований

Амфотерность – наиболее интересное свойство многих гидроксидов. Оно означает их способность проявлять свойства как оснований, так и кислот. Оно проявляется тем сильнее, чем меньше радиус металла и выше его степень окисления (валентность). Поэтому среди гидроксидов одновалентных металлов амфотерные отсутствуют, среди двухвалентных их только пять $[\text{Be}(\text{OH})_2, \text{Zn}(\text{OH})_2, \text{Ge}(\text{OH})_2, \text{Sn}(\text{OH})_2 \text{ и } \text{Pb}(\text{OH})_2]$, среди трехвалентных – большинство $[\text{Al}(\text{OH})_3, \text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Cr}(\text{OH})_3, \text{ и др.}]$ а гидроксиды четырехвалентных металлов все являются амфотерными. Гидроксиды металлов в более высоких степенях окисления уже являются кислотами ($\text{H}_2\text{CrO}_4, \text{HMnO}_4, \text{HVO}_3$).

Получить в пробирке гидроксид цинка, добавляя к раствору его соли раствор разбавленного NaOH (осторожно, по каплям). Половину полученного осадка перенести в другую пробирку. На оставшийся в первой пробирке осадок подействовать хлороводородной (соляной) кислотой, на вторую – раствором NaOH.

В отчете описать опыт и наблюдения. Написать в молекулярном и ионном виде уравнения реакций: а) получения гидроксида цинка; б) его взаимодействия с HCl; в) его взаимодействия с раствором NaOH. Провести и описать такой же опыт с гидроксидом алюминия, ответить на те же вопросы.

Опыт 9. Получение и свойства кислот.

а) Получение хлороводородной (соляной) кислоты из ее соли. Промышленный способ получения соляной кислоты – синтез из хлора и водорода. Эта реакция является классическим примером цепной реакции, на свету она может принимать взрывной характер, поэтому в учебных лабораториях ее не проводят. В отдельных случаях применяется старый способ получения хлороводородной кислоты – взаимодействием хлорида натрия с серной кислотой.

В сухую пробирку поместить один микрошпатель хлорида натрия и 10 - 15 капель концентрированной серной кислоты. Наблюдать выделение бесцветного газа. Поднести к пробирке смоченную дистиллированной водой синюю лакмусовую бумагу и наблюдать изменение её окраски. Осторожно понюхать газ.

В отчете описать опыт и наблюдения, написать уравнение реакции, указать запах газообразного хлороводорода, объяснить изменение окраски лакмуса.

б) Взаимодействие соляной кислоты с металлами. В четыре пробирки налить по 10 капель разбавленной соляной кислоты. В первую опустить кусочек магния, во вторую – железа, в третью – цинка, в четвертую – меди. В отчете написать уравнения реакций. Объяснить, почему в четвертой пробирке реакция не идет.

в) Взаимодействие азотной кислоты с оксидами. В три пробирки поместить по одному микрошпатель оксидов цинка, меди и хрома. В каждую пробирку внести по 10 капель HNO_3 . В отчете описать наблюдения и уравнения реакций.

г) Взаимодействие серной кислоты с солями. В три пробирки поместить по 10 капель растворов хлорида бария, нитрата свинца(II) и карбоната натрия. В каждую пробирку добавить по 5 - 6 капель серной кислоты. Наблюдать образование осадков в первых, двух пробирках и выделение газа в третьей. Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном виде. В общем выводе к опыту 10 сформулировать отношение кислот к металлам, оксидам, основаниям и солям.

Опыт 10. Получение и свойства солей.

а) Получение солей свинца и серебра. К пяти каплям раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ прибавить 5 капель раствора любого хлорида, например KCl. Наблюдать выпадение осадка PbCl_2 . Самостоятельно подобрать реактивы и получить сульфат свинца PbSO_4 и йодид свинца PbI_2 . Описать опыты, написать уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

Подобрать необходимые реактивы и самостоятельно получить галогениды серебра: хлорид, бромид и йодид. Обратит

внимание на различную окраску солей (что используется в качественном анализе). Написать уравнения реакций.

б) Взаимодействие солей со щелочами. В трех пробирках провести реакции солей никеля (NiSO_4), железа (FeCl_3) и меди (CuSO_4) с гидроксидом натрия (NaOH) – все вещества использовать в растворенном виде. Описать, как протекают реакции, написать уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

в) Взаимодействие солей с солями. В трех пробирках смешать растворы следующих солей: в первой BaCl_2 и Na_2CO_3 , во второй $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и KBr , в третьей KNO_3 и NaCl . Описать наблюдения, составить уравнения реакций в первой и второй пробирках. Объяснить, почему в третьей пробирке реакция не идет.

г) Взаимодействие солей с кислотами. Соли взаимодействуют с кислотами в том случае, когда образующаяся новая кислота выпадает в осадок.

Налить в пробирку 4 - 6 капель раствора силиката натрия и добавить по каплям разбавленную соляную кислоту. Наблюдать образование гелеобразного осадка кремневой кислоты. В отчете описать опыт, составить уравнение реакции и описать внешние признаки геля кремневой кислоты.

д) Окислительные свойства солей (опыт «огонь – художник»). Нитраты щелочных металлов при нагревании выделяют кислород, поэтому используются как окислители в составе зажигательных смесей, пороха, ракетного горючего. Концентрированным раствором KNO_3 сделать рисунок на бумаге в виде спирали (линия должна быть непрерывной, без пересечений). Конец линии отметить карандашом. Подождать высыхания и исчезновения рисунка, после чего прикоснуться тлеющей спичкой к метке. Огонь продвигается по рисунку, проявляя его. Описать опыт и объяснить его. В общем выводе к опыту 10 кратко перечислить способы получения солей и их важнейшие химические свойства.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Рудзитис Гунтис Екабович, Фельдман Фриц Генрихович	Химия. Базовый уровень: Учебник СПО	Просвещение, 2025

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Радецкий Александр Михайлович	Химия. Базовый уровень. Тренировочные и проверочные работы: Учебник СПО	Просвещение, 2025
Л2.2	Новошинский Иван Иванович, Новошинская Нина Степановна	Химия: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень Покупка: Учебник	ООО "Русское слово-учебник", 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Егоров Александр Сергеевич	Химия для колледжей: Пособие	Феникс, 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6.2.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Российская электронная школа («РЭШ») — федеральный проект Министерства просвещения РФ:
6.3.1.2	Предоставляет онлайн-курсы по различным дисциплинам, включая химию. Ресурс доступен для всех пользователей сети Интернет бесплатно.
6.3.1.3	Ссылка: https://resh.edu.ru/subject/chemistry/
6.3.1.4	
6.3.1.5	Интерактивные учебники издательства "Просвещение":
6.3.1.6	Онлайн-версии учебников содержат мультимедийные элементы, виртуальные лаборатории и тесты для проверки знаний студентов.
6.3.1.7	Ссылка: https://prosv.ru/products
6.3.1.8	
6.3.1.9	Открытые базы данных химических соединений:
6.3.1.10	Такие ресурсы позволяют искать и анализировать химические вещества, необходимые для учебного процесса.
6.3.1.11	Пример: База данных Российского химического общества Менделеева (https://rcodb.ru/).
6.3.1.12	

6.3.1.1 3	https://znanium.ru/
6.2.2 Перечень информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: учебный кабинет химии и/или учебной химической лаборатории.
7.2	Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия): наборы шаростержневых моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и/или коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.
7.3	Технические средства обучения: компьютер с устройствами воспроизведения звука, принтер, телевизор, мультимедийная доска, указка-презентер для презентаций.
7.4	Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50-100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10–20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100–150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические указания предназначены для обучающихся по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 Фармация и разработаны согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и примерной основной образовательной программы (ПОП). Методика направлена на формирование профессиональных компетенций, необходимых специалистам фармации. Цель методических указаний заключается в обеспечении качественной подготовки будущих фармацевтов путем развития теоретических знаний и формирования практического опыта в рамках учебной дисциплины «Химия». Учебно-методическое пособие помогает учащимся освоить основы качественного и количественного анализа, аналитической и органической химии, что является необходимым условием профессиональной деятельности. Выполнение лабораторных работ способствует развитию следующих компетенций: - Способность проводить качественный и количественный анализ лекарственных препаратов. - Навык ведения документации и оформления отчетов. - Формирование умения интерпретировать полученные результаты экспериментов. - Освоение основ современной аппаратуры и оборудования для проведения анализов. Лабораторные занятия обеспечивают практическое закрепление материала, изученного на лекциях и семинарах, способствуют формированию навыков самостоятельного планирования и реализации исследовательских проектов. Оформление отчета Отчет по выполненной работе оформляется в письменном виде и должен содержать следующую информацию: - Название лабораторной работы. - Краткое изложение цели и задач работы. - Используемое оборудование и реактивы. - Ход выполнения эксперимента. - Результаты измерений и расчеты. - Выводы и заключение. Для удобства оценивания предусмотрена система критериев оценки выполненных заданий, включающая качество выполнения эксперимента, точность расчетов и оформление отчета. ■ Параметры страницы - Поля: верхнее и нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1,5 см. - Ориентация листа бумаги: книжная (вертикальная). - Размер шрифта основного текста: Times New Roman, размер 14 пунктов. - Межстрочный интервал: полуторный. - Абзацный отступ первой строки абзаца: 1,25 см. - Выравнивание текста: по ширине страницы. ■ Заголовки и нумерация - Номер страницы указывается арабскими цифрами внизу посередине листа начиная со второй страницы. - Все заголовки печатаются заглавными буквами и выделяются жирным начертанием. - Подзаголовки второго уровня выравниваются по центру и отделяются пробелами сверху и снизу. ■ Таблицы и рисунки - Каждая таблица должна иметь номер и название, размещаемые над таблицей слева. Например: "Таблица 1 — Результаты

титрования".

- Рисунки подписываются аналогично: подпись располагается под рисунком справа, например: "Рисунок 1 — График зависимости концентрации раствора от объема добавляемого реагента".
- Единицы измерения физических величин приводятся в Международной системе единиц (СИ), например: грамм (г), литр (л), моль/л (моль/л).

■ Специальные символы и формулы

- Греческие буквы и специальные символы вводятся непосредственно в тексте (если невозможно набрать символ, допускается вставлять графический файл).
- Формулы располагаются симметрично относительно полей документа, выделяя крупные индексы и знаки операций.

■ Техника безопасности

При проведении лабораторных работ особое внимание уделяется соблюдению правил техники безопасности. Учащиеся обязаны ознакомиться с правилами безопасного обращения с оборудованием и реагентами, соблюдать меры предосторожности при работе с огнеопасными веществами и токсичными материалами.

■ Оценивание

Оценивание проводится преподавателем на основании представленного отчета и уровня освоения основных компетенций. Итоговая оценка учитывается при формировании общей успеваемости студента по предмету.

Практические работы проводятся в специально оборудованных лабораториях или аудиториях, оснащенных необходимыми приборами, инструментами и реактивами. Преподаватель заранее знакомится с условиями выполнения каждой работы и готовит инструкцию для студентов.

Обучающиеся проходят инструктаж по технике безопасности перед началом каждого занятия. Особое внимание уделяется вопросам охраны труда и здоровья участников образовательного процесса.

Одним из ключевых требований является соблюдение норм и правил безопасной работы в лаборатории. Студенты обязаны строго следовать инструкции по охране труда, обращаясь осторожно с опасными веществами и используя средства индивидуальной защиты (очки, перчатки, халаты).

Перед началом каждой работы студенты получают устный инструктаж о мерах предосторожности и порядке оказания первой помощи в экстренных ситуациях.

■ Требования к содержанию практической работы

Каждой практической работе предшествует подготовительный этап, включающий изучение теории, ознакомление с целями и задачами предстоящей работы, подбор необходимой справочной литературы и конспектирование важнейших моментов.

Содержание практической работы должно соответствовать следующим критериям:

- Соответствие поставленным целям и задачам.
 - Последовательность этапов выполнения.
 - Четкость формулировок и понятий.
 - Правильность вычислений и обработки результатов.
 - Соблюдение мер безопасности при обращении с реактивами и оборудованием.
- Результат выполнения практической работы оценивается по нескольким параметрам:
- Степень усвоения теоретического материала.
 - Качество выполнения эксперимента.
 - Грамотность оформления отчета.
 - Владение техникой проведения опытов и измерений.
 - Интерпретация полученных данных и выводов.

Итоговая оценка выставляется на основании комплексного подхода, учитывающего все перечисленные аспекты.