Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пархомов Евгений Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 30.09.2026 16:13:17
Уникальный программный ключ:
a33b858de26e7678799aaa8[illegible]

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Агробиотехнологический колледж

УТВЕРЖДЕН
на заседании отделения
общеобразовательного направления
« 20 »апреля 2026 г., протокол №8
Заведующий отделением
_____ Олейникова Е.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

по специальности среднего профессионального образования
36.02.03 Зоотехния

п. Майский, 2026 год

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Химия» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности **36.02.03 Зоотехния**, утвержденного Приказом Министерства просвещения от 19.07.2023 г. № 546 (зарегистрировано в Минюсте России 23.08.2023 № 74938), Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерством образования и науки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. Приказом Министерства образования и науки России от 12.08.2022 г. № 732).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчик: преподаватель агробиотехнологического колледжа Гащенко Э.О., Нерябова Т.В.

Рассмотрена и одобрена методической комиссией агробиотехнологического колледжа

«20» апреля 2026 г. протокол №8

Председатель методической комиссии  В.В. Бодина

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2.	ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	16
3.	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	29
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	39
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	122
6.	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	133

1. Паспорт фонда оцениваемых средств

1.1. Область применения ФОС

ФОС предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» по специальности 36.02.03 Зоотехния

1.2. Цели и задачи создания ФОС

Целью создания ФОС является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения по общеобразовательной дисциплине «Химия» и требованиям основной образовательной программы.

ФОС решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определённых в ФГОС СПО по направлению подготовки и на основе ФГОС СОО;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников.

Назначение фонда оценочных средств: используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов, а также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению обучения в установленной учебным планом форме: дифференцированный зачёт.

Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины «Химия».

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- определять изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
- определять валентности и степени окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;
- характеризовать элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;
- объяснять зависимости свойств веществ от их состава и строения, природу

химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;
- выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- связывать изученный материала со своей профессиональной деятельностью;
- решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:
- изложение важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- основные законы химии: сохранение массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строение органических и неорганических соединений;
- описание важнейших веществ и материалов: важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол и эталон, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК (таблица 1).

Таблица 1.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	**Дисциплинарные**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ЛР 05 В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: МР 01 а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем ЛР 07 б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать	ПРб 2 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

	задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; способность их использования в познавательной и социальной практике	электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; - уметь выявлять характерные признаки и и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств 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; ПРб 3 уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ

		соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и - важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции; - сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; ПРб 4 уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
ОК 02.	В области ценности научного познания:	ПРб 3 уметь планировать и выполнять

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ЛР 04 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; осознание ценности научной деятельности готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе Овладение универсальными учебными познавательными действиями: МР 04 в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных,коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;	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; ПРб 6 уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); ПРб 4 владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема нормальные условия) газов, количества

		вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
ОК 04. Эффективно взаимодейство вать и работать в коллективе и команде	- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; МР 03 Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: ЛР 07 б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным Овладение универсальными регулятивными действиями: МР 02 г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека	ПРб 3 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; ПРб 5 решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы" в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбереж ению, применять знания об	ЛР 14 В области экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде	ПРб 1 сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности,

изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; МР 03 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде; ПРб 5 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
ПК 1.3. Оценивать физиологическое состояние сельскохозяйственных животных и соответствия микроклимата животноводческих помещений для различных половозрастных групп сельскохозяйственных животных, показатели качества и безопасности кормов, классов продукции животноводства технологическим требованиям, в том числе с использованием	ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем. МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	ПРб 1 Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; ПРб 3 Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; ПРб 5 Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

автоматизированных систем контроля		
ПК 2.3. Осуществлять контроль своевременности и оценку хода выполнения технологических операций и заданий по производству продукции, ее первичной переработке и хранению исполнителями.	ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем. МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества	ПРб 1 Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; ПРб 3 Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; ПРб 6 Сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников

1.4. Характеристики оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1.	Презентации	Работы, направленные на выполнение комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяют оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения учебных задач, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.
2.	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.
3.	Доклад, сообщение	Расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих значение для теории науки и практического применения. Представляет собой обобщённое изложение результатов проведённых исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний.
4.	Контрольная работа	Контрольные работы проводятся с целью определения конечного результата в обучении по данной теме или разделу, позволяют контролировать знания одного и того же материала неоднократно. Целесообразно проводить контрольные работы различного вида. С помощью промежуточной контрольной работы проверяется усвоение обучающимися материала в период изучения темы. Итоговая контрольная работа проводится с целью проверки знаний и умений по отдельной теме, курсу. Домашняя контрольная работа призвана систематизировать

		знания, позволяет повторить и закрепить материал. При ее выполнении обучающиеся не ограничены временем, могут использовать любые учебные пособия. Каждому обучающемуся дается свой вариант работы, в который включаются творческие задания для формирования обозначенных компетентностей.
5.	Конспект	Конспект позволяет формировать и оценивать умения обучающихся по переработке информации.
6.	Практическая работа	Практическая работа — это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Предполагается также использование рекомендованной им литературы при подготовке к практической работе и плана изучения материала. Рассматриваемое задание в ряде случаев включает дополнительную проверку знаний студента — посредством тестирования или, например, написания контрольной работы. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий будут впоследствии использоваться обучающимися для освоения новых тем.
7.	Лабораторная работа	Лабораторная работа — обязательный компонент большинства образовательных программ. Студенты на практике усваивают теоретические основы и приобретают практические умения и навыки. Опыт исследования развивает умение наблюдать, измерять, работать с материалами и вычислительной техникой. Причем как самостоятельно, так и в составе мини-группы.

8.	Проект	Проект представляет собой учебный проект, выполняемый обучающимся в рамках одного или нескольких учебных предметов с целью продемонстрировать свои достижения в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний и/или видов деятельности и способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность (учебно-познавательную, конструкторскую, социальную, художественно-творческую).
9.	Кейс-задание	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.
10.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
11.	Дифференцированный зачёт	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончанию изучения дисциплины в виде, предусмотренном учебным планом.

2. Формы контроля и оценивания формируемых компетенций

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
		Оценочное средство		
	Раздел 1. Основы строения вещества			
ОК 01	Строение атомов химических элементов и природа химической связи	1.Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи». 2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).		
ОК 01 ОК 02	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Практико-ориентированные теоретические задания на характеризацию химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и		

		положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева».		
	Раздел 2. Химические реакции		Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»	
ОК 01	Типы химических реакций	1.Задачи на составление уравнений реакций: -соединения, замещения, разложения, обмена 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, количество вещества) продукта реакции, если одно		

		из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		
ОК 01	Электролитическая диссоциация и ионный обмен	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».		
	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ		Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»	
ОК 01	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	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.		
ОК 01 ОК 02	Физико-химические свойства неорганических веществ	1.Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей». 2.Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ. 3.Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».		
ОК 01 ОК 02	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их		

		идентификации и промышленных способов получения.		
	Раздел 4. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций		Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»	
ОК 01 ОК 02	Кинетические закономерности протекания химических реакций	1. Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ»; 2. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.		
ОК 01 ОК 02	Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	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».		
	Раздел 5. Дисперсные системы		Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»	
ОК 01 ОК 02	Дисперсные системы и факторы их устойчивости	1. Задачи на приготовление растворов. 2.Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в		

		бытовой и производственной деятельности человека.		
ОК 01	Исследование свойств дисперсных систем	Лабораторная работа «Приготовление растворов»; «Исследование дисперсных систем».		
	Раздел 6. Строение и свойства органических веществ		Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»	
ОК 01	Классификация строение и номенклатура органических веществ	1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. 2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов. 3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).		

ОК 01 ОК 02	Свойства органических соединений	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	Органические вещества в жизнедеятельности человека.	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических		

	Производство и применение органических веществ в промышленности	веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности		
	Раздел 7.Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ			
ОК 01	Обнаружение неорганических катионов и анионов	Лабораторная работа 1.Аналитические реакции катионов I–VI групп; 2.Аналитические реакции анионов. 3.Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.		
ОК 01	Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	1. Лабораторная работа: Качественные реакции на отдельные классы органических веществ; Качественный анализ органических соединений по функциональным групп 2.Практические задания на составление качественных		

		реакций обнаружения органических соединений.		
	Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека		Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности**)**	
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.3	Химия в быту и производственной деятельности человека	Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности) Возможные темы кейсов: 1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана. 2. Будущие материалы для машиностроения. 3. Новые материалы для солнечных батарей. 4. Лекарства на основе растительных препаратов.		
	Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы		Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)	Дифференцированный зачёт
ОК 01 ПК 1.3	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	1.Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2.Задачи на вычисление среднего значения		

		экспериментальных данных, погрешности. 3.Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график,)		
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.3	Химический анализ проб воды	1.Тест «Свойства и состав воды». 2.Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов). 3.Лабораторная работа Определение pH воды и ее кислотности; Определение жесткости воды и способы ее устранения.		
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.3	Химический контроль качества 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 ПК 1.3	Химический анализ проб почвы	1.Тест по теме «Химический состав неорганических и органических удобрений». 2.Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения». 3.Лабораторная работа Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.		
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Исследование объектов биосферы	Защита кейса Возможные темы: 1. Исследование состава минеральной воды и		

ПК 2.3		рекомендации по ее использованию. 2. Исследование разрушающего действия природной воды на почву. 3. Исследование качества питьевой воды. 4. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости. 5. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.		

3. Критерии оценивания формируемых компетенций

Критерии оценки учебной деятельности по химии

Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является отметка. При оценке знаний учащихся предполагается обращать внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, точность использования химической терминологии, самостоятельность ответа. Оценка знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей учащихся, дифференцированный подход к организации работы.

Исходя из поставленных целей, учитывается:

• Правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов.
• Степень формирования интеллектуальных и общеучебных умений.
• Самостоятельность ответа.
• Речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

Критерии оценки компьютерной презентации:

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, рассмотрены вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, завершается презентация четкими выводами.	5	Отлично
2	Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, при оформлении презентации имеются недочеты.	4	Хорошо
3	Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, но её содержание не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, нарушена логичность и последовательность в расположении слайдов.	3	Удовлетворительно
4	Презентация не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание не соответствует заявленной теме и изложено не научным стилем.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки рефератов, докладов, сообщений, конспектов:

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.	5	Отлично
2	Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
3	Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.	3	Удовлетворительно
4	Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	Контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в строгом соответствии с изложенными требованиями; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; - работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	5	Отлично
2	– контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в соответствии с изложенными требованиями; – показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
3	– контрольная работа представлена в установленный срок, при оформлении работы допущены незначительные отклонения от изложенных требований; – показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов	3	Удовлетворительно
4	– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если	2-0	Неудовлетворительно

	правильно выполнено менее половины работы; если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.		

Критерии оценки практической работы:

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показанвысокий уровень знания изученного материала по заданной теме, – проявлен творческий подход, – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	5	Отлично
2	– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
3	– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; – продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок,	3	Удовлетворительно

	б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов		
4	– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки лабораторной работы:

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	– задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показанвысокий уровень знания изученного материала по заданной теме, – проявлен творческий подход, – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	5	Отлично
2	задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
3	– задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя;	3	Удовлетворительно

	– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов		
4	– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки проекта

Критерий	Уровни сформированности навыков проектной деятельности	
	Базовый	Повышенный
Самостоятельное приобретение знаний и решение проблем	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы

Знание предмета	Продемонстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют
Регулятивные действия	Продемонстрированы навыки определения темы и планирования работы. Работа доведена до конца и представлена комиссии; некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося	Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления. Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно
Коммуникация	Продемонстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы.	Тема ясно определена и пояснена. Текст/сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно. Работа/сообщение вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы

Таблица соответствия
балльно-рейтингового и отметочного контроля

Уровень сформированности компетенций	**Сумма рейтинговых баллов**	**Традиционная оценка**
Повышенный	90-100	Отлично
Базовый	75-89	Хорошо

Пороговый	60-74	Удовлетворительно
Недостаточный	Менее 60	Неудовлетворительно

Критерии оценки дифференцированного зачёта:

Промежуточная аттестация осуществляется в виде дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет – преследует цель оценить работу студента за семестр, полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

№ п/п	**Критерии оценки**	**Баллы**	**Оценка**
1	Обучающийся при ответе на все вопросы: - проявил глубокие, творческие способности в понимании изложении учебно-программного материала; показывает высокий уровень компетентности; - усвоил взаимосвязь основных понятий и дисциплин, их значение для приобретаемой профессии; анализирует основные понятия с точки зрения различных авторов, демонстрируя знание учебной, периодической и монографической литературы, законодательства в рамках тематики дисциплины и практики его применения; - показывает все сторонние и систематические знания теоретического материала; видит междисциплинарные связи; - профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы; - полно, грамотно и последовательно изложил ответы на все дополнительные вопросы и задания.	5	Отлично
2	- показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической	4	Хорошо

	литературы, законодательства и практики его применения; - показывает полное, но недостаточно глубокое знание учебно-программного материала, допустил какие-либо неточности в ответах, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений; - имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности; - уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса; привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности; - вопросы, задаваемые экзаменатором, не вызывают существенных затруднений. Допускается1-2 незначительные ошибки.		
3	- показывает поверхностные знания учебно-программного материала, при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами; однако в целом в полнее ориентируется в профилирующих для данной специальности дисциплинах; - владеет практическими навыками, но чувствует себя не уверенно при анализе междисциплинарных связей; - на поставленные вопросы отвечает не уверенно; - в ответе допущен ряд логических ошибок, аргументы привлекаются недостаточно веские; - ответ композиционно не выстроен, демонстрируется средний уровень владения литературным языком при формулировании тезисов и аргументов; - на поставленные комиссией вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.	3	Удовлетворительно

	Допускается не более 3–4 ошибок.		
4	- не усвоил значительную часть учебно-программного материала или показывает крайне слабые знания учебного материала, низкий уровень компетентности; -демонстрирует крайне неуверенное изложение вопроса; - имеет слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций; не может привести примеры из реальной практики; - не уверенно и логически не последовательно излагает материал; в ответе присутствуют серьезные нарушения композиционные, речевые и нормативные; - неправильно отвечает на поставленные экзаменатором вопросы или затрудняется с ответом; отказывается от ответа. Ставится при наличии свыше пяти ошибок.	2-0	Неудо влетвори тельно

4. Контрольно-оценочные средства

4.1. Материалы оценочных средств для входного контроля

Входное тестирование по дисциплине Химия

Вариант № 39

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
   А – Na_2O, CaO, PbO_2, SiO_2;
   Б – P_2O_3, ZnO, BeO, Cr_2O_3;
   В – SO_3, P_2O_5, N_2O_3, CO_2;
   Г – K_2O, CuO, CO, FeO.
2. Какой ряд содержит лишь амфотерные гидроксиды:
   А – $Sn(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, NaOH;
   Б – KOH, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, RbOH;
   В – $Mg(OH)_2$, $Mn(OH)_2$, LiOH, NH_4OH;
   Г – $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Pb(OH)_2$.
3. Укажите правильное название соли $FeOH(NO_3)_2$:
   А – гидроксонитрат железа (II);
   Б – гидроксонитрат железа (III);
   В – дигидроксонитрат железа (III);
   Г – дигидроксонитрит железа (III).
4. Приведите правильное название вещества H_2SO_3:
   А – сернистая кислота;
   Б – серная кислота;
   В – сероводородная кислота;
   Г – оксид серы (IV).
5. Укажите молекулярную формулу гидроортофосфата магния:
   А – $MgHPO_3$; Б – $Mg_3(PO_4)_2$; В – $MgHPO_4$; Г – $Mg(H_2PO_4)_2$.

Вариант № 2

1. Какой ряд содержит лишь основные оксиды:
   А – Mn_2O_7, CrO_3, SO_2, N_2O_5;
   Б – Na_2O, CuO, CrO, FeO;
   В – SO_3, P_2O_5, K_2O, Cu_2O;
   Г – ZnO, SnO, SiO_2, NO.
2. Укажите ряд, содержащий только одноосновные кислоты:
   А – HF, HBr, HNO_3, H_3PO_4;
   Б – HI, HNO_2, $HClO_4$, CH_3COOH;
   В – H_2CO_3, H_3PO_3, H_2SO_4, $H_2Cr_2O_7$;
   Г – HPO_3, H_2S, HClO, H_2SiO_3.
3. Укажите правильное название соли $NaNO_2$:
   А – нитрат натрия;
   Б – нитрид натрия;
   В – амид натрия;
   Г – нитрит натрия.
4. Приведите правильное название вещества Na_2HPO_4:
   А – гидроксофосфат натрия;
   Б – гидрофосфит натрия;
   В – дигидроортофосфат натрия;

Г – гидроортофосфат натрия.

5. Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:
А – H_2SO_3; Б – H_2S; В – H_2SO_4; Г – $H_2S_2O_3$.

Вариант № 3

1. Укажите ряд, содержащий лишь амфотерные оксиды:
А – H_2O, Al_2O_3, Na_2O, CaO;
Б – P_2O_3, K_2O, Cu_2O, SO_2;
В – SnO, ZnO, BeO, Cr_2O_3;
Г – Li_2O, CO_2, NO_2, BaO.
2. Какой ряд содержит только кислородсодержащие кислоты:
А – HF, $H_2Cr_2O_7$,HCl, CH_3COOH;
Б – HClO, H_3PO_3, HBr, H_2SO_4;
В – HI, HNO_2, $HClO_4$, H_2S;
Г – HNO_3, HPO_3, H_2CO_3, $HMnO_4$.
3. Приведите правильное название соли $Ba(HCO_3)_2$:
А – гидрокарбонат бария;
Б – гидросиликат бария;
В – дигидрокарбонат бария;
Г – дигидросиликат бария.
4. Укажите правильное название вещества $FeOHSO_4$:
А – гидросульфат железа (III);
Б – сульфат гидроксожелеза (II);
В – сульфат гидроксожелеза (III);
Г – сульфит гидроксожелеза (III).
5. Приведите молекулярную формулу азотистой кислоты:
А – HNO_2; Б – HNO_3; В – NH_3; Г – N_2O_3.

Вариант № 4

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
А – Na_2O, CaO, PbO_2, SiO_2;
Б – SiO_2, SO_2, N_2O_5, Cl_2O_7;
В – Al_2O_3, ZnO, BeO, Cr_2O_3;
Г – Cl_2O, CuO, MgO, H_2O.
2. Какой ряд содержит лишь щелочи:
А – NaOH, KOH, RbOH, LiOH;
Б – CsOH, $Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$, NH_4OH;
В – $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$;
Г – $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_2$, $Pb(OH)_4$, FrOH.
3. Укажите правильное название соли $Fe_2(SO_4)_3$:
А – сульфит железа (II);
Б – сульфид железа (III);
В – сульфат железа (II);
Г – сульфат железа (III).
4. Приведите правильное название вещества $(ZnOH)_3PO_4$:
А – ортофосфат цинка;
Б – тригидроксофосфат цинка;
В – ортофосфатгидроксоцинка;
Г – гидроортофосфат цинка.
5. Укажите молекулярную формулу гидросульфата магния:
А – $Mg(HSO_3)_2$; Б – $Mg(HS)_2$; В – $MgHSO_4$; Г – $Mg(HSO_4)_2$.

Вариант № 5

1. Какой ряд содержит только амфотерные оксиды:
   А – Cr_2O_3, PbO, SnO, Al_2O_3;
   Б – ZnO, MgO, SO_2, NO;
   В – SO_3, P_2O_5, N_2O_5, CO_2;
   Г – K_2O, MgO, SO_3, Li_2O.
2. Какой ряд содержит лишь бескислородные кислоты:
   А – H_2S, HCl, HF, HI;
   Б – HBr, HNO_3, HClO, CH_3COOH;
   В – H_2SO_3, $HClO_2$, HNO_2, H_3PO_4;
   Г – H_2CO_3, $HMnO_4$, $HClO_4$, H_2SiO_3.
3. Укажите правильное название соли $Cr(OH)_2NO_3$:
   А – гидроксонитрат хрома (II);
   Б – гидроксонитрат хрома (III);
   В – дигидроксонитрат хрома (III);
   Г – дигидроксонитрит хрома (III).
4. Приведите правильное название вещества $Zn(H_2PO_4)_2$:
   А – гидроортофосфат цинка;
   Б – дигидроортофосфат цинка;
   В – ортофосфатгидроксоцинка;
   Г – ортофосфат цинка.
5. Укажите молекулярную формулу кремниевой кислоты:
   А – H_2SO_3; Б – H_2CO_3; В – H_2SO_4; Г – H_2SiO_3.

4.2. Материалы оценочных средств для текущего контроля

4.2.1. Системы заданий в тестовой форме

Название темы	Строение атомов химических элементов и природа химической связи
Результат обучения	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности
Общие компетенции	ОК1

Вариант I.

1.В чем физический смысл номера периода:
А) показывает количество электронов на внешнем энергетическом уровне;
Б) показывает количество энергетических уровней;
В) соответствует валентности элемента.

2. В побочные подгруппы периодической системы входят:
А) химические элементы малых периодов;
Б) химические элементы больших периодов;
В) химические элементы малых и больших периодов.

3. Атомный радиус с увеличением заряда ядра в главной подгруппе:
А) увеличивается; Б) уменьшается; В) не изменяется.

4. Элементарная частица ядра атома, определяющая его заряд:
А) нейтрон; Б) протон; В) электрон.

5. Каков характер свойств высшего оксида химического элемента № 16:
А) основный; Б) амфотерный; В) кислотный.

6. Чем различаются ядра изотопов:
А) числом протонов и числом нейтронов; Б) числом протонов; В) числом нейтронов.

7. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные неметаллические свойства:
А) кислород; Б) сера; В) селен.

8. Какой элемент проявляет наиболее ярко выраженные металлические свойства:
А) литий; Б) рубидий; В) калий.

9. Ядро атома состоит из:
А) протонов и электронов; Б) электронов и нейтронов; В) нейтронов и протонов.

10. Как изменяются свойства элементов внутри периода с увеличением заряда ядер их атомов:
А) плавно; Б) скачкообразно; В) не изменяются.

Вариант II.

1. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра:
A) только протоны
B) только нейтроны
C) протоны и нейтроны
D) нейтроны и электроны

2. Экспериментально обнаружил электроны в составе атомов и дал им название ученый-физик:
A) Дж.Томсон в конце XIX в.
B) Ж.Перрен в XIX в.
C) Стони в XIX в.
D) Э.Резерфорд в XX в.
3. Массу, равную массе атома водорода (принятой в химии за единицу), и заряд +1 имеют следующие элементарные частицы:
A) нейтроны
B) электроны
C) ионы

D) протоны

4. При подаче высокого напряжения на электроды в вакууме было обнаружено явление, названное катодными лучами. Катодные лучи оказались:
A) потоком электронов от анода к катоду
B) потоком электронов от катода к аноду
C) потоком протонов от анода к катоду
D) потоком протонов от катода к аноду

5. Определите число электронов в атоме железа:
A) 26
B) 30
C) 56
D) 55

6. В основе ядерных процессов лежит изменение:
A) числа электронов в атоме
B) числа нейтронов в ядре атома
C) числа протонов в ядре атома
D) массы атома

7. Какие частицы называются изотопами:
A) атомы, имеющие одинаковое число протонов и нейтронов в ядре
B) атомы, имеющие одинаковый заряд, но разную массу
C) атомы с разным зарядом ядра, но с одинаковой массой
D) разновидность атомов одного и того же элемента, имеющую разное число электронов

8. Тритий - это изотоп:
A) титана
B) водорода
C) хлора
D) гелия

9. Электроны атомной оболочки находятся на некотором расстоянии от ядра атома, но не притягиваются к положительно заряженному ядру, потому что:
A) электроны в атоме постоянно движутся вокруг ядра
B) электроны в атоме не имеют отрицательного заряда
C) электроны сильно удалены от ядра
D) заряд ядра меньше, чем заряд электронов

10. Число электронов на внешнем энергетическом уровне электронной оболочки атома для химических элементов главных подгрупп равно:
A) номеру ряда в таблице Менделеева
B) номеру периода в таблице Менделеева
C) относительной атомной массе химического элемента
D) номеру группы

11. Максимальное число электронов на втором энергетическом уровне в атоме:
A) два
B) восемь
C) четыре
D) один

12. Выберите верное утверждение:
A) чем меньше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
B) чем больше запас энергии электрона, тем меньше по размерам его орбиталь
C) размеры орбиталей электронов связаны с количеством электронов на данной орбитали
D) размер орбитали не зависит от энергии электрона

13. Выберите два элемента, свойства которых будут повторятся, если конфигурации их внешних энергетических уровней:
A) $2s^2$ и $3s^23p^6$
B) $2s^22p^6$ и $3s^23p^6$
C) $2s^2$ и $2s^22p^5$
D) $1s^2$ и $1s^1$

14. Выберите химический элемент, который отличается от остальных по химическим свойствам (активности):
A) №5
B) 18
C) №2
D) №10

15. Атом элемента имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $3s^1$. *Для него наиболее характерное свойство:*
A) отдавать и принимать электроны
B) принимать электроны
C) не изменять степень окисления в химических реакциях
D) отдавать электроны

16. Укажите неверное утверждение:
A) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) уменьшается радиус атома
B) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются заряды атомных ядер
C) в пределах одной и той же группы (в главной подгруппе) увеличиваются металлические свойства элемента
D) 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:

A) бетта-лучи
B) кислородный газ
C) гамма-лучи
D) альфа-лучи

18. На одном p-подуровне не может находиться:
A) 1 электрон
B) 6 электронов
C) 8 электронов
D) 2 электрона

19. Элемент с порядковым номером 15, имеет:
A) пять внешних электронов в конфигурации $3s^3 3p^2$
B) пять внешних электронов в конфигурации $3s^0 3p^5$
C) пять внешних электронов в конфигурации $3s^2 3p^3$
D) пять внешних электронов в конфигурации $3s^1 3p^4$

20. Какую минимальную и максимальную валентность имеет сера в химических соединениях:
A) II и VI
B) IV и VI
C) II и IV
D) I и II

Название темы	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ
Результат обучения	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением
Общие компетенции	ОК 01

Вариант № 45

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
   А – Na_2O, CaO, PbO_2, SiO_2;
   Б – P_2O_3, ZnO, BeO, Cr_2O_3;
   В – SO_3, P_2O_5, N_2O_3, CO_2;
   Г – K_2O, CuO, CO, FeO.
2. Какой ряд содержит лишь амфотерные гидроксиды:
   А – $Sn(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, NaOH;
   Б – KOH, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, RbOH;
   В – $Mg(OH)_2$, $Mn(OH)_2$, LiOH, NH_4OH;
   Г – $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Pb(OH)_2$.
3. Укажите правильное название соли $FeOH(NO_3)_2$:
   А – гидроксонитрат железа (II);
   Б – гидроксонитрат железа (III);
   В – дигидроксонитрат железа (III);
   Г – дигидроксонитрит железа (III).
4. Приведите правильное название вещества H_2SO_3:
   А – сернистая кислота;

Б – серная кислота;
В – сероводородная кислота;
Г – оксид серы (IV).

5. Укажите молекулярную формулу гидроортофосфата магния:
А – $MgHPO_3$; Б – $Mg_3(PO_4)_2$; В – $MgHPO_4$; Г – $Mg(H_2PO_4)_2$.

Вариант № 2

1. Какой ряд содержит лишь основные оксиды:
А – Mn_2O_7, CrO_3, SO_2, N_2O_5;
Б – Na_2O, CuO, CrO, FeO;
В – SO_3, P_2O_5, K_2O, Cu_2O;
Г – ZnO, SnO, SiO_2, NO.
2. Укажите ряд, содержащий только одноосновные кислоты:
А – HF, HBr, HNO_3, H_3PO_4;
Б – HI, HNO_2, $HClO_4$, CH_3COOH;
В – H_2CO_3, H_3PO_3, H_2SO_4, $H_2Cr_2O_7$;
Г – HPO_3, H_2S, $HClO$, H_2SiO_3.
3. Укажите правильное название соли $NaNO_2$:
А – нитрат натрия;
Б – нитрид натрия;
В – амид натрия;
Г – нитрит натрия.
4. Приведите правильное название вещества Na_2HPO_4:
А – гидроксофосфат натрия;
Б – гидрофосфит натрия;
В – дигидроортофосфат натрия;
Г – гидроортофосфат натрия.
5. Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:
А – H_2SO_3; Б – H_2S; В – H_2SO_4; Г – $H_2S_2O_3$.

Вариант № 3

1. Укажите ряд, содержащий лишь амфотерные оксиды:
А – H_2O, Al_2O_3, Na_2O, CaO;
Б – P_2O_3, K_2O, Cu_2O, SO_2;
В – SnO, ZnO, BeO, Cr_2O_3;
Г – Li_2O, CO_2, NO_2, BaO.
2. Какой ряд содержит только кислородсодержащие кислоты:
А – HF, $H_2Cr_2O_7$,HCl, CH_3COOH;
Б – $HClO$, H_3PO_3, HBr, H_2SO_4;
В – HI, HNO_2, $HClO_4$, H_2S;
Г – HNO_3, HPO_3, H_2CO_3, $HMnO_4$.
3. Приведите правильное название соли $Ba(HCO_3)_2$:
А – гидрокарбонат бария;
Б – гидросиликат бария;
В – дигидрокарбонат бария;
Г – дигидросиликат бария.
4. Укажите правильное название вещества $FeOHSO_4$:
А – гидросульфат железа (III);
Б – сульфат гидроксожелеза (II);
В – сульфат гидроксожелеза (III);
Г – сульфит гидроксожелеза (III).
5. Приведите молекулярную формулу азотистой кислоты:

А – HNO_2; Б – HNO_3; В – NH_3; Г – N_2O_3.

Вариант № 4

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
   А – Na_2O, CaO, PbO_2, SiO_2;
   Б – SiO_2, SO_2, N_2O_5, Cl_2O_7;
   В – Al_2O_3, ZnO, BeO, Cr_2O_3;
   Г – Cl_2O, CuO, MgO, H_2O.
2. Какой ряд содержит лишь щелочи:
   А – NaOH, KOH, RbOH, LiOH;
   Б – CsOH, $Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$, NH_4OH;
   В – $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$;
   Г – $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_2$, $Pb(OH)_4$, FrOH.
3. Укажите правильное название соли $Fe_2(SO_4)_3$:
   А – сульфит железа (II);
   Б – сульфид железа (III);
   В – сульфат железа (II);
   Г – сульфат железа (III).
4. Приведите правильное название вещества $(ZnOH)_3PO_4$:
   А – ортофосфат цинка;
   Б – тригидроксофосфат цинка;
   В – ортофосфатгидроксоцинка;
   Г – гидроортофосфат цинка.
5. Укажите молекулярную формулу гидросульфата магния:
   А – $Mg(HSO_3)_2$; Б – $Mg(HS)_2$; В – $MgHSO_4$; Г – $Mg(HSO_4)_2$.

Вариант № 5

1. Какой ряд содержит только амфотерные оксиды:
   А – Cr_2O_3, PbO, SnO, Al_2O_3;
   Б – ZnO, MgO, SO_2, NO;
   В – SO_3, P_2O_5, N_2O_5, CO_2;
   Г – K_2O, MgO, SO_3, Li_2O.
2. Какой ряд содержит лишь бескислородные кислоты:
   А – H_2S, HCl, HF, HI;
   Б – HBr, HNO_3, HClO, CH_3COOH;
   В – H_2SO_3, $HClO_2$, HNO_2, H_3PO_4;
   Г – H_2CO_3, $HMnO_4$, $HClO_4$, H_2SiO_3.
3. Укажите правильное название соли $Cr(OH)_2NO_3$:
   А – гидроксонитрат хрома (II);
   Б – гидроксонитрат хрома (III);
   В – дигидроксонитрат хрома (III);
   Г – дигидроксонитрит хрома (III).
4. Приведите правильное название вещества $Zn(H_2PO_4)_2$:
   А – гидроортофосфат цинка;
   Б – дигидроортофосфат цинка;
   В – ортофосфатгидроксоцинка;
   Г – ортофосфат цинка.
5. Укажите молекулярную формулу кремниевой кислоты:
   А – H_2SO_3; Б – H_2CO_3; В – H_2SO_4; Г – H_2SiO_3.

Название темы	Физико-химические свойства неорганических веществ
Результат обучения	Составлять уравнения химических реакций ионного обмена с участием неорганических веществ. Составлять уравнения химических реакций ионного обмена с участием неорганических веществ
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

1. К какому классу неорганических соединений относится $Mg(OH)_2$?
A. оснóвные соли
B. оснóвные оксиды
C. основания
D. амфотерные гидроксиды

2. К какому классу неорганических соединений относится P_2O_5?
A. кислородосодержащая кислота
B. несолеобразующий оксид
C. кислотный оксид
D. средняя соль

3. Какова формула дигидрофосфата натрия?
A. Na_3PO_4
B. Na_2HPO_4
C. NaH_2PO_4
D. $NaPO_2$

4. Формула кислотного оксида, соответствующего кислоте H_3PO_4:
A. P_2O_5
B. P_2O_3
C. PH_3
D. H_3PO_3

5. Какое соединение является представителем кислородосодержащих кислот?
A. H_2SO_3
B. HCl
C. H_2S
D. SO_2

6. Какое соединение является представителем нерастворимых оснований?
A.KOH
B. NaOH
C. $Fe(OH)_2$
D. NH_4OH

7. Укажите ряд соединений, содержащий только растворимые основания:
A. KOH, $Ca(OH)_2$, NaOH

B. KOH, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$
C. $Zn(OH)_2$, KOH, $Ca(OH)_2$
D. NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$

8. Определите тип соли $KHSO_4$*:*
A. средняя
B. осно́вная
C. смешанная
D. кислая

9. Определите тип соли $(CuOH)_2CO_3$*:*
A. средняя
B. осно́вная
C. смешанная
D. кислая

10. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
A. Na_2O, CaO, CO_2
B. SO_2, CuO, CrO_3
C. Mn_2O_7, CuO, CrO_3
D. SO_3, CO_2, P_2O_5

11. К какой группе оксидов относится BaO*:*
A. несолеобразующие
B. амфотерные
C. осно́вные
D. кислотные

12. С каким из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид калия:
A. Na_2O
B. SO_3
C. $Ca(OH)_2$
D. NaCl

13. Какое из веществ при растворении в воде образует кислоту:
A. NaCl
B. CaO
C. SO_3
D. NH_3

14. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать:
A. Ag
B. Fe
C. Cu
D. Pt

15. Едкие щёлочи обладают свойством разрушать растительные и животные ткани. Такими свойствами не обладает:
A. NaOH

B. KOH
C. LiOH
D. $Cu(OH)_2$

16. С раствором гидроксида калия взаимодействует:
A. Ag
B. Cu
C. Fe
D. Al

17. При термическом разложении какой из указанных солей образуется одновременно основ́ной и кислотный оксиды:
A. $CaCO_3$
B. NH_4NO_3
C. $NaNO_3$
D. $KClO_3$

18. Какое из указанных свойств является характерным для водных растворов кислот:
A. окрашивают растворы метилового оранжевого в жёлтый цвет
B. окрашивают раствор лакмуса в красный цвет
C. окрашивают раствор фенолфталеина в малиновый цвет
D. окрашивают раствор лакмуса в синий цвет

19. Какие пары соединений не могут реагировать между собой:
A. CaO и H_2O
B. Na_2O и SO_3
C. CO_2 и SO_2
D. MgO и CO_2

20. В каком из приведённых уравнений реакций образуется соль и водород:
A. $Zn + H_2SO_4 \rightarrow$
B. $KOH + HCI \rightarrow$
C. $CaO + HNO_3 \rightarrow$
D. $Ca + H_2O \rightarrow$

Название темы	Химический анализ проб воды
Результат обучения	Исследовать химический состав проб воды
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.3

1. Самое распространенное вещество на Земле:
а) песок;
б) глина;
в) вода;
г) кислород

2. Формула воды:
а) NO

б) H2O
в) H2O3
г) HO2

3. Относительная молекулярная масса одной молекулы воды:
а) 18
б) 18 г/моль
в) 18 г
г) 32

4. Химическая связь в молекуле воды:
А) ионная
б) ков.полярная
в) ков.неполярная
г) водородная

5.Температура кипения воды:
а) 0°С
б) 4°С
в) 100°С
г) 200°С

6. Каковы основные свойства у воды:
а) прозрачность, соленость;
б) непостоянство формы, текучесть;
в) бесцветность; мутность.

7. Что происходит с водой при температуре ниже 0ºС?
а) закипает;
б) остается в жидком состоянии;
в) замерзает.

8. Что происходит с водой при замерзании?
а) расширяется;
б) сжимается;
в) остается без изменений.

9. По какой причине лед не тонет?
а) тонкий;
б) легче воды;
в) прозрачный.
г) красивый.

10. Содержание водорода в воде:
а) 89%

б) 2%
в) 11%
г) 20%

Название темы	Химический контроль качества продуктов питания
Результат обучения	Исследовать химический состав продуктов питания
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.3

1. Реакция гидролиза характерна для:
а) жиров; б) альдегидов; в) спиртов; г) ароматических углеводородов.

2. Реакция «серебряного зеркала» характерна для:
а) фруктозы; б) глюкозы; в) крахмала; г) целлюлозы.

3. В первичной структуре молекул белка остатки аминокислот соединены между собой посредством следующей химической связи:
а) дисульфидная; б) водородная; в) пептидная; г) ионная.

4. При гидролизе белка образуются:
а) аминокислоты; б) крахмал; в) целлюлоза; г) сахароза.

5. Процесс необратимого свертывания белков называется:
а) поликонденсация; б) полимеризация; в) денатурация; г) гибридизация.

6. Вторичная структура белка обусловлена связью:
а) ионной; б) ковалентной; в) водородной; г) пептидной.

7. Конечным продуктом гидролиза крахмала является:
а) сахароза; б) глюкоза; в) целлюлоза; г) этанол.

8. Белки в отличие от углеводов:
а) гидролизуются до аминов; б) не окисляются кислородом;
в) не реагируют с азотной кислотой; г) содержат в своем составе атомы азота.

9. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на белки:
А) С солями свинца белки дают оранжевое окрашивание.
Б) При действии азотной кислоты на белок появляется желтое окрашивание.
а) верно только А; б) верно только Б; в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

10. Верны ли следующие суждения об углеводах:
А) К полисахаридам относятся целлюлоза и крахмал.

Б) Глюкоза типичный представитель гексоз.
а) верно только А; б) верно только Б; в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

Название темы	Химический анализ проб почвы
Результат обучения	Исследовать химический состав проб почвы
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.3

1. Какой фактор учитывается при размещении предприятий по производству калийных удобрении?
1) трудовой
2) сырьевой
3) энергетический
4) водный
2. В каком из городов производят фосфорные удобрения?
1) Киров
2) Москва
3) Воскресенск
4) Уфа
3. Какой вид продукции химической промышленности производят на металлургических комбинатах?
1) фосфорные удобрения
2) азотные удобрения
3) калийные удобрения
4) химическое волокно
4. Укажите центр производства калийных удобрений.
1) Березники
2) Салават
3) Череповец
4) Апатиты
5. Укажите город, в котором имеется производство азотных удобрений на отходах металлургического комбината.
1) Москва
2) Новомосковск
3) Череповец
4) Воскресенск
6. Что является сырьем для производства азотных удобрений?
1) апатиты
2) известняк
3) природный газ
4) каучук
7. Что является сырьем для производства фосфорных удобрений?
1) известняк
2) железная руда
3) нефть

4) апатиты

8. Заводы по производству азотных удобрений размещаются:

1) в районах добычи нефти
2) в районах добычи газа
3) у магистральных газопроводов
4) в центрах тяжелого машиностроения

9. Установите соответствия:

Вид удобрений	Центр производства
1) Фосфорные	А. Соликамск
2) Азотные	Б. Уварово
3) Калийные	В. Невинномысск

10. Какие два их перечисленных городов являются центрами производства минеральных удобрений? Запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти города.

1) Санкт-Петербург
2) Соликамск
3) Невинномысск
4) Уфа
5) Барнаул

11. В каких двух из перечисленных регионов России функционируют крупные предприятия по производству минеральных удобрений? Запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти регионы.

1) Республика Дагестан
2) Республика Бурятия
3) Вологодская область
4) Ярославская область
5) Пермский край

4.2.2. Практические задания и задачи

1.Основы строения вещества - задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.).

Дайте названия следующим соединениям:

Li_2O MnO AlI_3 Cr_2S_3 ZnH_2 Ag_4Si Ca_3N_2 CO_2, CaO P_2O_5 CCl_4 NaBr FeS MgH_2 Al_4C_3 K_3P MnO_2 Fe_2O_3 Cl_2O KCl MgF_2 CrS CaH_2 SiH_4 K_4C Ca_3P_2 Na_2O CuO N_2O_3 Mn_2O_7 LiF PCl_5 HgBr Ag_2S CuS HCl Na_4Si AlN Li_3P Cr_2O_3 As_2O_5 NO_2 B_2O_3 $BaCl_2$ PBr_3 MnS PH_3 LiH Ba_2C Al_4Si_3 Na_3P N_2O SiO_2 MgO CrF_2 K_2S CH_4 PbO Au_2O_3 NH_3 CaS N_2O_5 HgO AlP

Составьте формулы по названиям:

1. Нитрид калия
2. Силицид магния
3. Гидрид алюминия
4. Сульфид свинца (II)
5. Бромид цинка
6. Оксид углерода (II)
7. Оксид хлора (V)
8. Оксид бария
9. Фосфид железа (III)
10. Карбид магния
11. Гидрид калия
12. Сульфид алюминия
13. Иодид меди (I)
14. Сульфид ртути (II)
15. Оксид хлора (III)
16. Оксид свинца (IV)
17. Оксид цинка
18. Силицид кальция
19. Гидрид бария
20. Сульфид железа(III)
21. Оксид азота (II)
22. Оксид алюминия
23. Хлорид железа (II)
24. Нитрид бария

1. Карбид лития
2. Оксид фосфора (III)
3. Фторид меди (II)
4. Оксид серебра
5. Гидрид лития
6. Сульфид меди (I)
7. Нитрид натрия
8. Иодид серебра
9. Оксид хрома (II)
10. Оксид азота (V)
11. Гидрид натрия
12. Хлорид хрома (III)
13. Оксид калия
14. Оксид мышьяка (III)
15. Сульфид цинка
16. Фосфид меди (II)
17. Оксид железа (II)
18. Бромид марганца (II)
19. Сульфид лития
20. Фосфид серебра
21. Фторид железа (II)
22. Оксид хрома (VI)
23. Нитрид лития
24. Сульфид магния

25.Оксид ртути (I)

26.Оксид сурьмы (V)

25.Оксид меди (I)

26.Хлорид ртути (II)

2.Химические реакции

1.1.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 алюминия и цинка)

2.1 Реакцией замещения является

а) горение водорода в кислороде;

б) восстановление оксида меди (II) водородом;

в) взаимодействие гидроксида калия с серной кислотой;

г) термическая дегидратация гидроксида цинка.

2.2 Реакция, уравнение которой

$CaO+CO2=CaCO_3$,называется реакцией

1) соединения; 2) разложения; 3) обмена; 4) замещения.

Взаимодействие гидроксида кальция с соляной кислотой - это реакция

1) соединения; 2) разложения; 3) обмена; 4) замещения

Укажите реакцию, которая является реакцией разложения и идет с изменением степени окисления:

а) $Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$; в) $2KNO_3= 2KNO_2+O_2$;

б) $CuO + H2 = Cu + H2O$; г) $CaCO_3 = CaO + CO_2$

Напишите реакции укажите тип реакции:

а) разложения угольной кислоты; в) разложения гидроксида меди(II);

б) получения аммиака из простых веществ;

г) взаимодействие азота с кислородом

Напишите реакции укажите тип реакции:

а) железом и серой; в) оксидом бария и оксидом серы(IV);

б) барием и серной кислотой; г) оксида серы (IV) и кислородом;

2.4 Уравняйте реакции методом электронного баланса. Расставьте коэффициенты

$HI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + H_2S + H_2O$

$H_2SO_4 + Cu_2O \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

$HNO_3 + FeO \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$

$KNO_3 + Al + KOH + H_2O \rightarrow NH_3 + K[Al(OH)_4]$

$SO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2SO_4$

$SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

2.2 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, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

№1. При взаимодействии натрия количеством вещества 0, 5 моль с водой получили водород объёмом 4,2 л (н. у.). Вычислите практический выход газа (%).

№2. Металлический хром получают восстановлением его оксида Cr_2O_3 металлическим алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить при восстановлении его оксида массой 228 г, если практический выход хрома составляет 95 %.

№3. Определите, какая масса мели вступит в реакцию с концентрированной серной кислотой для получения оксида серы (IV) объёмом 3 л (н.у.), если выход оксида серы (IV) составляет 90%.

№4. К раствору, содержащему хлорид кальция массой 4,1 г, прилили раствор, содержащий фосфат натрия массой 4,1 г. Определите массу полученного осадка, если выход продукта реакции составляет 88 %.

2.3 Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.

Какие из солей RbCl, $Cr_2(SO_4)_3$, $Ni(NO_3)_2$, Na_2SO_3 подвергаются гидролизу? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (> 7 <) имеют растворы этих солей?

Напишите полное и сокращенное уравнения реакций:

$KOH\ (р) + HCl\ (р) = KCl(р) + H_2O\ (мд)$

$CaO\ (оксид) + 2HNO_3\ (р) = Ca(NO_3)_2\ (р) + H_2O\ (мд)$

$Mg(OH)_2\ (н) + H_2SO_4\ (р) = MgSO_4(р) + 2H_2O\ (мд)$

$CuCl_2\ (р) + 2KOH\ (р) = 2KCl(р) + Cu(OH)_2\downarrow$

$Al_2(SO_4)_3$ (р) + $3BaCl_2$ (р) = $3BaSO_4\downarrow$ + $2AlCl_3$(р)

$K_2S + 2HCl = 2KCl + H_2S\uparrow$

$Na_2CO_3 + 2HNO_3 = 2NaNO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2\uparrow$

3. Строение и свойства неорганических веществ

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

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

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

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

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

3.2 Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.

Выписать отдельно оксиды, основания, кислоты и соли. Дать названия.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Na_2O	NaOH	CO_2	SO_3	MgO	HNO_3	$Ba(OH)_2$	CO	MnO_2
2	SiO_2	ZnO	H_3PO_4	Ag_2O	N_2O_3	CrO_3	MnO	HF	H_2SiO_3
3	H_2SO_4	CO_2	$Ca(OH)_2$	BeO	LiOH	CrO	Mn_2O_3	SO_3	SiO_2
4	Al_2O_3	BaO	$MgCO_2$	$Cu(OH)_2$	ZnO	Cr_2O_3	$HMnO_4$	$Ca(OH)_2$	K_3PO_4
5	NO	HNO_3	MnO	NO_2	HCl	H_2SO_4	NO_2	FeO	P_2O_5
6	$MgSO_4$	SO_2	Cl_2O_5	H_2SiO_3	$Al(NO_3)_3$	CO	NO	AL_2O_3	BaO
7	FeO	K_2CO_3	Fe_2O_3	$Hg(NO_3)_2$	CaO	$Ba(OH)_2$	Ag_2SO_4	$PbSO_3$	AgOH

Составить формулы высших оксидов элементов с порядковым номером:

1)14, 34, 41

2) 75, 16,

3) 33, 50, 40

4) 6, 35, 24

5) 21, 25, 32

Составить молекулярные формулы оксидов, подписать характер оксида и составить формулу соответствующего гидроксида :

1) азота со степенью окисления +1, +2, +3, +5

2) хлора со степенью окисления +1, +3, +5, +7

3) марганца со степенью окисления +2, +3, +4, +7

Выписать отдельно безразличные, основные, кислотные и амфотерные оксиды:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Na_2O	CaO	CO_2	SO_3	MgO	N_2O_3	BaO	CO	MnO_2
2	SiO_2	ZnO	P_2O_5	Ag_2O	N_2O_3	CrO_3	MnO	MnO_2	NO

3	SO_2	CO_2	CaO	BeO	Li_2O	CrO	Mn_2O_3	SO_3	SiO_2
4	Al_2O_3	BaO	SeO_2	CuO	ZnO	Cr_2O_3	MnO_2	CaO	CrO_3
5	NO	N_2O_3	MnO	NO_2	Na_2O	SO_3	NO_2	FeO	P_2O_5
6	MgO	SO_2	Cl_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	CO	NO	AL_2O_3	BaO
7	FeO	SO_3	Fe_2O_3	HgO	CaO	BaO	Ag_2O	SO_3	PbO

Выписать нерастворимые основания и щёлочи. Дать названия.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Na_2SO_4	NaOH	CO_2	SO_3	$Mg(OH)_2$	HNO_3	$Ba(OH)_2$	CO	$Cu(OH)_2$
2	CsOH	$Cu(OH)_2$	H_3PO_4	NaOH	N_2O_3	$Cr(OH)_2$	MnO	KOH	H_2SiO_3
3	H_2SO_4	CO_2	$Ca(OH)_2$	BeO	LiOH	CrO	$Sr(OH)_2$	SO_3	$Sr(OH)_2$
4	Al_2O_3	$Ba(OH)_2$	$MgCO_2$	$Cu(OH)_2$	ZnO	Cr_2O_3	$HMnO_4$	$Ca(OH)_2$	K_3PO_4
5	LiOH	HNO_3	$Mn(OH)_2$	NaOH	HCl	CsOH	$Fe(OH)_2$	FeO	P_2O_5
6	$MgSO_4$	SO_2	LiOH	H_2SiO_3	$Al(NO_3)_3$	CO	NaOH	AL_2O_3	BaO
7	$Cu(OH)_2$	K_2CO_3	Fe_2O_3	$Hg(NO_3)_2$	$Ca(OH)_2$	$Ba(OH)_2$	Ag_2SO_4	$Ba(OH)_2$	KOH

3.3 Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки.

Распределить данные вещества в таблицу согласно их типу химической связи.

Ионная связь	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	Металлическая

$MgCl_2$, H_2, CO_2, NaI_2, HF, Al, ZnO, Fe, Br_2, Ca_3N_2, O_2, SO_3, HBr, Al_2S_3, CuSn(сплав)

Произведите соответствие:

Виды связи	Вещества
1.Ковалентная неполярная	А) Хлорид кальция
2.Ковалентная полярная	Б) Фтор
3.Ионная	В) Цинк
4.Металлическая	Г) Аммиак
5.Водородная	Д)Ацетилен
	Е) Оксид бария

3.4 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.

Закончите уравнения реакций:

Na2O + H2S(изб) →
MgO(изб) + HCl →
BaO + SiO2 (t)→

$K_2O + ZnO\ (t)\rightarrow$
$Fe_2O_3 + C\ (t)\rightarrow$
$CaO + 2H_2\ (t)\rightarrow$
$4FeO + O_2\ (t)\rightarrow$
$6NH_4OH + P_2O_5 \rightarrow$
$2KOH(тв) + Zn(OH)_2\ (t)\rightarrow$
$KOH + Al(OH)_3 \rightarrow$
$3NaOH(конц) + Fe(OH)_3 \rightarrow$
$2NaOH(тв) + Al_2O_3\ (t)\rightarrow$
$6NaOH + Al_2O_3 + 3H_2O \rightarrow$
$Ba(OH)_2 + Ba(HCO_3)_2 \rightarrow$
$2KOH + 2NaHCO_3 \rightarrow$
$2NaOH + 2NH_4HS \rightarrow$
$2Al + 2KOH + 6H_2O \rightarrow$
$Zn + 2NaOH(тв)\ (t)\rightarrow$
$Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$
$H_2SO_4 + Mg(OH)_2 \rightarrow$
$2HCl + CuO \rightarrow$
$2HCl + Be(OH)_2 \rightarrow$
$H_3PO_4() + Zn(OH)_2 \rightarrow$
$HCl + Al(OH)_3 \rightarrow$
$H_2SO_4 + ZnO \rightarrow$
$HCl + AgNO_3 \rightarrow$

4.Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций

Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо-и эндотермические).

1.Вычислите массу разложившегося мела ($CaCO_3$), если известно, что на его разложение затрачено 1570 кДж.
2. По термохимическому уравнению реакции $H_2 + CI_2 = 2HCI + 184$ кДж определите, сколько теплоты выделится при сгорании 4 граммов водорода в хлоре.
3.При сжигании 48 граммов метана выделилось 2676 кДж теплоты. Найдите тепловой эффект реакции (Q). Уравнение реакции:
$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + Q$

4.Найти тепловой эффект реакции, если при сгорании 3,5 граммов азота поглотилось 45,2 кДж теплоты. При сгорании азота образуется оксид азота (II) – NO
5.Термохимическое уравнение сгорания метана:
$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + 802$ кДж
Какое количество теплоты выделится при сгорании 20 г метана?

6.Уравнение реакции сгорания оксида азота(+4):
$4NO_2(г) + O_2(г) + 2H_2O(г) = 4HNO_3(ж) + 448$ кДж
Составить термохимическое уравнение относительно сгорания одного моль оксида азота. Определить: какой объём оксида азота потребуется на образование 4258 кДж теплоты в процессе данной реакции?

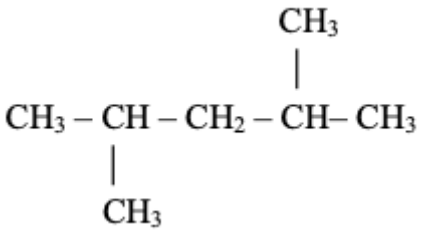
5.Дисперсные системы

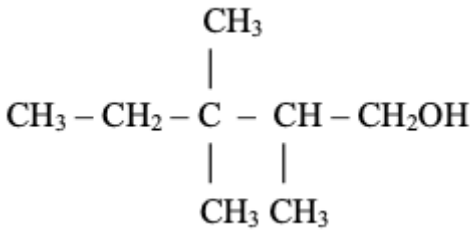
Задачи на приготовление растворов.
1.Сколько грамм сульфата натрия и воды нужно для приготовления 300 г 5% раствора?
2.Какую массу хромата калия K_2CrO_4 нужно взять для приготовления 1,2 л 0,1 М раствора?
3.Рассчитайте молярность и нормальность 70%-ного раствора H_2SO_4 (r = 1,615 г/мл).
4.Упарили 60 г 5%-ного раствора сульфата меди до 50 г. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
5.Сколько граммов хлористого калия надо растворить в 90 г 8%-ного раствора этой соли, чтобы полученный раствор стал 10%-ным?
6.Определите массу 3%-ного раствора пероксида водорода, который можно получить разбавлением водой 50 г его 3%-ного раствора.
7.Определите, сколько граммов вещества нужно для приготовления 25 мл 10 М раствора гидроксида натрия.
8.Определите, сколько г воды необходимо прибавить к 45 г раствора NaOH (ω=6%), чтобы получить конечный раствор с массовой долей 1%.
9.Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 175 г KCl (ω=20%) к 1000 г воды.
10.Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 30 г Na_2CO_4 к 1000 г воды

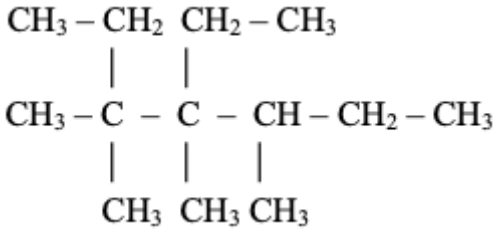
6.Строение и свойства органических веществ

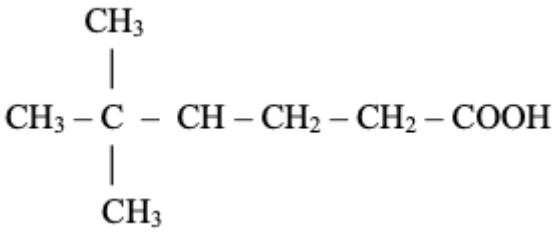
6.1 Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре

1.Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAK:



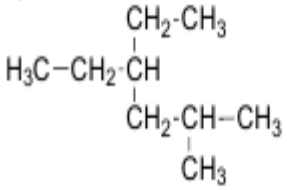




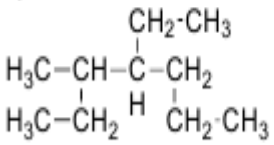


2.Приведенному ниже углеводороду дайте название по номенклатуре IUPAC, укажите сколько первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода содержится в алкане. Изомером какого углеводорода нормального строения является данный углеводород? Напишите его формулу.

а)



б)



3.Напишите структурные формулы соединений по их названиям:
а) 2,5-диметилгексен-3;
б) 2-метил-3,5-дипропилнонан;
в) 2,5 - диметил - 3-нитрогексан;
г) 2,3-дихлоргексановая кислота;
д) 2 - аминобутан.
4.Напишите структурные формулы всех соединений состава: назовите полученные соединения.
а) C_6H_{12};
б) $C_5H_{11}OH$;
в) $C_5H_{11}NO_2$.

6.2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.

1.Напишите полные и сокращенные структурные формулы:
2,2,3,4-тетраметилпентан
2,3,6-триметил-3-этилгептан
2,5-диметилгексен-3
2-монометил-3,5-дипропилнонан
2,5 - диметил - 3-нитрогексан
2,3-дихлоргексановая кислота;
2 - аминобутан
4 - метилпинтен-3
2,2-диметилбутин -3

2.Составьте структурные формулы трех алкинов, которые изомерны
2- метилбутадиену-1,3.Дайте им названия.

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

1.Какова формула соединения, в котором массовая доля калия равна 0.565, углерода – 0.087, кислорода – 0.348?
2.Выведите простейшую формулу соединения, если известен его элементный состав:
а) углерода 0.2730 (27.3%) и кислорода 0.7270 (72.7%)
б) кальция 0.8110 (81.1%) и азота 0.1890 (18.9%)
в) натрия 0.1760 (17.6%), хрома 0.3970 (39.7%) и кислорода 0.4270 (42.7%)
3.Найдите молекулярную формулу соединения азота с водородом, если массовая доля водорода в нем равна 12.5%, а относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.
4.При сгорании 3,636г вещества образуется 8 г углекислого газа и 4,3632 г воды. Масса 1 моль данного вещества равна 60г. Установить молекулярную формулу данного вещества.

4.2.3.Практико-ориентированные задания

Название темы	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева
Результат обучения	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Задание: Составить характеристику химических элементов в

соответствие с вариантом по данному плану:

1.Название элемента и его обозначение.

2. Положение элемента в Периодической системе.

-номер группы

-подгруппа

-номер периода

-порядковый номер

3. Состав атома

-атомная масса

-заряд ядра

-количество протонов

-количество нейтронов

-количество электронов

4. Строение электронной оболочки

-распределение электронов по энергетическим уровням

-электронная формула

-графическая электронная формула

-строение внешнего энергетического уровня,

-валентные возможности атома

5. Свойства простого вещества и его соединений

-металл или неметалл

-формула и характер высшего оксида

-формула и характер гидроксида

-формула летучего водородного соединения

6. Дополнительные сведения

-нахождение в природе, распространенность

-когда и кем открыт данный элемент.

-физические свойства простого вещества

- практическое применение простого вещества

№ варианта	Порядковый номер химических элементов	№ варианта	Порядковый номер химических элементов	№ варианта	Порядковый номер химических элементов
1	9 22 35	**6**	6 12 22	**11**	8 15 35
2	11 24 44	**7**	10 37 21	**12**	4 30 53
3	19 25 45	**8**	38 32 42	**13**	18 28 38
4	5 20 43	**9**	33 13 48	**14**	7 47 27
5	1 38 47	**10**	34 50 21	**15**	16 29 51

Строение и свойства неорганических веществ

1.Карбокситерапия

Название темы	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их

	физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

А знакомо ли вам понятие «карбокситерапия»? В терапевтических целях используют газообразное вещество. По этой причине подобную методику называют «газовыми уколами». Эта методика используется для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, повышения эластичности кожи. Повышение содержания этого газа в крови говорит о некачественной функции крови. Самое удивительное, что оно используется в твёрдом виде в пищевой промышленности для хранения и перевозки продуктов: рыбы, мяса, мороженого.

Задание

Выберите один правильный ответ:

1. О каком веществе идёт речь?

А) углекислый газ

Б) кислород

В) аммиак

2. Какими химическими свойствами обладает это вещество?

А) кислотными

Б) основными

В) амфотерными

3. С чем может вступать во взаимодействие?

А) с водой, основными оксидами, щелочами, некоторыми солями

Б) с водой, кислотными оксидами, щелочами, некоторыми солями

В) с водой, кислотными оксидами, кислотами, некоторыми солями

4. С помощью какого вещества его можно обнаружить?

А) фенолфталеина

Б) бромной воды

В) известковой воды

5. Приведите факты, которые доказывают отрицательное влияние этого газа на желудочно-кишечный тракт человека

2.Поваренная соль

Название темы	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Известно, что в мире добывается примерно 100 миллионов тонн поваренной соли в год. На пищевые нужды расходуется около одной четвертой части этого количества. Куда же идет остальная соль? Поваренная соль совершенно необходима при производстве мясных и рыбных консервов, она используется

в металлургической отрасли промышленности, при обработке мехов и различных кож, в процессе приготовления мыла, идет для получения кальцинированной соды, применяется в медицине. Основной потребитель соли – химическая отрасль промышленности. В этой области используется не только сама соль, но и элементы, составляющие ее. В процессе электролиза ее раствора получают хлор, водород и едкий натр. Из раствора едкого натра получают твердую щелочь – каустик. Соединяя водород с хлором, получают соляную кислоту.
Задание: составьте уравнения, описанных в тексте реакций.

3.Соли

Название темы	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве
Результат обучения	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Сухие дрожжи – это смесь солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония и карбамата аммония NH_4NH_2COO. Все эти соли при нагревании разлагаются с выделением аммиака и углекислого газа. Разлагаясь в тесте при выпечке хлеба, сухие дрожжи придают ему желаемую пористость.
1.Какую формулу имеют гидрокарбонат аммония, карбонат аммония, карбамат аммония, аммиак и углекислый газ.
2.Определите тип химической реакции, протекающей при нагревании солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония и карбамата аммония.
3.Составьте уравнения химических реакции разложения солей аммония с выделением продуктов, придающих тесту необходимую пористость.
4.Где и для чего используют данные химические реакции.
5.Найдите в интернете или других источниках информации, какие другие вещества можно использовать аналогичным образом

Большой популярностью среди туристов пользуются сталактитовые пещеры в горах Кавказа и Крыма, среди которых есть не пройденные до конца. Известняковые пещеры-лабиринты Крыма служили партизанам убежищем в период Великой Отечественной войны. Реакция превращения карбоната в бикарбонат обратима, поэтому на потолке известняковой пещеры из капли воды, насыщенной гидрокарбонатом кальция, выделяется диоксид углерода, и прежде чем капля успеет упасть вниз, часть растворенного гидрокарбоната превращается в твердый карбонат. Так зарождаются свисающие вниз сосульки сталактитов. Из воды, капающей со сталактита, на полу пещеры тоже осаждается карбонат кальция, и с течением времени навстречу свисающей сосульке поднимается такой же столб снизу – сталагмит.
Вопросы.

1.Запищите химические формулы веществ: гидрокарбонат кальция, карбонат кальция, диоксид углерода.
2. Составьте схемы превращения веществ, о которых говорится в задаче.
3. Определите тип каждой химической реакции.

Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций

Название темы	Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций
Результат обучения	Исследовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Установите соответствие между фактором и смещением равновесия для реакции, уравнение которой $C_2H_4(г)+H_2(г)\leftrightarrow C_2H_6(г) + Q$

Фактор	Положение равновесия
А) Повышение давления	1) Сместится вправо
Б) Увеличение температуры	2) Сместится влево
В) Увеличение концентрации C_2H_4	3) Не изменится
Г) Уменьшение концентрации C_2H_6	
Д) Применение катализатора	

1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:
1) Давление 2) Катализатор 3) Концентрация
4) Форма сосуда, в котором протекает реакция
2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:
1) Вид химической связи 2) Катализатор
3) Природа реагирующих веществ 4) Температура
3. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой $N_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2NO(г)$
1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза
3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза
4. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $2NO(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2NO_2(г)$, увеличится в:
1) 5 раз 2) 25 раз 3) 75 раз 4) 125 раз
5. При повышении температуры на 10°С (температурный коэффициент равен 2) скорость химической реакции увеличивается:
1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в 16 раз

6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $C_2H_{4(г)}+H_2O_{(г)}\leftrightarrow C_2H_5OH_{(г)}$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции

3) Сместится в сторону исходных веществ

7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $2SO_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2SO_3(г)+Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

1) Увеличить давление 2) Повысить температуру

3) Понизить температуру 4) Ввести катализатор

8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) Zn(гранулы) + HCl 2) Zn(пыль) + HCl

3) Pb + HCl 4) Fe + HCl

9. Повышение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

1) $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O + Q$ 2) $SO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2SO_3 + Q$

3) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2 + Q$ 4) $C_4H_{10} \leftrightarrow C_4H_8 + H_2 - Q$

Дисперсные системы

Название темы	Дисперсные системы и факторы их устойчивости
Результат обучения	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Вода

В кружево будто одеты
Деревья, кусты, провода.
Кажется сказкою это,
А в сущности – только…

Задание:

1. Кто и когда впервые осуществил синтез воды?
2. Какой воздух тяжелее - сухой или влажный?
3. В каком органе человека содержится наибольшее количество воды, а в каком – наименьшее?
4. Назовите восемь наименований состояния воды, принятых в метеорологии — сколько молекул воды в океане?
5. Что такое снежинки?
6. Распадаются ли в воде на ионы ее собственные молекулы?
7. Может ли вода гореть?
8. Может ли вода течь вверх?
9. Перечислите химические и физические свойства воды.

10. Роль воды в жизни человека.

Гипохлорит калия

При стирке грязных вещей хозяйки пользуются хлорсодержащим отбеливателем.

Задание:

Что при этом происходит?

Какое вещество проявляет отбеливающие свойства?

Напишите реакцию разложения гипохлорита калия на воздухе при действии углекислого газа.

Напишите реакцию получения гипохлорита калия из хлора и гидроксида натрия.

1.В реанимацию попадают больные, потерявшие много крови. В этих случаях используют 0,85%-й раствор поваренной соли (þ= 1 г/мл), который называется физиологическим раствором.

Задание: Представьте, что вы медсестра реанимационного отделения и должны срочно приготовить 800 мл такого раствора. Как вы на месте медсестры приготовили бы такой раствор? (Ответ: Растворить 6,8 г соли в 793 мл воды.)

2. Фармацевту необходимо приготовить 5%-ный раствор иода, который используют для обработки ран. Какой объем раствора он может приготовить из 10 г кристаллического иода, если плотность раствора должна быть 0,950г/мл?

Вопросы:

1.Какую формулу имеет кристаллический иод?

2.Что значит «приготовить раствор»?

3.Сделайте по условию задачи необходимые расчеты для приготовления раствора.

Строение и свойства органических веществ

Название темы	Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности
Результат обучения	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Ацетилен

Одним из самых распространенных способов сварки плавлением является газовая сварка, которая производится с образованием газового пламени в

каналах сварочной горелки. Образование газосварочного пламени невозможно без газа ацетилена. Технический ацетилен получают из карбида кальция.

Задание

1. Объясните, какой физический показатель позволяет использовать ацетилен для сварочных работ;
2. Составьте уравнение реакции получения ацетилена;
3. Составьте уравнение реакции горения ацетилена;
4. Вычислите объём ацетилена полученного из карбида кальция массой 128 г, содержащего 5% примесей, если выход ацетилена составляет 80% от теоретически возможного.

Карбоновые кислоты

Молочная кислота

Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

Задание

1. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
2. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.
3. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК.
4. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах.
5. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты.

Бензойная кислота

Клюква и брусника могут очень долго храниться в свежем виде без сахара, так как этому способствует наличие в них прекрасного консерванта – бензойной кислоты.

Задание: Установите молекулярную формулу кислоты, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23% (М = 122 г/моль).

Метан

При гниении растительных остатков на дне болот под влиянием микроорганизмов образуется болотный газ – метан, который способен самовоспламеняться на воздухе.

Вопросы:

1.Запишите молекулярную, структурную и электронную формулы метана.

2.Составьте уравнение химической реакции самовоспламенения метана на воздухе.

3.Почему образуются «блуждающие огоньки» на болоте?
4. Составьте карточку «Анкетные данные метана».

Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ

Название темы	Обнаружение неорганических катионов и анионов
Результат обучения	Исследовать качественные реакции неорганических веществ
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Йод

На белую салфетку пролили йод, попытались вывести его с помощью отбеливателя «Персоль», затем хлорная известь, но пятно не исчезло.
Чтобы удалить пятно, какое средство надо использоваться с окислительными или восстановительными свойствами?
Напишите качественную реакцию на определение йода?
Опишите применение йода в быту.
Почему в Китае больных зобом издавна лечат золой морских губок?
Информация-подсказка. Ежедневный прием небольших доз соединений йода помогает избавиться от зоба. Морские губки, морская капуста богаты йодом. Поэтому в Китае и Японии больных зобом издавна лечат золой морских губок.
Задание. Вычислите, сколько граммов морской капусты необходимо съедать ежесуточно для того, чтобы восполнить суточную потребность (800 мг) организма в йоде. В 100 г морской капусты содержание йода составляет 250 мг.

Соединения серы

На занятиях химического кружка учащиеся исследовали простое вещество желтого цвета, нерастворимое в воде.
При сжигании этого вещества в кислороде образовался газ с резким запахом. Когда газ растворяли в воде, получался раствор, в котором окраска лакмуса становилась красной. Если же в колбу с газом наливали раствор гидроксида натрия, то запах газа быстро исчезал.
Определите состав исследуемого вещества и запишите его название.
Составьте 3 уравнения реакций, которые были проведены учащимися в процессе его распознавания

4.2.4 Задания лабораторных работ

Раздел	**Лабораторная работа**
Раздел 2. Химические реакции	**Лабораторная работа 1.** «Реакции гидролиза»

	Лабораторная работа 2. «Реакции ионного обмена».
Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	**Лабораторная работа 3.** «Свойства металлов» **Лабораторная работа 4.** «Свойства неметаллов»
Раздел 4. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	**Лабораторная работа 5.** «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ» **Лабораторная работа 6.** «Определение зависимости скорости реакции от температуры» **Лабораторная работа 7.** «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия»
Раздел 5. Дисперсные системы	**Лабораторная работа 8** «Приготовление растворов» **Лабораторная работа 9** «Исследование дисперсных систем»
Раздел 6. Строение и свойства органических веществ	**Лабораторная работа 10.** «Получение этилена и изучение его свойств»
Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	**Лабораторная работа 11.** «Аналитические реакции катионов» **Лабораторная работа 12.** «Аналитические реакции анионов» **Лабораторная работа 13** «Качественные реакции на отдельные классы органических веществ» **Лабораторная работа 14** «Качественный анализ органических соединений по функциональным группам»
Раздел 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы	**Лабораторная работа 15.** «Основы лабораторной практики» **Лабораторная работа 16.** «Определение жесткости воды и способы ее устранения» **Лабораторная работа 17 (на выбор)** «Обнаружение нитратов в продуктах питания» «Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие

	углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза)» **Лабораторная работа 18** «Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности» **Лабораторная работа 19-20** Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы).

Лабораторная работа № 1.
Гидролиз солей

Цель занятия: Понять сущность гидролиза. Научиться оценивать pH среды при гидролизе, писать уравнения реакций гидролиза.

Реактивы и оборудование: растворы солей: нитрата свинца ($Pb(NO)_3$), сульфата меди (II) ($CuSO_4$), карбоната натрия (Na_2CO_3), сульфата цинка ($ZnSO_4$), хлорида бария ($BaCl_2$) и других, универсальный индикатор, штатив с пробирками.

Ход работы:

Опыт № 1. Взаимодействие солей с солями.

В пробирку поместите 2 мл раствора соли $ZnSO_4$ и прилейте 1 мл раствора соли $BaCl_2$ до образования осадка. Запишите наблюдения и химическую реакцию в молекулярном и ионном виде.

Опыт № 2. Определение реакции среды растворов солей

Нанесите на полоски универсальной индикаторной бумаги по 1 – 2 капли имеющихся растворов солей.

Определите pH растворов, сравнив окраску бумаги с прилагаемой цветной шкалой. Запишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей.

Сделайте вывод.

Контрольные вопросы

1. Что называется ионным произведением воды? Чему оно равно?
2. Что такое pH раствора? Какой раствор называется нейтральным, кислым, щелочным?
3. Какие соединения называются солями?
4. Что называется гидролизом солей?
5. Запишите превращение: $CuO \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO$

6.Какие соли подвергаются гидролизу? Приведите примеры.

7.Какие факторы влияют на гидролиз солей и почему?

Лабораторная работа № 2
Реакции ионного обмена

Цель работы: Изучение обменных реакций в растворах электролитов и условий, при которых эти реакции протекают до конца.

Реактивы и оборудование: Штатив с пробирками, держатель, растворы гидроксида натрия (NaOH), соляной кислоты (HCl), сульфата меди (II) ($CuSO_4$), карбоната натрия (Na_2CO_3), сульфата магния ($MgSO_4$), хлорида железа (III) ($FeCl_3$).

Ход работы:

Опыт 1. Реакции, идущие с образованием осадка.

Налейте в три пробирки по 2 мл раствора хлорида железа (III), сульфата магния, сульфата меди и прибавьте в каждую по такому же количеству щелочи. Наблюдайте образование осадков, записывая их цвет. Осадки сохраняйте до следующего опыта. Запишите молекулярные и ионные уравнения реакций.

Опыт 2 . Реакции, идущие с образованием слабого электролита

К полученным в предыдущем опыте осадкам гидроксидов железа, магния и меди прилейте раствор соляной кислоты до полного их растворения.

Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций. Объясните наблюдаемые изменения в пробирках.

Опыт 3. Реакции, идущие с образованием газа

К раствору карбоната натрия прилейте осторожно раствор соляной кислоты. Объясните выделение газа и составить молекулярные и ионные уравнения реакции.

Сделайте общий вывод об обменных реакциях, идущих до конца.

Контрольные вопросы

1. При каких условиях возможны необратимые реакции?

2. Возможна ли реакция: $HCl + KOH = H_2O + KCl$

3. Запишите типы химических реакций по имеющимся классификациям.

4. Допишите реакцию: $ZnCl_2 + NaOH = \ ? \ + \ ?$. Почему возможна эта необратимая реакция?

5.Запишите необратимую реакцию, которая протекает с выпадением осадка.

Лабораторная работа № 3.
Свойства металлов

Цель: Изучить реакции взаимодействия металлов и их оксидов с водой и кислотами. Научиться писать уравнения реакций.

Реактивы и оборудование: натрий металлический, железо, олово, свинец, магний, цинк, медь, оксид свинца, оксид железа, оксид меди, вода дистиллированная, кислота серная, соляная, штатив с пробирками, спиртовка, держатель.

Ход работы:

Опыт 1. Отношение металлов к воде.

В широкий стакан налейте воды и положите кусочек натрия или калия. Что вы наблюдаете?

Наблюдения_____

_____

Уравнение реакции:_____

В четыре пробирки положите по кусочку магния, алюминия, железа и меди и прилейте немного воды.

Наблюдения_____

_____

_____

Уравнение реакций:_____

_____

_____

_____

Сделайте вывод об отношении воды к металлам.

Вывод:

_____

_____

Опыт 2. Отношение металлов к кислотам.

Положите в пробирки металлы магния, алюминия, железа и меди и прилейте к ним раствор соляной кислоты. Что вы наблюдаете? Сделайте вывод об отношении кислот к металлам.

Наблюдения_____

_____

_____

Уравнение реакций:_____

_____

_____

_____

Опыт 3. Отношение оксидов металлов к кислотам.

В три пробирки налейте по 1 мл раствора серной кислоты и добавьте на кончике шпателя оксиды железа (II), меди (II), свинца (II). Содержимое пробирок взболтайте. Что наблюдаете?

Наблюдения_____
_____
_____
Уравнение реакций:_____
_____
_____

По итогам проведенных опытов сделайте вывод.

Контрольные вопросы.

1. Дать определение металлам.
2. Назовите физические свойства металлов.
3. Какие металлы взаимодействуют с кислотами?
4. Какие металлы взаимодействуют с водой?
5. Как взаимодействуют металлы с растворами солей.
6. Способы получения металлов.
7. Что такое коррозия металлов? Какие бывают типы коррозии.
8. Способы защиты металлов от коррозии.

Лабораторная работа № 4.
Свойства неметаллов
Получение, собирание и распознавание газов.

Цель: Получение, собирание и распознавание газов: водорода, кислорода и углекислого газа.

Реактивы и оборудование: Штативы, пробирки с газоотводными трубками, держатели, спиртовки, спички, сосуд с водой. Растворы соляной кислоты (HCl), гидроксида натрия (NaOH), гидроксида кальция $Ca(OH)_2$; $CaCO_3$ (мрамор), NH_4Cl, универсальная лакмусовая бумага.

Ход работы

Опыт 1. Получение, собирание и распознавание водорода.

В пробирку поместите две гранулы цинка и прилейте 2 - 4 мл раствора серной кислоты. Накройте ее пробиркой большего диаметра. Закройте пальцем большую пробирку, не переворачивая ее, поднесите к спиртовке. Произойдет хлопок. Запишите наблюдения и уравнения химических реакций.

В выводе укажите, почему водород собирали в перевернутую пробирку.

Опыт 2. Получение кислорода.

Подготовьте тлеющую лучину. В пробирку налейте 5 - 7 мл пероксида водорода. Добавьте немного оксида марганца. Поднесите тлеющую лучину к пробирке.

Запишите наблюдения и уравнения химических реакций.

Опыт 3. Получение, собирание и распознавание углекислого газа.

А) В пробирку поместите несколько кусочков мрамора ($CaCO_3$) и прилейте 4 мл раствора уксусной кислоты. Для распознавания газа в пробирку опустите горящую лучинку.

Б) В пробирку налейте 2 мл прозрачного раствора известковой воды. Через чистую стеклянную трубочку продувайте выдыхаемый вами воздух. Запишите наблюдения и уравнения химических реакций.

Сделайте вывод по работе**.**

Контрольные вопросы

1. Каким способом собирают газ водород? Почему?
2. Каким способом собирают углекислый газ CO_2? Почему?
3. Каким способом собирают газ аммиак? Почему?
4. Какие из полученных газов хорошо растворяются в воде, и какие вещества при этом образуются?
5. Какой объем водорода при н.у. выделится при взаимодействии 34 г цинка с соляной кислотой?
6. При взаимодействии с 43,9 г нитрата аммония с гидроксидом калия выделился газ с едким запахом и вода. Определите объём выделившегося газа при н.у. и объём воды.

Лабораторная работа № 5.
Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

Цель: исследовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций

Реактивы и оборудование: стеклянные пробирки, конические колбы на 100мл, держатель, секундомер, раствор тиосульфата натрия, вода, раствор серной кислоты, раствор перманганата калия, 1М раствор щавелевой кислоты

Ход работы

Опыт 1.

1. Приготовить три сухих пронумерованных колбы.
2. В первую внести 5 мл раствора тиосульфата натрия и 10 мл воды; во вторую – 10 мл тиосульфата натрия и 5 мл воды; в третью – 15 мл тиосульфата натрия.
3. Затем в колбу №1 внесите 5 мл 4 % - ного раствора серной кислоты
4. Одновременно включите секундомер: встряхивая колбу, следите за появлением мути в колбе, держа ее на уровне глаз.
5. При появлении малейшей мути остановите секундомер. Отметьте время. Повторите опыт ещё 2 раза.
6. Впишите значения в таблицу
7. Оформите результаты наблюдений в виде графика

Опыт 2.

1. В две пробирки поместить несколько капель раствора KMnO4, 1М раствора щавелевой кислоты и серной кислоты. В одну из них бросить кристаллик MnSO4.

Что вы наблюдаете?

2. Через некоторое время отметить изменение окраски растворов в пробирке.

3.Чем является перманганат калия в этой реакции?

Обработка результатов:

1. Сформулировать вывод о характере зависимости скорости реакции от концентрации.
2. Сформулировать вывод, почему зависимость должна выражаться прямой линией и почему в качестве первой точки этой прямой правомерно использовать точку начала координат.
3. Сформулировать вывод о роли MnSO4 на скорость химической реакции.

Контрольные вопросы

1.Дайте определение скорости реакции.

2. Какие факторы влияют на скорость реакции?

3. Сформулируйте закон сохранения действующих масс.

Лабораторная работа № 6.
Определение зависимости скорости реакции от температуры

Цель: Найти зависимость скорости реакции смеси растворов от температуры.

Реактивы и оборудование: раствор тиосульфата натрия, раствор серной кислоты, две большие пробирки, мерная колба, водяная баня, термометр, секундомер.

Ход работы:

Зависимость скорости реакции от температуры можно наблюдать на той же системе

$Na_2S_2O_3+H_2SO_4=Na_2SO_4+S+SO_2+H_2O$

Для опыта берем две большие пробирки. В одну из них мы наливаем 10 мл раствора тиосульфата натрия, в другую 10 мл 4% — ного раствора серной кислоты.

Записываем комнатную температуру. Сливаем содержимое пробирок в колбу, одновременно включив секундомер и остановив его при появлении слабой, едва заметной мути.

Повторяем опыт дважды с тем же количеством тиосульфата натрия и серной кислоты, предварительно нагрев пробирку с раствором на водяной бане до температуры на 10 и 20 ^{0}C выше комнатной. За температурой следим по термометру, опущенному в пробирку с раствором соли.

Результаты опытов записываем в таблицу. По полученным данным строим график зависимости скорости реакции от температуры.

Обработка результатов:

1. Сформулировать вывод о характере зависимости скорости реакции от температуры.
2. Сформулировать вывод, почему зависимость должна выражаться прямой линией и почему в качестве первой точки этой прямой правомерно использовать точку начала координат.
3. Сформулировать вывод о влиянии температуры на скорость реакции.

Контрольные вопросы

1.Дайте определение скорости реакции.
2. Какие факторы влияют на скорость реакции?
3. Сформулируйте закон сохранения действующих масс.

Лабораторная работа № 7.
Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия

Цель: характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия

Реактивы и оборудование: стеклянные пробирки, спиртовка, держатель, стакан 50 мл, раствор аммиака, фенолфталеин, раствор $K_2Cr_2O_7$, раствор серной кислоты, раствор хлорид железа (III), раствор роданида калия, раствор хлорида калия

Опыт 1. Влияние температуры на химическое равновесие

1.В пробирку налейте 2мл раствора аммиака
2.Добавьте 2 капли фенолфталеина
3.Пробирку нагрейте

Что вы наблюдаете? О чем говорит изменение окраски раствора? Почему нагревание способствует сдвигу равновесия в сторону обратной реакции?

Опыт 2. Влияние изменения концентрации ионов водорода

1. В пробирку поместить 1 мл раствора $K_2Cr_2O_7$
2. Прибавить 2 капли 2н раствора NaOH.
3. К этому раствору добавьте по каплям 2н раствор серной кислоты, пока окраска не станет оранжевой.

Что вы наблюдаете? О чем говорит изменение окраски раствора?

Опыт 3. Смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ.

В химический стакан налейте 20 мл воды и добавьте по 2 капли насыщенных растворов хлорида железа (III) и раствора роданида калия.

Раствор размешайте стеклянной палочкой и содержимое разлейте в 4 пробирки.

В одну пробирку внесите насыщенный раствор хлорида железа, во вторую – несколько капель насыщенного раствора роданида калия, в третью – немного твердого хлорида калия.

Что вы наблюдаете? Сопоставьте интенсивности окраски полученных растворов с цветом исходного раствора в контрольной пробирке. Результаты внесите в таблицу.

Дайте объяснения наблюдаемым явлениям.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.
2. Как влияет температура на смещение химического равновесия?
3. Как влияет давление на смещение химического равновесия?
4. Как влияет концентрация на смещение химического равновесия?
5. Какие реакции называются необратимыми? Обратимыми?
6. Что называется химическим равновесием?
7. Что называется сдвигом (смещением) химического равновесия?

Лабораторная работа № 8.
Приготовление растворов

Цель работы: приготовить раствор определенной концентрации, проверить концентрацию и рассчитать ошибки.

Реактивы и оборудование: хлорид натрия (NaCl), карбонат натрия, хлорид калия и другие соли, дистиллированная вода, штатив с пробирками, мерный цилиндр, ареометр, химический стакан на 600 мл, стеклянная палочка, весы.

Ход работы:

Опыт. Приготовить 500 *г* 4% раствора хлорида калия.

Рассчитайте массу хлорида калия (навеску) и воды, необходимые для приготовления заданного раствора:

$$m(KCl) = \frac{m(\text{р-ра}) \cdot \omega}{100\%}$$

$$m(H_2O) = m(\text{р-ра}) - m(KCl)$$

Взвесьте навеску хлорида калия на технохимических весах. Плотность воды равна 1 *г/см*^{3}, тогда масса воды соответствует объему, который отмеряют мерным цилиндром.

Перенесите навеску KCl в стакан емкостью 300 *мл* и растворите частью приготовленной в цилиндре воды, разбавьте оставшейся водой и полученный раствор перемешать стеклянной палочкой.

*Проверить концентрацию приготовленного раствора, можно, измерив плотность с помощью ареометра и сравнив полученные данные с табличными (см. приложение).

ω (теор.) = ρ (теор.) =

ω (практ.) = ρ (практ.) =

Абсолютная ошибка $\Delta X = \omega(\text{практ.}) - \omega(\text{теор.})$

Относительная ошибка $\varepsilon = \frac{\Delta X}{\omega(\text{теор.})} 100\%$

Сформулируйте вывод.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение концентрации. Способы выражения концентрации растворов.
2. Что такое сольваты и гидраты? На каком этапе растворения они образуются?
3. Что такое растворимость? От каких факторов она зависит?
4. Какую массу сульфата калия и воды надо взять для приготовления 300 граммов 20% раствора?
5. Сколько граммов воды содержится в 200 г 40%-ного раствора поваренной соли?
6. В 400 г воды растворили 11,2 л сероводорода. Определите процентное содержание сероводорода в полученном растворе.
7. В каком объеме воды надо растворить 200 г хлорида железа (III), чтобы получить раствор с массовой долей растворенного вещества 15%?
8. В 80 г воды растворили 7 г сульфата железа (II). Определите массовую долю соли в растворе?
9. Смешали 200 г 15% раствора хлорида натрия и 300 г 10% раствора этого же вещества. Определите концентрацию полученного раствора?

Лабораторная работа № 9.
Исследование дисперсных систем

Цель: овладение умениями приготовления дисперсионных систем. Получить дисперсные системы и исследовать их свойства

Реактивы и оборудование: карбонат кальция (мел), бензол, сода, подсолнечное масло, вода, химические стаканы, стеклянные палочки, штатив с пробирками.

Ход работы:

Опыт 1. Приготовление суспензии карбоната кальция в воде

Налейте в две пробирки по 5 мл дистиллированной воды. В первую пробирку добавьте 1 мл 0,5 %-ного раствора желатина. Затем в обе пробирки внесите небольшое количество мела и взболтайте. Поставьте обе пробирки в штатив и наблюдайте расслоение суспензии.

Запишите наблюдения.

В выводе ответьте на вопросы: Одинаково ли время расслаивания в обеих пробирках? Какую роль играет желатин? Что в данной суспензии является дисперсной фазой и дисперсионной средой? Запишите наблюдения.

Опыт 2. Получение эмульсий.

А) В пробирку с пробкой налейте 5 мл дистиллированной воды и добавьте 1 мл бензола. После встряхивания наблюдайте быстрое расслоение системы. Затем добавьте 1 - 2 мл 2%-ного раствора мыла и энергично встряхните. Запишите наблюдения.

Б) В пробирку налейте 5 мл 5%-ного раствора соды, добавьте 1 мл подсолнечного масла и встряхните. Наблюдайте образование устойчивой эмульсии. Запишите наблюдения.

В выводе сформулируйте механизм стабилизации эмульсий.

Контрольные вопросы

1. Что такое смеси? Какими бывают смеси?
2. Какие вещества называются эмульгаторами?
3. Какие системы называются дисперсными?
4. Что показывает степень дисперсности?
5. Что такое монодисперсная и полидисперсная система?
6. Какие дисперсные системы называются свободнодисперсными и связнодисперсными?
7. Какие системы называются эмульсиями и суспензиями?

Лабораторная работа № 10.
Получение этилена и изучение его свойств

Цель: ознакомиться с качественными реакциями углеводородов. Изучить основные физические и химические свойства углеводородов.

Реактивы и оборудование: штатив с пробирками, газоотводная трубка, спиртовка, держатель для пробирок, раствор перманганата калия, раствор иодной воды, оксид алюминия, этанол, концентрированная серная кислота.

Ход работы:

Прежде чем приступать к получению этилена, нужно в две пробирки налить по 1 - 2 мл разбавленных растворов перманганата калия (розовый) и иодной воды (светло-желтый).

В сухую пробирку с газоотводной трубкой, поместите несколько крупинок оксида алюминия (катализатор), 1 мл этанола и осторожно по стенке пробирки налейте 3 - 4 мл концентрированной серной кислоты. Держа пробирку в наклонном положении, нагрейте слой жидкости в пламени спиртовки до кипения.

Не прекращая нагревания, опустите конец газоотводной трубки сначала в пробирку с раствором $KMnO_4$ (раствор обесцвечивается), затем в пробирку с иодной водой (раствор обесцвечивается). Подожгите газ на конце газоотводной трубки.

Укажите физические свойства этилена. Почему обесцвечиваются растворы иодной воды и перманганата калия? Обратите внимание на цвет пламени горения этилена.

Напишите уравнение реакции получения этилена.

Напишите качественные реакции этилена.

Напишите уравнение реакции горения этилена.

Сформулируйте вывод.

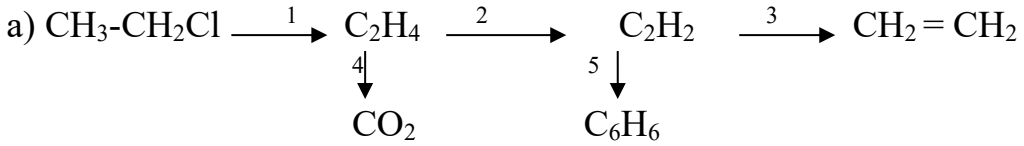
Контрольные вопросы

1.Составьте формулы изомеров алкенов и алкадиенов состава C_4H_8. Дайте им названия.

2.Распределите следующие углеводороды по трём классам (алканы, алкены, алкины):

C_2H_6, C_6H_{12}, C_3H_8, C_6H_{14}, C_4H_6, C_4H_{10}, C_5H_{10}, C_3H_4, C_5H_{12}, C_3H_6, C_5H_8.

3.Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



4. Для вещества, имеющего строение:

$CH{\equiv}C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

Составьте формулы:

а) изомера положения тройной связи

б) изомера углеродной цепи

в) изомера другого класса углеводородов. Назовите их.

5. Какая общая формула соответствует гомологическому ряду ароматических углеводородов:

а) C_nH_{2n} б) C_nH_{2n+2} в) C_nH_{2n-2} г) C_nH_{2n-6}

Лабораторная работа № 11.
Аналитические реакции катионов

Цель: изучение характерных реакций наиболее распространенных катионов.

Ход работы:

К первой аналитической группе катионов относятся: **K^+, Na^+, NH_4^+.** Данная группа катионов не имеет группового реагента.

Реакции катионов аммония. ***Реакции с едкими щелочами (гидроксид натрия).***

Щелочи при нагревании выделяют из растворов солей аммония газообразный аммиак, который можно обнаружить по характерному запаху, а также с помощью влажной фильтровальной бумаги, пропитанной раствором фенолфталеина.

В пробирку налить 3 мл соли аммония и добавить раствор щелочи. Пробирку нагреть на спиртовке. Над пробиркой держите фильтровальной бумаги, пропитанной раствором фенолфталеина. Опыт проводите под вытяжкой.

В присутствии газообразного аммиака индикаторная бумага изменяет окраску.

Написать уравнение реакции**.**

Вторая аналитическая группа катионов **(Ag^+, Pb^{2+}).**

Групповой реагент – *раствор* **HCl** .

В две пробирки поместите по 3мл солей серебра и свинца и столько же 2 М раствора HC1. Напишите уравнения реакции.

Разделите осадки на три части и добавьте к ним поочередно горячую воду, раствор щелочи и водный раствор аммиака.

Что при этом наблюдаете? Напишите уравнения реакции.

Обнаружение катионов серебра

Реактив K_2CrO_4 образует с ионами Ag^+ осадок $AgCrO_4$ кирпично-красного цвета.

В пробирке смешать по 2 мл нитрата серебра и хромата калия. Осадок растворим в аммиаке и азотной кислоте, трудно растворим в уксусной кислоте.

Что при этом наблюдаете? Напишите уравнения реакции.

Обнаружение катионов свинца.

Реактив K_2CrO_4 образует с ионами Pb^{2+} малорастворимый хромат свинца желтого цвета. Осадок растворим в щелочи и азотной кислоте (конц.), трудно растворим в азотной (разб.) и соляной кислоте. Что при этом наблюдаете? Напишите уравнения реакции.

Реакции 3 аналитической группы катионов (Ca^{2+}, Ba^{2+}, $S r^{2+}$).

В две пробирки налить по 2 мл растворов солей кальция и бария и добавить столько же серной кислоты. К осадку сульфата кальция добавить этиловый спирт. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции.

Реакции катиона кальция.

Реакция с гексацианоферратом (II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$. В пробирку поместите раствор $CaCl_2$, прибавьте 2–3 капли раствора аммиака и 3–5 капель раствора хлорида аммония. Смесь нагрейте до кипения, затем прибавьте 8–10 капель насыщенного раствора $K_4[Fe(CN)_6]$. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции.

Реакция катиона бария.

Реакция с хроматами. В пробирку поместите по 3–4 капли раствора $BaCl_2$, добавьте 3-4 капли ацетата натрия и 2 капли раствора K_2CrO_4 , нагрейте на водяной бане. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакции. Растворяется ли он при действии минеральных кислот, уксусной кислоты и щелочи. Напишите уравнения реакции.

Анализ катионов 4 аналитической группы (алюминия, цинка**)**

В две пробирки налить по 2 мл растворов алюминия и цинка и прибавить к ним по каплям раствор гидроксида калия. Напишите уравнения реакции.

Разделить содержимое пробирок на две части и внести избыток раствора щелочи в одну пробирку, в другую добавить раствора соляной кислоты.

Обнаружение катионов цинка.

Под действием реактива $K_4[Fe(CN)_6]$ с ионами Zn^{2+} образуется двойная соль $K_2Zn_3[Fe(CN)_6]_2$ растворимая в щелочах. В пробирку налить 2 мл раствора соли цинка и добавить1 мл раствора гексоцианоферрата калия.

Качественные реакции на катионы 5 группы

В пробирки налить соли Mg^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}. В каждую пробирку налить равные объемы раствора аммиака. Что при этом наблюдаете? Напишите уравнения реакции.

Обнаружение катионов магния.

Под действием щелочей образуется белый аморфный осадок гидроксида магния. Он растворим в кислотах и солях аммония. Иногда, в присутствии ионов аммония осадок может не выпадать. В одну пробирку к раствору хлорида магния прилить столько же раствора щелочи. В другую пробирку к соли магния прилить раствор аммиака. Почему не выпадает осадок? Напишите уравнения реакций.

Открытие катионов Fe^{3+}:

К 2-3 каплям раствора приливают 3-4 капли $K_3[Fe(CN)_6]$. Синий осадок говорит о присутствии катионов Fe^{3+}. pH=1-3

Открытие катионов Fe^{2}+:

К 2-3 каплям раствора сульфата железа (II) приливают гидроксид натрия и 3 капли перекиси водорода. Пробирку нагреть.

Открытие катионов Mn^{2+}.

В пробирку поместите немного порошка PbO_2, прибавьте 2 мл 6н р-ра HNO_3 2 мл соли марганца. Смесь встряхните и оставьте на 5 минут. Появление малиновой окраски говорит о наличии марганцовой кислоты.

Качественные реакции на катионы шестой группы (меди и кобальта)

Групповая реакция. В пробирки налить по 2 мл растворов солей кобальта и меди. Затем в каждую пробирку добавить по каплям раствор аммиака до образования осадков. Внести в обе пробирки избыток группового реагента.

Открытие катионов Co^{2+}:

К 2-3 каплям раствора сульфата, 2-3добавить капли KCl, и 1-2 капли CH_3COOH, 2 капли ацетата натрия и на шпателе $NaNO_2$. Если образуется жёлтый осадок, значит, присутствуют катионы кобальта.

Открытие катионов меди.

Реактив $K_4[Fe(CN)_6]$ в кислой среде осаждает ионы Cu^{2+} в виде красно-бурого осадка комплексной соли $Cu_2[Fe(CN)_6$. Осадок в водном растворе аммиака растворяется с образованием аммиакатов меди.

В пробирку налить 2мл раствора Cu^2 и добавить немного раствора соляной кислоты и внести 1 мл раствора гексацианоферрата калия. Записать наблюдения.

Контрольные вопросы

1.Дайте определение катионам.
2. Какие реакции называются качественными?
3. Назовите групповой реагент катионов первой аналитической группы.
4. Назовите групповой реагент катионов второй аналитической группы.
5. Назовите групповой реагент катионов третьей аналитической группы.
6. Назовите групповой реагент катионов четвертой аналитической группы

Лабораторная работа № 12.
Аналитические реакции анионов

Цель: изучение характерных реакций наиболее распространенных анионов.

Реактивы и оборудование: раствор сульфата натрия, раствор карбоната натрия, раствор фосфата натрия, раствор $BaC1_2$, раствор хлорида натрия, раствор бромида натрия, раствор сульфида натрия, раствор иодида натрия, раствор нитрата серебра, раствор нитрата натрия, раствор гидроксида натрия, металлический цинк, раствор хлорида железа (III), раствор ацетата натрия, штатив с пробирками.

Ход работы:

Анионы первой аналитической группы

К первой аналитической группе анионов относятся сульфат-ион, сульфит-ион, карбонат-ион, фосфат-ион, силикат-ион, борат-ион $B_4O_7^{2-}$,

тиосульфат $S_2O_3^{2-}$, хромат CrO_4^{2-}, оксалат $C_2O_4^{2-}$.

Эти анионы образуют с катионом Ba^{2+} соли, малорастворимые в воде, за исключением сульфата бария, хорошо растворимые в разбавленных минеральных кислотах. Поэтому выделить анионы этой группы в виде осадка групповым реагентом - хлоридом бария $BaC1_2$ можно только в нейтральной или слабощелочной среде. Анионы первой группы образуют с катионами серебра Ag^+ соли, растворимые в разбавленной азотной кислоте, а сульфат серебра Ag_2SO_4 растворим даже в воде.

Групповая реакция

В пробирки налить по 2 мл растворов сульфата, карбоната и фосфата натрия, в каждую добавить равные объемы $BaC1_2$.

Частные реакции сульфат-аниона SO_4^{2-}

В пробирку налить по 2 мл растворов хлорида бария и добавить серной кислоты. В пробирку налить по 2 мл растворов сульфита натрия и добавить йодной воды.

Йодная или бромная вода при взаимодействии с растворами сульфитов обесцвечивается.

Частные реакции карбонат-аниона

Кислоты разлагают соли угольной кислоты с выделением оксида углерода (IV). Оксид углерода можно обнаружить известковой водой (насыщенный раствор $Ca(OH)_2$). Известковая вода мутнеет вследствие образования карбоната кальция под действием углекислого газа.

В пробирку налить по 2 мл растворов карбоната натрия и добавить 2Н соляной кислоты. Затем в пробирку добавить известковую воду.

Частные реакции фосфат-иона PO_4^{3-}

Нитрат серебра $AgNO_3$ с анионами PO_4^{3-} даёт жёлтый осадок фосфата серебра Ag_3PO_4, растворимый в азотной кислоте.

В пробирку налить по 2 мл растворов гидрофосфата натрия и добавить нитрат серебра.

Частные реакции хромат-иона с CrO_4^{2-}

В пробирку налить по 2 мл растворов хромата калия и добавить хлорид бария. $BaC1_2$ с CrO_4^{2-} образует желтый осадок хромата бария. Осадок растворим в минеральных кислотах, но не растворим в CH_3COOH.

Нитрат серебра $AgNO_3$ с CrO_4^{2-} образует кирпично-красный осадок хромата серебра. Осадок растворим в HNO_3 и NH_4OH, но не растворим в CH_3COOH.

Анионы второй аналитической группы

Ко второй аналитической группе анионов относятся хлорид-ион Cl^-, бромид-ион Br^-, иодид-ион I^- и сульфид-ион S2-, роданид-ион SCN^-.

Эти анионы образуют с катионом Ag^+ соли, нерастворимые в воде и в разбавленной азотной кислоте. Групповым реагентом на анионы второй группы является нитрат серебра $AgNO_3$ в присутствии азотной кислоты HNO_3. Хлорид бария $BaC1_2$ с анионами второй группы осадков не образует. Хлорид бария $BaC1_2$ с анионами второй группы осадков не образует.

В пробирки налить по 2 мл растворов хлорида, бромида, сульфида и

иодида натрия, в каждую добавить равные объемы $AgNO_3$.

Нитрат серебра $AgNO_3$ образует с анионом Cl^- белый творожистый осадок хлорида серебра, нерастворимый в воде и кислотах. Осадок растворяется в аммиаке, при этом образуется комплексная соль серебра $[Ag(NH_3)]_2C1$. При действии азотной кислоты комплексный ион разрушается и хлорид серебра снова выпадает в осадок.

Нитрат серебра $AgNO_3$ образует с бромид-ионом Br- желтоватый осадок бромида серебра AgBr, нерастворимый в азотной кислоте и плохо растворимый в аммиаке.

Нитрат серебра образует с анионами I- жёлтый осадок иодида серебра AgI, нерастворимый в азотной кислоте и растворе аммиака (отличие от AgCl).

Нитрат серебра $AgNO_3$ образует с анионом S^{2-} чёрный осадок сульфида серебра Ag_2S, который нерастворим в растворе аммиака, но растворяется при нагревании в разбавленной азотной кислоте.

3.Анионы третьей аналитической группы

К третьей группе анионов относятся нитрат-ион NO3-, нитрит-ион NO^{2-}, ацетат-ион СНЗСОО$^-$: Группового реагента на анионы третьей группы нет.

Реакции сульфат-ионов (II)

Сульфат железа (II) с нитрат-ионом NO^{3-} образует в концентрированном растворе серной кислоты комплексную соль бурого цвета [Fe(NO)]SO4.

К 2 мл раствора соли $NaNO_3$ добавить 2Н раствор серной кислоты (pH=6) и несколько капель четыреххлористого углерода.

Реакции ацетат-ионов CH_3COO^-

Хлорид железа $FeC1_3$ при взаимодействии с растворами ацетатов образует ацетат железа красно-бурого цвета, который при разбавлении и нагревании легко подвергается гидролизу с образованием осадка основной соли ацетата железа (III). Открывать ацетат-ионы этой реакцией нельзя в присутствии анионов CO_3^{2-}, I^- SO_3^{2-}, PO_4^{3-}, S^{2-}. Их необходимо осадить хлоридом бария и нитратом серебра. Реакция протекает при pH =5-8.

К 2 каплям раствора ацетата натрия добавить раствор хлорида железа (III), нагревая пробирку на водяной бане.

Контрольные вопросы

1.Дайте определение анионам.
2. Какие реакции называются качественными?
3. Назовите групповой реагент анионов первой аналитической группы.
4. Назовите групповой реагент анионов второй аналитической группы.
5. Назовите групповой реагент анионов третьей аналитической группы.

Лабораторная работа № 13.
Качественные реакции на отдельные классы органических веществ

Цель: исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов

Реактивы и оборудование: растительное масло, раствор крахмала, раствор глюкозы, раствор гидроксида натрия (NaOH), раствор сульфата меди

(II), раствор йода, раствор нитрата серебра, вода, штатив с пробирками, спиртовка, держатель для пробирок.

Ход работы:

Опыт 1. Определение непредельности жиров.

1. В пробирку налейте 2 - 3 мл растительного масла, добавьте 5 - 6 капель раствора йода розового цвета, приготовленного на четыреххлористом углероде.
2. Смесь в пробирке энергично встряхните.

Чем обусловлена непредельность липидов? Объясните исчезновение розовой окраски йода. Напишите уравнение реакции

Опыт 2. Восстановление Cu(OH)2 глюкозой в щелочной среде.

1. В пробирку поместите 1 мл раствора $CuSO_4$ и 2 мл раствора NaOH.
2. Полученный осадок энергично встряхните. Внесите в пробирку 1 мл раствора глюкозы.
3. Пробирку слегка нагрейте в пламени спиртовки до изменения цвета, держа ее наклонно

Что вы наблюдаете? Какой цвет образовавшегося осадка? Напишите уравнения реакции. Что вы наблюдаете после нагревания? Напишите уравнения реакций окисления глюкозы $Cu(OH)_2$

Опыт 3. Восстановление аммиачного раствора Ag_2O глюкозой (реакция серебряного зеркала)

В пробирку поместите 1 мл раствора $AgNO_3$ и раствор NaOH до образования осадка. К полученному осадку добавляйте по каплям раствор NH_4OH до его растворения. К прозрачному аммиачному раствору Ag_2O добавьте 2 мл 3 %-го раствора глюкозы, нагрейте смесь до кипения на спиртовке.

Что вы наблюдаете? Что образовалось на стенках пробирки? Напишите уравнение реакции серебряного зеркала для глюкозы.

Опыт 4. Качественная реакция на крахмал с йодом

Налейте в пробирку 5 мл 1%-ного раствора крахмала, внесите 2 - 3 капли разбавленного раствора йода.

Что вы наблюдаете? Почему изменяется цвет раствора? Напишите уравнение реакции.

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулируйте вывод о физико-химических свойствах жиров.
3. Сформулируйте вывод о физико-химических углеводов.
4. Сформулируйте вывод о физико-химических свойствах крахмала.
5. Сформулируйте вывод о качественных реакциях жидких жиров.
6. Сформулируйте вывод о качественной реакции крахмала.

Контрольные вопросы

1. Какие вещества называют жирами?
2. Классификация жиров.

3. Какие вещества называют углевадами?
4. Классификация углеводов.

Лабораторная работа № 14.
Качественный анализ органических соединений по функциональным группам

Цель: исследовать реакции органических соединений отдельных классов по функциональным группам.

Реактивы и оборудование: штатив с пробирками, держатель для пробирок, этиловый спирт, глицерин, раствор перманганата калия, раствор гидроксида натрия, разбавленная серная кислота, раствор сульфата меди, вода.

Ход работы:

Опыт 1. Окисление этанола раствором перманганата калия.

В пробирку налейте 1 мл этанола, добавьте 1 мл разбавленного раствора перманганата калия и 1 мл раствора серной кислоты. Смесь веществ перемешайте.

Наблюдайте обесцвечивание раствора перманганата калия и специфичный запах уксусного альдегида (запах антоновских яблок), со временем переходящий в резкий запах уксуса.

Напишите уравнение реакции окисления этанола.

Опыт 2. Комплексообразование многоатомных спиртов.

В пробирку налейте 3 мл раствора NaOH и 1 мл раствора $CuSO_4$, полученный осадок разделите на три части. Добавьте к осадку по 1 мл в одну пробирку воды, в другую – этанола, в третью – глицерина. Содержимое пробирок энергично встряхните. Результат сравните.

Наблюдайте растворение голубого осадка $Cu(OH)_2$ и тёмно-синий цвет раствора в пробирке с глицерином.

Напишите уравнение реакции образования $Cu(OH)_2$ и уравнение реакции образования комплексной соли глицерата меди.

Реакция с $Cu(OH)_2$ является качественной на многоатомные спирты.

Опыт 3. Восстановление формальдегидом оксида серебра. Реакция серебряного зеркала является качественной на альдегидную группу. Альдегиды, имея подвижный водород при карбонильной группе, проявляют выраженные восстановительные свойства. Они восстанавливают серебро, а сами окисляются до соответствующих кислот. Металлическое серебро выделяется либо в виде осадка черного цвета, либо в виде блестящего зеркального налёта, если стенки пробирки химически чистые. При добавлении щелочи в смесь скорость реакции серебряного зеркала повышается.

В пробирку налейте 1 мл раствора $AgNO_3$, добавьте 1 мл раствора NH_4OH. К полученному осадку добавляйте по каплям раствор NH_4OH до полного его растворения.

В прозрачный бесцветный аммиачный раствор Ag_2O внесите 1 мл формальдегида, смесь разделите пополам. В одну пробирку добавьте несколько капель раствора NaOH и наблюдайте эффект реакции. Вторую пробирку нагрейте на спиртовке для восстановления серебра (образуется серебряное зеркало).

Наблюдайте влияние щелочи на скорость реакции серебряного зеркала.

Напишите уравнение реакции окисления формальдегида аммиачным раствором Ag_2O до муравьиной кислоты.

Опыт 4. Восстановление формальдегидом гидроксида меди(II) (реакция Троммера).

Альдегиды при нагревании в щелочной среде восстанавливают соединения двухвалентной меди в соединения одновалентной меди, и только формальдегид восстанавливает медь до металлической по схеме:

$$Cu(OH)_2 \rightarrow CuOH \rightarrow Cu_2O \rightarrow Cu$$

Цвет осадков: голубой желтый оранжево –красный коричневый

Все указанные в схеме соединения меди мало растворимы в растворах щелочей и выделяются в виде осадков. По изменению цвета осадка легко проследить ход реакции. Реакция восстановления двухвалентной меди была предложена Троммером.

Поместите в пробирку 2 мл раствора NaOH, добавьте 2 - 3 капли раствора $CuSO_4$. К полученному осадку прибавьте 1 мл формалина, смесь перемешайте. Верхнюю часть раствора нагрейте в пламени спиртовки, а нижняя часть будет служить контролем.

Наблюдайте изменение цвета смеси в пробирке и образование осадка.

Напишите уравнение реакции образования $Cu(OH)_2$ и уравнение реакции восстановления $Cu(OH)_2$ формальдегидом.

Сделайте вывод.

Контрольные вопросы

1. Классификация спиртов.
2. С помощью какого реактива можно различить этиловый спирт и глицерин?
3.Какая реакция является качественной для альдегидов?
4. Сложные эфиры – это продукты взаимодействия:

А. Спирта с альдегидом
Б. Двух спиртов
В. Алкенов с водой
Г. Кислот со спиртами

5. Получить C_2H_5ONa можно взаимодействием этанола с:
1. Na 2. NaOH 3. NaCI 4. NaH
6. Напишите качественную реакцию на сложные спирты.
7. Глицерин относится к классу соединений:
А. Одноатомные спирты Б. Простые эфиры
В. Многоатомные спирты Г. Альдегиды
8. Перевод $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$ осуществляется реакцией:
1. Гидратации 2. Гидрирования 3. Дегидратации 4. Горения

Лабораторная работа № 15.
Основы лабораторной практики

Цель: ознакомление с правилами работы в химической лаборатории и техникой безопасности, лабораторным оборудованием и химической посудой.

Реактивы и оборудование: штатив с пробирками, горелка, шпатели, стеклянные палочки, стеклянные трубки, стаканы, плоскодонные, конические и круглодонные колбы, цилиндры, мензурки, пипетки и др.

Ход работы.

Техника безопасности и меры предосторожности

1 .Все опыты, связанные с применением или образованием ядовитых или вредных веществ, следует проводить только в вытяжном шкафу при включенной вентиляции.

2. Запрещается проводить опыты со всевозможными взрывчатыми или огнеопасными смесями. Опыты с небольшими количествами (1-2 мл) легко воспламеняющихся веществ необходимо проводить вдали от открытого огня или включенных нагревательных приборов.

3. При нагревании или кипячении в пробирке необходимо пользоваться держателями и следить за тем, чтобы отверстие пробирки не было направлено в сторону самого работающего или соседа. Это особенно важно соблюдать при нагревании концентрированных растворов кислот и щелочей.

4. Не следует наклоняться над сосудом, в котором происходит нагревание или кипячение жидкости, во избежание попадания брызг в лицо или глаза.

5. При необходимости определить запах выделяющихся паров или газов, нельзя вдыхать их непосредственно из рабочего сосуда. Необходимо легкими движениями руки направить пары или газы к себе и осторожно вдохнуть.

6. При разбавлении концентрированных кислот или щелочей следует небольшими порциями вливать кислоту или щелочь в воду, а не наоборот.

7. Зажженную спиртовую горелку категорически запрещается наклонять во избежание «проскока» пламени внутрь горелки.

8. Если была разлита легко воспламеняющаяся жидкость, следует тотчас же погасить все находящиеся поблизости горелки, засыпать разлитую жидкость песком, собрать его и перенести в предназначенную для этого емкость.

Общие правила работы в химической лаборатории

1. До начала занятия необходимо внимательно ознакомиться с темой работы, используя методические указания, учебники и конспект лекций.

2. В химической лаборатории следует работать в халате.

3.В лаборатории категорически запрещается принимать пищу, включать или выключать рубильники, а также трогать приборы, не относящиеся к данной работе.

4. Рабочее место необходимо содержать в чистоте, не загромождая его предметами, не относящимися к данной работе.

5. Реактивы, пролитые или рассыпанные на столе или на полу, следует тотчас же нейтрализовать и убрать.

6. Лишние книги, журналы и тетради не должны находиться на рабочем столе. Методические пособия, рабочие тетради следует оберегать от попадания на них воды, кислот, щелочей и других химических реактивов.

7. Реактивы, предназначенные для общего пользования, нельзя уносить на свое рабочее место.

8. Если реактив взят в избытке или полностью не израсходован, категорически воспрещается выливать его обратно в склянку с реактивом.

9. После окончания работы необходимо убрать рабочее место, отключить электрические приборы, закрыть воду.

10. Категорически запрещается проводить опыты, не относящиеся к данной работе.

Оказание первой помощи в лаборатории

1. При попадании на кожу концентрированных кислот (серной, азотной, уксусной и т.д.) следует немедленно промыть сильной струей воды обожженное место в течение 3 – 5 мин., после чего наложить повязку из ваты, смоченной спиртовым раствором танина или 3-% раствором перманганата калия. При сильных ожогах после оказания первой помощи немедленно обратиться к врачу.

2. При ожоге кожи растворами щелочей промывать обожженный участок кожи до тех пор, пока она не перестанет быть скользкой на ощупь, после чего наложить повязку из спиртового раствора танина или 3-% раствора перманганата калия.

3. При попадании брызг кислоты или щелочи в глаза немедленно промыть поврежденный глаз большим количеством воды комнатной температуры, после чего сейчас же обратится к врачу.

4. При ожогах горячими предметами (стекло, металлы и т.д.) наложить сначала повязку из спиртового раствора танина или раствора перманганата калия, а затем жирную повязку (мазь от ожогов).

5. При ожогах фосфором необходимо наложить на обожженное место повязку, смоченную 2-% раствором сульфата меди.

6. При отравлении хлором, бромом, сероводородом, окисью углерода необходимо вывести пострадавшего на воздух, а затем обратиться к врачу.

Химическая посуда и лабораторное оборудование.

Стеклянная посуда общего назначения

Основным требованием, предъявляемым к стеклянной посуде, является ее химическая и термическая устойчивость. Химическая устойчивость – это свойство стекла противостоять разрушающему действию растворов щелочей, кислот и других веществ. Термическая устойчивость – способность посуды выдерживать резкие колебания температуры.

Лучшим стеклом для изготовления лабораторной посуды считается пирекс. Этот тип стекла обладает термической и химической устойчивостью, имеет малый коэффициент термического расширения. Пирексное стекло содержит 80% оксида кремния (IV). Температура размягчения его около $+620^0$C. Для проведения опытов при высоких температурах используют посуду из кварцевого стекла. Кварцевое стекло содержит 99,95% оксида кремния (IV), температура размягчения его + 1650^0C.

Лабораторную посуду изготавливают в основном из стекла типов ТУ (термически устойчивое), ХУ-1 и ХУ-2 (химически устойчивое). Содержание оксида кремния (IV) в обычном лабораторном стекле составляет 70%.

В лабораторной практике наибольшее распространение получили следующие виды стеклянной посуды:

Пробирки простые и калиброванные (с делениями, указывающими объем) (рис. 1)используют для проведения опытов с небольшим количеством реактивов. Объем реактива в пробирке не должен превышать половины ее объема.

Лабораторные стаканы (рис.2) выпускают различных размеров, с носиком и без носика, простые и калиброванные. Стаканы предназначены для выполнения самых разнообразных процедур.

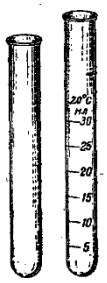


Рис. 1

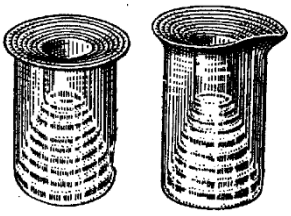


Рис. 2

Колбы различного размера и формы (круглые, конические и плоскодонные – рис.3, круглодонные – рис. 4). Например, в лабораторной практике широко применяют конические плоскодонные колбы (колбы Эрленмейера). Колба Вюрца (рис. 5) представляет собой круглодонную колбу с отводной трубкой под углом 60-800. Ее используют для получения газов и для отгонки жидкостей при атмосферном давлении.

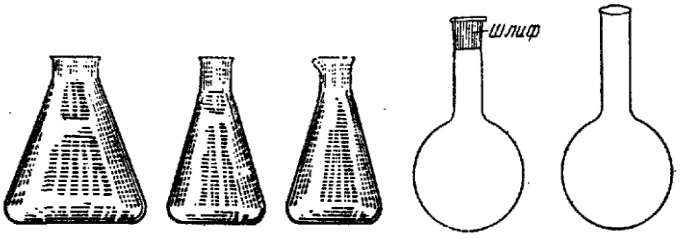


Рис. 3 Рис. 4

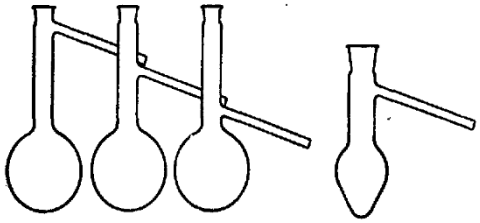


Рис. 5

Воронки химические служат для переливания жидкостей и фильтрования; капельные воронки (рис. 6) используют для введения в реакционную среду жидких реактивов небольшими порциями. Воронки делительные (рис. 7) применяют для разделения несмешивающихся жидкостей.

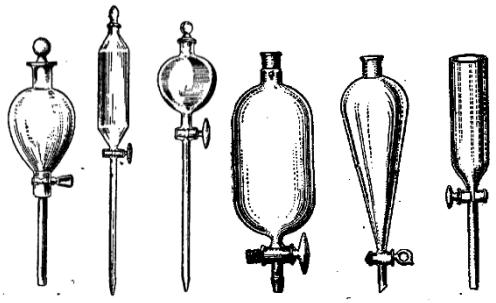


Рис. 6

Рис. 7

Капельницы используют для введения реактивов малыми порциями, по каплям.

Бюксы предназначены для взвешивания и хранения жидких и твердых веществ.

Часовые стекла используют для проведения реакций в малых объемах (капельные реакции) и для взвешивания твердых веществ.

Холодильники применяются для охлаждения и конденсации паров, образующихся при нагревании различных веществ. При перегонке применяют прямые холодильники (Либиха) (рис. 8), а при кипячении растворов и жидкостей, экстракции и других подобных процессах используют обратные холодильники (рис. 9).

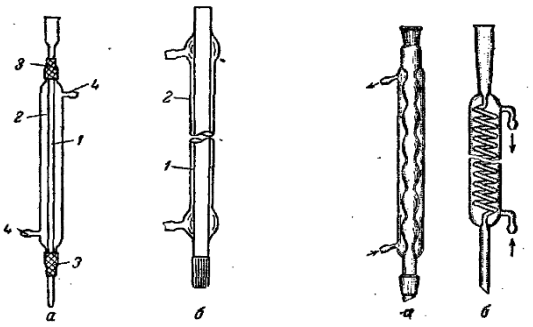


Рис. 8. А – с резиновыми муфтами; б – со шлифом; 1 – форштос; 2 – рубашка; 3 – соединительные резиновые трубки (муфты); 4 – отростки.

Рис. 9. а – шариковый (Аллина), б – змеевиковый.

Кристаллизаторы (рис. 10) применяют для получения кристаллов веществ из насыщенных растворов или для охлаждения химических стаканов или колб с реагирующими веществами.

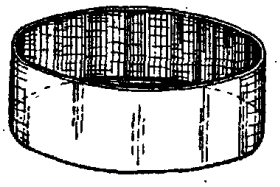


Рис. 10

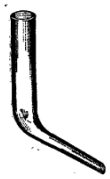


Рис. 11

Аллонжи (рис. 11) играют роль соединительных элементов в установках по перегонке веществ.

Эксикаторы применяют для медленного высушивания и хранения веществ, легко поглощающих влагу из воздуха. Нижнюю часть эксикатора заполняют водопоглощающими веществами (прокаленный хлорид кальция, концентрированная серная кислота, оксид фосфора (V) и др.). Над поглотителем на фарфоровом вкладыше помещают бюксы или тигли с веществами, подлежащими осушке.

Фарфоровая посуда

Фарфоровая посуда по сравнению со стеклянной обладает большей химической устойчивостью к кислотам и щелочам, большей термостойкостью. Фарфоровые изделия можно нагревать до температуры

около 1200^0С. Недостатком ее является непрозрачность и сравнительно большая масса. Фарфоровая посуда также разнообразна по форме и назначению.

Стаканы (рис. 14) бывают различной емкости, с ручкой и без ручки, с носиком и без носика.

Фарфоровые кружки так же бывают различной емкости (обычно от 250 мл до 2-х литров.)

Выпарительные чашки (рис. 15) используют для выпаривания и нагревания жидкостей.

Тигли (рис.16) сосуды, применяемые для прокаливания различных твердых веществ (осадков, минералов и т.п.), а также для сплавления и сжигания. При прокаливании веществ на пламени газовой горелки тигли закрепляют в проволочных треугольниках с фарфоровыми трубками (рис. 17).

Фарфоровые ступки с пестиком (рис. 18) применяют для измельчения твердых веществ. Вещество насыпают в ступку в количестве не более 1/3 ее объема (иначе оно будет высыпаться из ступки при измельчении). При растворении твердого вещества в ступке (с одновременным растиранием) вначале насыпают твердое вещество, а затем к нему постепенно небольшими порциями при круговом движении пестика добавляют жидкость.

Фарфоровые ложки-шпатели (рис. 19) применяют для отбора веществ, для снятия осадков с фильтров и при многих других работах.

Воронки Бюхнера и фарфоровые сетки (рис. 20) применяют для фильтрования жидкостей при пониженном давлении (под вакуумом).

Мерная посуда

Для измерения объемов жидкостей используют разнообразную мерную посуду: мерные колбы, мерные цилиндры, мензурки, пипетки и др.

Мерные колбы (рис. 21) служат для приготовления растворов точной концентрации и представляют собой круглые плоскодонные колбы с длинным и узким горлом, на котором нанесена тонкая черта. Эта отметка показывает границу, до которой следует наливать жидкость, чтобы ее объем соответствовал указанному на колбе значению. Цифры на колбе показывают объем жидкости (мл), на который она рассчитана. Мерные колбы обычно имеют притертые пробки. Применяют колбы на 50,100, 250, 500 и 1000 мл.

Мерные колбы меньшего объема, использующиеся для определения плотности жидкостей, называются пикнометрами.

Мерные цилиндры (рис. 22) представляют собой стеклянные сосуды, которые для большей устойчивости имеют широкое основание (дно) или специальную подставку. Снаружи на стенках цилиндров нанесены деления, указывающие объем (в мл). Мерные цилиндры бывают различной емкости: от

5 мл до 2 л. Их назначение – измерять (с определенной погрешностью) различные объемы жидкости.

Мензурки (рис. 23) - это сосуды конической формы с делениями на стенке.

Пипетки (рис. 24) служат для отбора точно определенных относительно небольших объемов жидкостей. Они представляют собой стеклянные трубки небольшого диаметра с делениями. Некоторые пипетки имеют расширение посредине (пипетки Мора). Нижний конец пипетки слегка оттянут и имеет внутренний диаметр до 1 мм. На верхнем конце пипетки имеется метка, до которой набирают жидкость. Некоторые пипетки снабжены двумя метками. Обычно пипетки имеют емкость от 1 до 100 мл.

Бюретки (рис. 25) служат для отмеривания точных объемов жидкостей, преимущественно при химико-аналитических работах (титрование). Они могут иметь различную конструкцию и иметь разный объем.

Пластмассовая посуда

В лабораторной практике используют посуду, изготовленную из полимерных материалов (полиэтилен, полипропилен, фторопласт и др.) При высокой химической устойчивости такая посуда обладает низкой термостойкостью, и поэтому ее обычно используют в работах, не требующих нагревания. Из полиэтилена изготовляют воронки для жидких и сыпучих веществ, промывалки, капельницы, флаконы и банки для транспортировки и хранения химических реактивов, пробирки для центрифугирования, пипет-дозаторы и наконечники к ним и др.

Металлическое оборудование

В химических лабораториях широко применяют разнообразное металлическое оборудование, преимущественно стальное.

Штативы (рис. 26) с набором муфт, лапок и колец используют для закрепления на них во время работы различных приборов, стеклянной посуды (холодильников, колб, делительных воронок и пр.). Кольца, закрепленные на штативе, используют также при нагревании химической посуды на металлических асбестированных сетках (рис. 27) газовыми горелками.

Треноги (рис. 28) применяют в качестве подставок для различных приборов, колб и пр. Они особенно удобны при нагревании крупных по размеру колб и громоздких приборов.

Держатели для пробирок (рис. 29) – приспособления, которые используются при непродолжительном нагревании пробирок.

Пинцеты (рис. 30) – приспособления для захватывания мелких предметов, а также веществ, которые нельзя брать руками, например, металлический натрий.

Тигельные щипцы (рис. 30) применяют для захватывания горячих тиглей при извлечении их из муфельной печи, снятия раскаленных тиглей с фарфоровых треугольников и при всех работах, когда приходится иметь дело с раскаленными предметами.

Зажимы (рис. 31) – приспособления, используемые для зажимания резиновых трубок. Обычно применяют пружинные зажимы (зажимы Мора) и винтовые (зажимы Гофмана). Последние позволяют легко регулировать скорость вытекания жидкости или интенсивность прохождения газов.

Лабораторные нагревательные приборы

В лаборатории применяют различные нагревательные приборы: газовые горелки, электрические плитки, бани, сушильные шкафы, муфельные печи и т. п.

Газовые горелки. Наиболее часто применяют газовые горелки Бунзенаи Теклю (рис.32). В газовых горелках предусмотрено регулирование поступления воздуха с помощью вращения диска (горелка Теклю) или поворотом хомутика (горелка Бунзена).

Бани (рис.33). Для продолжительного нагревания в пределах температуры 100 - 300 ^{0}С применяют бани: водяную, песчаную и др. Они представляют собой, как правило, металлические чаши, заполненные водой (водяная баня) или сухим, чистым песком, прокаленным для удаления из него органических примесей (песчаная баня).

Электрические плитки. В тех случаях, когда требуется нагревание, а пользоваться горелками нельзя (например, при перегонке воспламеняющихся легколетучих жидкостей) применяют электрические плитки.

Для нагревания круглодонной стеклянной посуды применяют колбонагреватели (рис.34).

Печи. Для получения температуры 600 - 1400^{0}С применяются электрические муфельные печи (рис.35). С помощью особого регулировочного устройства печь может нагреваться до определенной, заранее заданной температуры.

Сушильные шкафы (рис.36) имеют электрический обогрев и терморегулятор, позволяющий поддерживать постоянную температуру. Для наблюдения за температурой шкаф снабжен термометром. Высушиваемое вещество помещается в сушильный шкаф, отрегулированный на требуемую температуру, и выдерживается в нем при заданной температуре определенное время.

Фарфоровая посуда



Рис.14
Стаканы



Рис.15.
Выпарительные чашки



Рис.16.
Тигель

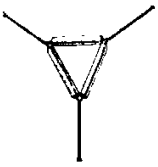


Рис.17.
Треугольник



Рис. 18.
Ступка с пестиком



Рис.19.
Ложка-шпатель

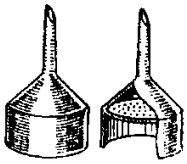


Рис.20.
Воронки Бюхнера

Мерная посуда

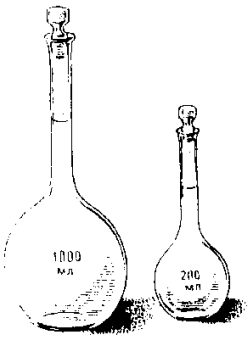


Рис. 21.
Мерные колбы

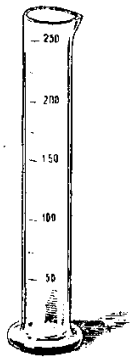


Рис.22.
Мерный цилиндр

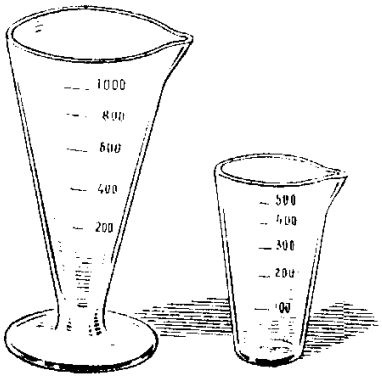
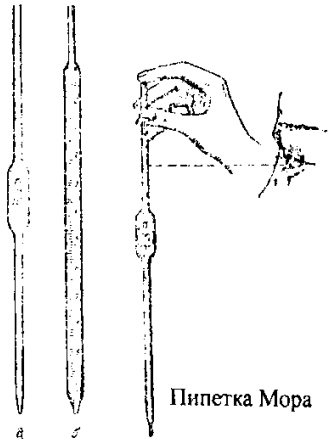


Рис. 23.
Мензурки



Пипетка Мора

Рис.24.
Пипетки

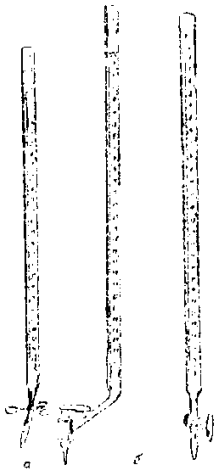


Рис. 25.
Бюретки

Металлическое оборудование

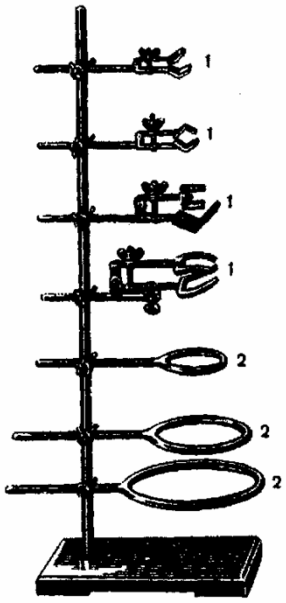


Рис. 26. Штатив с набором муфт, лапок и колец



Рис. 27. Асбестовая сетка



Рис. 29.
Держатель для пробирок

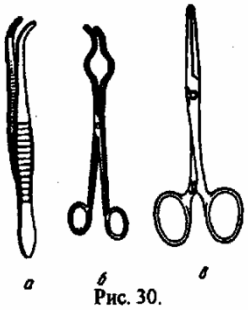


Рис. 30.
Пинцет, тигельные и хирургические щипцы

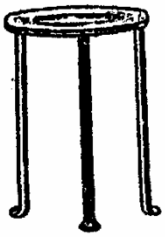


Рис. 28. Тренога

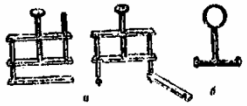


Рис. 31.
Зажимы Мора и Гофмана

Лабораторные нагревательные приборы

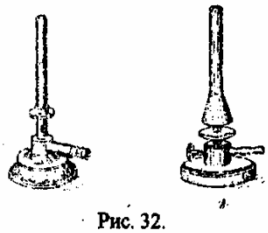


Рис. 32.
Газовые горелки Теклю и Бунзена

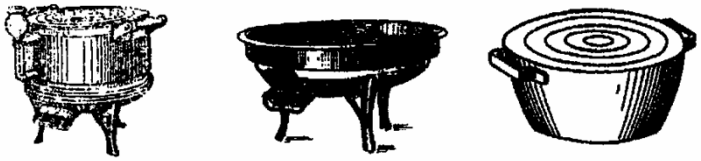


Рис. 33. Бани водяные и песчаная

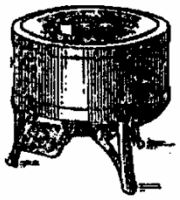


Рис. 34.
Колбонагреватель

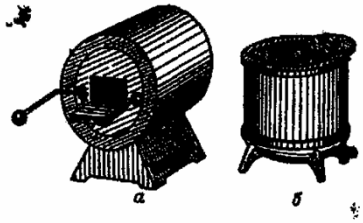


Рис 35 Муфельные и тигельные печи

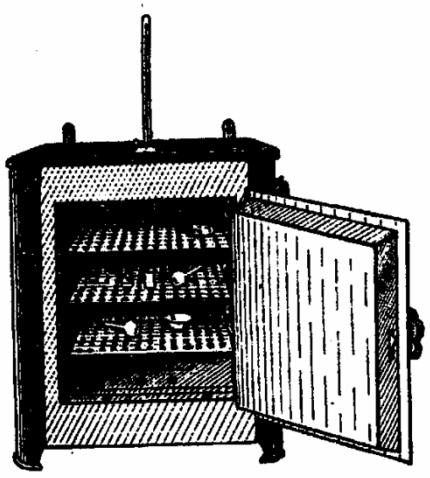


Рис. 36. Сушильный шкаф

Лабораторная работа № 16.
Определение жесткости воды и способы ее устранения

Цель: исследовать химический состав проб воды

Реактивы и оборудование: бюретка на 25мл, штатив для бюреток, конические колбы на 100 мл, пипетка на 50 мл, пипетка на 10 мл, пробы воды, трилон Б 0,05Н, раствор метилоранжа, хромоген чёрный, аммонийный буфер, раствор соляной кислоты 0,1Н

Ход работы:

Опыт 1. Определение общей жёсткости воды комплексонометрическим методом

1. В три конические колбы отобрать пипеткой по 50 мл исследуемой воды (аликвотный объём Va).
2. Прибавить в каждую колбу по 10 мл аммонийного буферного раствора и – на кончике шпателя – по нескольку кристалликов хромогена чёрного; смесь в колбах перемешать вращательными движениями. Раствор должен приобрести цвет красного вина.
3. Заполнить бюретку титрантом – 0,05 н. раствором трилона Б – и последовательно оттитровать каждую пробу в колбе до перехода винно-красной окраски в синюю.
4. Объём титранта каждый раз перед титрованием доводить до нулевой отметки, а после – учитывать расход титранта до 0,1 мл (V1, V2, V3).
5. Занести результаты титрования в таблицу, таким же образом титруют еще две пробы воды.

Вычислите среднее значение объёма титранта (Vт), израсходованного на титрование аликвотного объёма воды;

Вычислите общую жёсткости воды, исходя из закона эквивалентов и принимая, что жёсткость представляет собой нормальную концентрацию Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде:

$$Ж = NTVTVa / 1000$$

1000 – множитель для перевода единиц нормальности раствора *моль-экв/л* в единицы жёсткости *ммоль-экв/л*

Опыт 2. Определение карбонатной жёсткости воды кислотно-основным титрованием

1. В три конических колбы отобрать по 50 мл исследуемой воды.
2. Прибавить в каждую по 2-3 капли раствора метилоранжа и содержимое перемешать вращательными движениями.
3. Оттитровать каждую аликвоту титрованным 0,1 н раствором соляной кислоты до перехода желтой окраски индикатора в оранжевую.
4. Результаты внести в таблицу пробы воды.

Вычислите среднее значение объёма титранта (Vт), израсходованного на титрование аликвотного объёма воды;

Вычислите карбонатную жёсткость воды по формуле:

$Ж = NTVTVa / 1000$

1000 – множитель для перевода единиц нормальности раствора моль-экв/л в единицы жёсткости ммоль-экв/л

Обработка результатов:
1.Проанализировать полученные результаты
2.Сформулировать выводы о жесткости анализируемых образцов.
3. Сформулировать выводы, для каких целей можно применять исследуемые образцы?

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте определение жесткость воды.
2. Какая вода считается жесткой?
3. Объясните, каким методом вы определяли жесткость воды.
4. На чём основана комплексонометрия как метод титриметрического анализа?
5. За счёт чего меняется окраска реакционной смеси при комплексонометрическом титровании (с красной на синюю)?

Лабораторная работа № 17.
Обнаружение нитратов в продуктах питания

Цель: провести анализ содержания нитратов в образцах продукции

Реактивы и оборудование: Иономер рХ -500.1МИ с ионоселективным нитратным электродом «Элит – 021» и электродом сравнения хлорсеребряным, весы лабораторные 2-ого класса точности, ножницы или тёрка, цилиндр объёмом 50 *см*^{3}, химические стаканы, квасцы алюмокалиевые $KA1(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ч.д.а.: 10,00 *г* квасцов растворяют в мерной колбе объёмом 1 *дм*^{3}

Ход работы:

Подготовка проб к анализу

Пробу испытуемого растительного материала измельчают ножницами до размера частиц не более 1 *см*. Плоды и корнеплоды отмывают от земли, обсушивают фильтровальной бумагой и измельчают на терке, ягоды раздавливают в ступке. Полученную массу тщательно перемешивают.

Ход определения

1. Взвешивают 10,0 *г* измельченной растительной массы, помещают в стакан гомогенизатора.

2. Приливают 50 *см*^{3} раствора алюмокалиевых квасцов и гомогенизируют в течение 1 минуты при частоте вращения 6000 *мин*$^{-1}$ (или взбалтывают 30 мин).

3. В полученной таким образом суспензии измеряют концентрацию нитрат-иона. Измерения повторяют три раза и берут среднеарифметическое значение трех измерений.

4. Перед измерением ионоселективный электрод тщательно ополаскивают дистиллированной водой и выдерживают его в дистиллированной воде 10 минут. Далее электрод промокают фильтровальной бумагой и погружают в экстракт испытуемой пробы. Показания прибора считывают не ранее, чем через 1 минуту после прекращения заметного дрейфа показаний прибора. При переходе от одной пробы к другой электроды ополаскивают дистиллированной водой и промокают фильтровальной бумагой. Температура анализируемых проб и растворов должна быть одинакова.

Измерение повторяют три раза и берут среднеарифметическое значение трех измерений.

$pNO_3 =$

Содержание нитратов рассчитывают следующим образом.

1. Пусть $pNO_3 = 2$, следовательно, $[NO_3^-] = 10^{-2}$ *моль/дм*^{3}.
2. Так как объём пробы $V = 50$ *см*^{3} $= 0{,}05$ *дм*^{3}, то количество вещества нитрат-иона будет равно $\nu(NO_3^-) = [NO_3^-]\cdot V = 10^{-2} \cdot 0{,}05 = 5\cdot10^{-4}$ *моль*
3. Масса нитрат-ионов равна $m = \nu\cdot M = 5\cdot10^{-4} \cdot 62 = 3{,}1\cdot10^{-2}$ *г* $= 31$ *мг*

$M(NO_3^-) = 62$ *г/моль*

4. Полученная масса нитрат-ионов содержится в 10,0 г анализируемого образца, для пересчета на один килограмм составим пропорцию:

31 *мг* NO_3^- содержится в 10,0 *г* анализируемого образца

X мг NO_3^- содержится в 1000 *г* анализируемого образца

Массовую долю нитратов можно также найти по величине pNO_3 с помощью данных, приведенных в ниже представленной таблице 2.

Сравнить полученные результаты с допустимым уровнем нитратов в овощной продукции (таблица 1) и сделать вывод о пригодности анализируемых овощей к употреблению человеком.

Таблица 1

Допустимый уровень содержания нитрат-ионов в плодоовощной продукции (СанПиН 2.3.2.1078-01)

Плодоовощная продукция	Содержание NO_3^- в *мг/кг*, не более
Картофель	250
Капуста белокочанная ранняя	900
Капуста белокочанная поздняя	500
Морковь ранняя	400
Морковь поздняя	250
Томаты	150 300 (защищённый грунт)
Огурцы	150

	400 (защищённый грунт)
Свекла столовая	1400
Лук репчатый	80
Лук-перо	600 800 (защищённый грунт)
Листовые овощи (салаты, шпинат, щавель, петрушка, сельдерей, укроп, кинза и т.д.)	2000
Перец сладкий	200 400 (защищённый грунт)
Кабачки	400
Арбузы	60
Дыни	90

Таблица 2

Пересчет pNO_3 в массовую долю нитратов

pNO_3	Сотые доли pNO_3									
	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	Массовая доля нитрата, *мг/кг*									
1,5	7762	7586	7414	7244	7079	6918	6761	6607	6457	6310
1,6	6166	6026	5888	5754	5623	5495	5370	5248	5129	5012
1,7	4898	4786	4677	4551	4467	4365	4266	4169	4074	3981
1,8	3890	3802	3715	3631	3548	3467	3388	3311	3236	3162
1,9	3090	3020	2951	2884	2818	2754	2692	2630	2570	2512
2,0	2480	2399	2344	2291	2239	2188	2138	2089	2042	1995
2,1	1950	1905	1862	1820	1778	1738	1698	1660	1622	1585
2,2	1549	1514	1479	1445	1413	1380	1349	1318	1288	1259
2,3	1230	1202	1175	1148	1122	1096	1072	1047	1023	1000
2,4	977	955	933	912	891	871	851	832	813	794
2,5	776	759	714	724	708	692	676	661	647	631
2,6	617	603	589	575	562	550	537	525	513	501
2,7	490	479	468	457	447	437	427	417	407	398
2,8	389	380	372	363	355	347	339	331	324	316
2,9	309	302	295	288	282	275	269	263	257	251
3,0	246	240	234	229	224	219	214	209	204	100
3,1	195	191	186	182	178	174	170	166	162	159
3,2	155	151	148	145	141	138	135	132	129	126
3,3	123	120	118	115	112	110	107	105	102	100
3,4	97,7	95,5	93,3	91,2	90,1	87,1	85,1	83,2	81,3	79,4
3,5	77,6	75,9	74,15	72,4	70,8	69,2	67,6	66,1	64,6	63,1
3,6	61,7	60,3	58,9	57,5	56,2	54,9	53,7	52,5	51,3	50,1
3,7	49,0	47,9	46,8	45,7	55,7	43,6	42,7	41,7	40,7	39,8
3,8	38,9	38,0	37,1	36,3	35,5	34,7	33,9	33,1	32,4	31,6

3,9 4,0	30,9 24,5	30,2 24,0	29,5 23,4	28,8 22,9	28,2 22,4	27,5 21,9	26,9 21,4	26,3 20,9	25,7 20,4	25,1 19,9

Лабораторная работа № 18.
Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности

Цель: определение кислотности почвы.

Реактивы и оборудование: pH-тестер, магнитная мешалка, коническая колба на 100 мл, цилиндр на 200мл.

Ход работы:

Пробы почвы доводят до воздушно-сухого состояния, измельчают, пропускают через сито с отверстиями диаметром 1-2 мм и хранят в коробках или пакетах. Пробу на анализ из коробки отбирают шпателем, предварительно перемешав почву на всю глубину коробки. Из пакетов или коробок почву высыпают на ровную поверхность, тщательно перемешивают и распределяют слоем толщиной не более 1 см. Пробу на анализ отбирают не менее чем из пяти мест. Опыт проводят в трех проворностях.

Взвесить 20 г почвы с точностью 0,1 г и перенести количественно в коническую колбу. Отмерить цилиндром 100 мл дистиллированной воды и перелить в колбу. Почву перемешать в течение 3 минут на магнитной мешалке.

Отмерить 20 мл вытяжки с помощью цилиндра и перенести в стакан вместимостью 50мл. Измерить pH раствора с помощью pH-тестера.

Показания прибора считывают после прекращения дрейфа измерительного прибора.

Записать показания прибора и определить среднее значение.

На основании данных, сделать вывод о кислотности почвы.

Реакция почвенной среды	**pH_{H20}**	**pH_{KCl}**
Очень сильнокислая	<3,0	<4,0
Сильнокислая	3,0–4,0	4,1–4,5
Среднекислая	4,0–5,0	4,6–5,0
Слабокислая	5,0–7,0	5,1–6,0
Нейтральная	7,0	>6,0
Слабощелочная	7,0–8,0	-
Среднещелочная	8,0–9,0	-
Сильнощелочная	9,0–11,0	-
Очень сильнощелочная	>11,0	-

Лабораторная работа № 19-20

Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы).

Цель: познакомиться со свойствами белков.

Цветные реакции на белки

Присутствие белков в биологических объектах или растворах можно определить с помощью цветных реакций, протекание которых обусловлено наличием в белке специфических групп и пептидных связей.

Реактивы и оборудование: водный раствор яичного белка (белок одного куриного яйца отделяют от желтка, растворяют в 15–20-кратном объеме дистиллированной воды, затем раствор фильтруют через марлю, сложенную в 3–4 слоя, и хранят в холодильнике; 10 %-й раствор гидроксида натрия; 30 %-й раствор гидроксида натрия; 1 %-ный раствор сульфата меди; 1 %-й раствор ацетата свинца; концентрированная азотная кислота; 0,5 %-й раствор нингидрина, пробирки, водяная баня или спиртовка.

Опыт 1. Биуретовая реакция.

В щелочной среде белки, а также продукты их гидролиза – пептиды дают фиолетовое или красно-фиолетовое окрашивание с солями меди. Реакция обязана наличию пептидных связей в белках.

Интенсивность окраски зависит от длины полипептида.

1. В пробирку налейте 5 капель раствора яичного белка, затем 10 капель 10 %-го раствора щелочи.
2. Добавьте 1–2 капли раствора сульфата меди, смесь перемешайте. Появляется красно-фиолетовое окрашивание.

Опыт 2. Ксантопротеиновая реакция.

Реакция характерна для некоторых ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина, триптофана), а также для пептидов, их содержащих. При действии азотной кислоты образуется нитросоединение желтого цвета. Далее нитропроизводные могут реагировать со щелочью с образованием натриевой соли, имеющей желто-оранжевое окрашивание.

Данную работу необходимо выполнять в вытяжном шкафу, соблюдая особую осторожность!

1. В пробирку налейте 5 капель раствора яичного белка и ОСТОРОЖНО по стенке прибавьте 3–4 капли концентрированной азотной кислоты.
2. Смесь осторожно нагрейте. Выпадает осадок, который окрашивается в желтый цвет.
3. После охлаждения в пробирку ОСТОРОЖНО по стенке прилейте 10 капель 30 %-го раствора NaOH, желтая окраска переходит в оранжевую.

Опыт 3. **Реакция на серу-содержащие аминокислоты (реакция Фоля).**

В остатках серу-содержащих аминокислот цистеина и цистина сера при щелочном гидролизе отщепляется, образуя сульфиды. Сульфиды, взаимодействуя с ацетатом свинца, образуют осадок сульфида свинца черного или буро-черного цвета.

1. В пробирке смешайте 5 капель раствора яичного белка, 5 капель 30 %-го раствора щелочи и 2 капли раствора ацетата свинца.

2. Смесь осторожно нагрейте на спиртовке до кипения и кипятите. Через некоторое время появляется буровато-черное или черное окрашивание.

Опыт 4. **Нингидриновая реакция.**

Реакция характерна для аминогрупп в α-положении и обусловлена наличием α-аминокислот в молекуле белка. При нагревании белка с водным раствором нингидрина аминокислоты окисляются и распадаются, образуя двуокись углерода, аммиак и соответствующий альдегид. Восстановленный нингидрин конденсируется с аммиаком и окисленной молекулой нингидрина, образуя соединение фиолетово-синего цвета.

В пробирку вносят 5 капель 1 %–го раствора яичного белка, добавляют по 3 капли 0,5 %-го раствора нингидрина и нагревают до кипения. Через 2–3 минуты появляется розовое, красное, а затем сине-фиолетовое окрашивание. Уравнения реакций в этой работе очень сложные. Их можно не приводить.

Контрольные вопросы:

1. Биологические функции белков.
2. Форма и структура белка. Понятие о денатурации и ренатурации белка.
3. Физические и химические свойства белков. Химическая сущность цветных реакций на белок

4.3. Материалы оценочных средств для рубежного контроля

Название темы	Химические реакции
Результат обучения	Составлять уравнения и схемы химических реакций
Общие компетенции	ОК1

Вариант 1

1.Укажите формулы двух амфотерных гидроксидов:
Fe(OH)2
CaCl2
Zn(OH)2
NaOH
Al(OH)3
2.Укажите формулы двух кислотных оксидов:
N2O
SO3
ZnO
P2O5
MgO
3.Укажите две гетерогенные реакции:
6Li + N2→ 2Li3N
NaOH + HCl → NaCl + H2O
N2 + O2 → 2NO

$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$
$Zn + S \rightarrow ZnS$
4.Укажите две реакции, которые являются окислительно-восстановительные:
$BaO + CO_2 \rightarrow BaCO_3$
$KOH + HBr \rightarrow KBr + H_2O$
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
$2Al + 3I_2 \rightarrow 2AlI_3$
5.Укажите названия двух сильных электролитов:
бромид натрия
плавиковая кислота
азотистая кислота
гидроксид цинка
сульфат магния
6.Укажите формулы двух электролитов:
SO_2
$Cu(OH)_2$
Li_2SO_4
$C_6H_{12}O_6$
NaH
7.Укажите, при диссоциации 1 моль, каких двух электролитов образуется одинаковое количество катионов и анионов:
K_3PO_4
$Ba(OH)_2$
$LiBr$
KNO_3
$Fe_2(SO_4)_3$
8.С какими двумя из перечисленных веществ будет взаимодействовать нитрат меди (II):
Fe_2O_3
HNO_3
$Ba(OH)_2$
HCl
K_2S
9.С какими двумя из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид лития.
CaO
H_2SO_4
$ZnBr_2$
KOH
H_2O
10.Скорость химической реакции равна 0,05 моль/л*с. Определите за какое время произошла реакция, если концентрация реагирующего вещества А изменилась на 0,6 моль.

11.Осуществите превращения, составьте молекулярные уравнения, для третьего превращения составьте полное и сокращенное ионное уравнение:
$BaO \rightarrow Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 \rightarrow BaSO_4$
12.Приведите примеры молекулярных и полных ионных уравнений, соответствующие данным сокращенным ионным уравнениям:
$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl \downarrow$
$2H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2 \uparrow$

Вариант 2

1.Укажите формулы двух гидроксидов:
HNO_3
Li_3PO_4
Fe_2O_3
$Be(OH)_2$
K_2O
2.Укажите формулы двух основных оксидов:
CO_2
NO
MgO
Al_2O_3
Na_2O
3.Укажите из перечисленных уравнений две реакции замещения:
$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
$H_2SO_4 + MgO \rightarrow MgSO_4 + H_2O$
$H_2 + F_2 \rightarrow 2HF$
$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$
$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$
4.Укажите две реакции, которые являются экзотермическими:
$Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$
$C + O_2 \rightarrow CO_2$
$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
$MgSO_3 \rightarrow MgO + SO_2$
5.Укажите из перечисленных вещества формулы двух слабых электролитов:
серная кислота
нитрат серебра
фосфорная кислота
сероводородная кислота
сульфат железа (III)
6.Укажите из перечисленных вещества формулы двух неэлектролитов:
$FeCl_2$
P_2O_5

Al4C3
Ca(OH)2
MgCO3
7.Укажите, при диссоциации 1 моль, каких двух электролитов образуется 2 моль катионов:
ZnCl2
AgNO3
Cr2(SO4)3
KClO3
Na2MnO4
8.С какими двумя из перечисленных веществ будет взаимодействовать сульфат железа (II):
BaCl2
HNO3
P2O5
KOH
ZnO
9.С какими двумя из перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид углерода (IV).
BaO
HClO3
Na3PO4
AgCl
NaOH
10.Скорость химической реакции равна 0,3 моль/л*с. Определите как изменилась концентрация реагирующего вещества Б, если реакция произошла за 8 с.
11.Осуществите превращения, составьте молекулярные уравнения, для третьего превращения составьте полное и сокращенное ионное уравнение:
H2S → SO2 → K2SO3 → CaSO3
12.Приведите примеры молекулярных и полных ионных уравнений, соответствующие данным сокращенным ионным уравнениям:
H+ + OH- → H2O
Zn2+ + 2OH- → Zn(OH)2 ↓

Название темы	Строение и свойства неорганических веществ
Результат обучения	Исследовать строение и свойства неорганических веществ
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Вариант № 111

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
   А – Na_2O, CaO, PbO_2, SiO_2;
   Б – P_2O_3, ZnO, BeO, Cr_2O_3;

В – SO_3, P_2O_5, N_2O_3, CO_2;
Г – K_2O, CuO, CO, FeO.

2. Какой ряд содержит лишь амфотерные гидроксиды:
   А – $Sn(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, NaOH;
   Б – KOH, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, RbOH;
   В – $Mg(OH)_2$, $Mn(OH)_2$, LiOH, NH_4OH;
   Г – $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Pb(OH)_2$.
3. Укажите правильное название соли $FeOH(NO_3)_2$:
   А – гидроксонитрат железа (II);
   Б – гидроксонитрат железа (III);
   В – дигидроксонитрат железа (III);
   Г – дигидроксонитрит железа (III).
4. Приведите правильное название вещества H_2SO_3:
   А – сернистая кислота;
   Б – серная кислота;
   В – сероводородная кислота;
   Г – оксид серы (IV).
5. Укажите молекулярную формулу гидроортофосфата магния:
   А – $MgHPO_3$; Б – $Mg_3(PO_4)_2$; В – $MgHPO_4$; Г – $Mg(H_2PO_4)_2$.
6. Какой объем при нормальных условиях (н.у.) займет 1 г кислорода?
7. Укажите электронную и графическую формулу атома стронция.
8. Масса навески натрия хлорида, необходимая для приготовления 350 мл 3,5 %-ного раствора плотностью 1,058 г/мл равна?
9. Молярная концентрация раствора, содержащего 23 г глицерина $(CH_2OH)_2CHOH$ в 500 мл водного раствора равна
10. Закончите уравнения химических реакций, запишите их в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде, назовите исходные вещества и продукты реакции:
    NH_4OH + $Pb(NO_3)_2\leftrightarrow$
    . . . + $BaCl_2\leftrightarrow$ . . . + KCl

Вариант № 2

1. Какой ряд содержит лишь основные оксиды:
   А – Mn_2O_7, CrO_3, SO_2, N_2O_5;
   Б – Na_2O, CuO, CrO, FeO;
   В – SO_3, P_2O_5, K_2O, Cu_2O;
   Г – ZnO, SnO, SiO_2, NO.
2. Укажите ряд, содержащий только одноосновные кислоты:
   А – HF, HBr, HNO_3, H_3PO_4;
   Б – HI, HNO_2, $HClO_4$, CH_3COOH;
   В – H_2CO_3, H_3PO_3, H_2SO_4, $H_2Cr_2O_7$;
   Г – HPO_3, H_2S, HClO, H_2SiO_3.
3. Укажите правильное название соли $NaNO_2$:
   А – нитрат натрия;
   Б – нитрид натрия;
   В – амид натрия;
   Г – нитрит натрия.
4. Приведите правильное название вещества Na_2HPO_4:
   А – гидроксофосфат натрия;
   Б – гидрофосфит натрия;
   В – дигидроортофосфат натрия;
   Г – гидроортофосфат натрия.
5. Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:

А – H_2SO_3; Б – H_2S; В – H_2SO_4; Г – $H_2S_2O_3$.

6. Какой объем занимают $3{,}01 \cdot 10^{23}$ молекул углекислого газа при н.у.?
7. Атом какого элемента в невозбужденном состоянии имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$? Приведите графическую формулу этого атома.
8. Масса серной кислоты, необходимая для приготовления 40 % водного раствора объёмом 300 мл с плотностью 1,3 г/см^3, равна
9. Рассчитать массу навески, необходимую для приготовления 200 мл раствора мочевины $CO(NH_2)_2$ с молярной концентрацией 0,5 моль/л.
10. Закончите уравнения химических реакций, запишите их в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде, назовите исходные вещества и продукты реакции:

$CuSO_4 + NaOH \leftrightarrow$

$K_3PO_4 + \ldots \leftrightarrow Ag_3PO_4 + \ldots$

Название темы	Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций
Результат обучения	Исследовать равновесие и скорость химических реакций
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Вариант 1

1. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции $H_2 + C1_2 = 2HC1$ при увеличении давления в 2 раза;

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

3. Определите скорость химической реакции, если начальная концентрация вещества составляла 2,4 моль/л. После проведения реакции концентрация стала 1,8 моль/л, реакция прошла за 24 с.

4. Как и во сколько раз изменится скорость ионной реакции $Ag^+ + Cl^- = AgCl$, если концентрацию этих ионов увеличить от 0,02 до 0,4 моль/л?

5. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

1) Давление 2) Катализатор 3) Концентрация
4) Форма сосуда, в котором протекает реакция

6. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой $N2(г)+O2(г)\leftrightarrow 2NO(г)$

1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза
3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза

7. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $2NO(г)+O2(г)\leftrightarrow 2NO2(г)$, увеличится в:

1) 5 раз 2) 25 раз 3) 75 раз 4) 125 раз

8. При повышении температуры на 10°С (температурный коэффициент равен 2) скорость химической реакции увеличивается:

1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в 16 раз

Вариант 2

1. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если повысить температуру от 20 до 30 °С. Температурный коэффициент скорости реакции равен 4.
2. Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры от 40˚ до 80˚ С, если температурный коэффициент равен 2?
3. Как изменится скорость химической реакции при понижении температуры от 40˚ до 20˚ С, если температурный коэффициент равен 4?
4. Реакция при 50 °С протекает за 2 мин 20 с. За какое время закончится эта реакция при температуре 70 °С, если температурный коэффициент равен 2?
5. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

1) Вид химической связи 2) Катализатор
3) Природа реагирующих веществ 4) Температура

6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $C_2H_4(г)+H_2O(г)\leftrightarrow C_2H_5OH(г)$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции
3) Сместится в сторону исходных веществ

7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $2SO_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2SO_3(г)+Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

1) Увеличить давление 2) Повысить температуру
3) Понизить температуру 4) Ввести катализатор

8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) Zn(гранулы) + HCl 2) Zn(пыль) + HCl
3) Pb + HCl 4) Fe + HCl

Название темы	Дисперсные системы
Результат обучения	Исследовать дисперсные системы
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Контрольная работа по теме «Растворы»

Вариант 1

1. Какие из солей подвергаются гидролизу. Напишите соответствующее уравнение реакции. Определите возможные значения pH раствора

А) K_2SO_3 Б) $Fe(NO_3)_3$ В) $CuCl_2$ Г) Li_2SO_4

2. Сравните между собой эмульсию и суспензию. Укажите общие и отличительные черты. Приведите примеры.

3. Закончите уравнение и запишите его в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде

$ZnF_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow$
$K_2S + H_3PO_4 \rightarrow$

4. Раствор объемом 500 мл содержит NaOH массой 5 г. Определить молярную концентрацию этого раствора.

5. Вычислить молярную концентрацию раствора серной кис-лоты, если массовая доля H_2S0_4 в этом растворе 12%. Плотность раствора 1,08 г/мл при 20°С.

Вариант 2

Какие из солей подвергаются гидролизу. Напишите соответствующее уравнение реакции. Определите возможные значения pH раствора

А) Na_2SiO_3 Б) $Ni(NO_3)_2$ В) $CaCl_2$ Г) $(NH_4)_2SO_4$

2. Сравните между собой истинные и коллоидные растворы. Укажите общие и отличительные черты. Приведите примеры.

3. Закончите уравнение и запишите его в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде

$Hg(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow$
$K_2SiO_3 + HCl \rightarrow$

4. Вычислить массу хлорида натрия NaCl, содержащегося в растворе объемом 200 мл, если его молярная концентрация 2 моль/л.

5. Молярность раствора едкого кали КОН равна 3,8 моль/л, его плотность 1,17 г/мл. Вычислить массовую долю (%) КОН в этом растворе.

Название темы	Строение и свойства органических веществ
Результат обучения	Исследовать строение и свойства органических веществ
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Часть А.

А1. Общая формула алкинов:

1) $C_n H_{2n}$
2) C_nH_{2n+2}
3) C_nH_{2n-2}
4) C_nH_{2n-6}

А2. Название вещества, формула которого

CH_3─$CH(CH_3)$─CH═CH─CH_3

1) гексен-2
2) 2-метилпентен-3
3) 4-метилпентен-2
4) 4-метилпентин-2

А3. Толуол относится к классу:

1) спиртов
2) альдегидов
3) фенолов
4) аренов

А4. Только σ-связи присутствуют в молекуле

1) метилбензола
2) изобутана
3) 2-метилбутена-2
4) ацетилена

А5. Вид гибридизации электронных орбиталей атома углерода, обозначенного звёздочкой в веществе, формула которого

CH_2═ C^*═ CH_2

1) sp^3
2) sp^2
3) sp
4) не гибридизирован

А6. Гомологом уксусной кислоты является кислота

1) хлоруксусная
2) муравьиная
3) олеиновая
4) бензойная

А7. Изомерами являются:

1) пентан и пентадиен
2) бутадиен и бутин
3) этан и ацетилен
4) этанол и этаналь

А8. Бутадиен-1,3 из этанола можно получить при помощи реакции

1) Вюрца
2) Зинина
3) Кучерова
4) Лебедева

А9. Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений

$C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$

1) KOH (спирт. р-р), H_2O
2) KCl, H_2O
3) KOH (водн. р-р), H_2O
4) Na, H_2O

А10. При взаимодействии пропена с водой образуется:

1) пропанол-1
2)пропанол-2
3) пропаналь
4) 2- метилпропанол

А11. При окислении пропанола – 2 образуется:

1) пропилен 3) пропаналь
2) пропанон 4) пропанол

А12. В одну стадию бутан можно получить из:

1) бутаналя
2) диэтилового эфира
3) бутена – 2
4) бутанола-2

А13. Фенол взаимодействует с:

1) соляной кислотой
2) гидроксидом натрия
3) этиленом
4) метаном

А14. Этанол и фенол взаимодействуют с:

1) натрием 3) хлороводородом
2)гидроксидом натрия 4) гидрокарбонатом натрия

А15. При гидролизе крахмала образуется:

1) глюкоза 3) фруктоза
2) сахароза 4) целлюлоза

А16. Реакция «серебряного зеркала» характерна для веществ, указанных в паре:

1) метанол и метаналь
2) глюкоза и этаналь
3) формальдегид и этанол
4) этаналь и пропанол

А17. Верны ли следующие суждения об ацетилене:

А. В молекуле ацетилена между атомами углерода присутствуют только σ - связи

Б. При взаимодействии ацетилена с бромной водой разрываются - связь между атомами углерода

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

А18. Фенол **не взаимодействует** с:

1) Na 2) NaOH 3) Br 4) HBr

А19. Глюкозу обработали гидроксидом меди (II) при нагревании. В результате образовалось:

1) глюконат меди
2) глюконовая кислота

3) глюкаровая кислота
4) сорбит

А20. Какой объём этилена (н.у.) можно получить из этилового спирта массой 100 г, если объёмная доля выхода составляет 88%?

1) 42,86 л 2) 21,43 л 3) 22,4 л 4) 11,2 л

Часть В.

В1. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится

А) $C_6H_{12}O_6$	1) алкины
Б) C_5H_8	2) арены
В) C_8H_{10}	3) углеводы
Г) $C_4H_{10}O$	4) простые эфиры
	5) многоатомные спирты

В2. Установите соответствие между названием органического вещества и классом, к которому оно относится:

А) толуол	1) алкены
Б) глицерин	2) одноатомные спирты
В) этанол	3) многоатомные спирты
Г) глицин	4) арены
	5) аминокислоты
	6) фенолы

В3. С аминоуксусной кислотой может реагировать

1) сульфат натрия
2) хлороводород
3) метан
4) этанол
5) анилин
6) гидроксид калия

В4. И для ацетилена, и для пропина характерны

1) тетраэдрическая форма молекулы
2) sp-гибридизация атомов углерода в молекулах
3) реакция гидрирования
4) наличие только σ-связей в молекулах
5) горение на воздухе
6) реакция с хлоридом натрия

В5. Молекулярная формула углеводорода, массовая доля водорода в котором 15,79 %, а относительная плотность паров по воздуху 3, 93 _____

В6. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г раствора уксусной кислоты с массовой долей 70 % для получения раствора уксусной кислоты с массовой долей 5%.

Ответ _____

Часть С.

С1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме

$$C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH$$
$$\downarrow$$
$$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Br$$

С2. С какими из перечисленных веществ: натрий, оксид серебра (I) в аммиачном растворе, серебро, соляная кислота, гидроксид натрия, карбонат натрия – будет реагировать муравьиная кислота? Составьте уравнения реакций и назовите продукты реакции.

С3. Аминоуксусная кислота получена из уксусной кислоты массой 24г (массовая доля выхода равна 60%). Вычислите объем раствора гидроксида натрия (массовая доля NaOH 15%, плотность 1,16 г/мл), который потребуется для нейтрализации полученной аминоуксусной кислоты.

4.4. Материалы оценочных средств для промежуточной аттестации

Вопросы к дифференцированному зачету

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 и окислителей, и восстановителей (нитриты, сульфиты; перекись водорода).
31. Химическая связь в органических соединениях.
32. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, ее 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 ее 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.

5. Методические материалы

5.1. Перечень практических работ

1. ПЗ1. Строение атома. Электронная оболочка атомов.
2. ПЗ2. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе.
3. ПЗ3. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена.
4. ПЗ4. Окислительно-восстановительные реакции

5. ПЗ5. Контрольная работа 1. Строение вещества и химические реакции.
6. ПЗ6. Стехиометрические расчеты.
7. ПЗ7. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ.
8. ПЗ8. Ионные уравнения реакций. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.
9. ПЗ9. Химия в жизни общества.
10. ПЗ10. Контрольная работа 2. Свойства неорганических веществ.
11. ПЗ11. Химическое равновесие
12. ПЗ12. Контрольная работа 3. Скорость химической реакции и химическое равновесие.
13. ПЗ13. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная и другие.
14. ПЗ14. Контрольная работа 4. Дисперсные системы
15. ПЗ15. Номенклатура органических соединений отдельных классов
16. ПЗ16. Генетическая связь между классами органических соединений.
17. ПЗ17. Химическая активность органических соединений в различных средах.
18. ПЗ18. Контрольная работа 5. Структура и свойства органических веществ.
19. ПЗ19. Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ (катионов и анионов).
20. ПЗ20. Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений
21. ПЗ21. Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ
22. ПЗ22. Поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).
23. ПЗ23. Анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью.
24. ПЗ24. Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя).
25. ПЗ25. Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности).
26. ПЗ26. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).
27. ПЗ27. Расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).
28. ПЗ28. Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания
29. ПЗ29. Области назначения (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава.

30. ПЗ30. Обоснование актуальности выбранной темы. Выявление проблемы исследования Определение продукта исследования. Определение этапов и составление плана исследования
31. ПЗ31. Представление результатов решения кейсов (проекта) (выступление с презентацией)

5.2. Темы для проектных исследовательских работ

Групповые и/или индивидуальные проекты:

1. «Определение красителей в натуральных и производственных соках».
2. «Анализ физико-химических свойств молока различного ассортимента».
3. «Исследование свойств аспирина и изучение его влияния на организм человека».
4. «Изучение свойств красителей и обнаружение подсластителей в составе йогуртов».
5. «Обнаружение витамина С в натуральных соках».
6. «Разрушительное воздействие Кока-колы на организм человека».
7. «Кислотный дождь и его влияние на окружающую среду».
8. «Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях».
9. «Исследование состава и качества мороженого».
10. Содержание нитратов в зелени
11. Определение содержания витаминов А, В1, В6, В12, Р, С в орехах
12. Определение общей жесткости воды
13. Определение кислотности хлебобулочных изделий
14. Определение наличия витамина С в различных видах капусты
15. Определение наличия витамина А в различных видах овощей
16. Определение кислотности хлебобулочных изделий
17. Определение кислотности молока
18. Содержание нитратов в картофеле
19. Определение общей жесткости воды
20. Содержание нитратов в овощах и их влияние на организм человека

5.3. 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 углеводородов.
22. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
23. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
24. Сварочное производство и роль химии углеводородов 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.

5.4. Темы рефератов

1. Биотехнология и генная инженерия – технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
4. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением…».
5. Синтез 114-го элемента – триумф российских физиков-ядерщиков.
6. Изотопы водорода.
7. Плазма – четвертое состояние вещества.
8. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
9. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
10. Применение твердого и газообразного оксида углерода(IV).
11. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
12. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
13. Косметические гели.
14. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.

15. Минералы и горные породы как основа литосферы.
16. Растворы вокруг нас.
17. Вода как реагент и как среда для химического процесса.
18. Типы растворов.
19. Жизнь и деятельность С. Аррениуса.
20. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
21. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
22. Оксиды и соли как строительные материалы.
23. История гипса.
24. Поваренная соль как химическое сырье.
25. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
26. Реакция горения на производстве.
27. Реакция горения в быту.
28. Виртуальное моделирование химических процессов.
29. Электролиз растворов электролитов.
30. Электролиз расплавов электролитов.
31. История получения и производства алюминия.
32. Электролитическое получение и рафинирование меди.
33. Жизнь и деятельность Г. Дэви.
34. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
35. Витализм и его крах.
36. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
37. Современные представления о теории химического строения.
38. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
39. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
40. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
41. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
42. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.
43. Развитие сахарной промышленности в России.
44. Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности.
45. Метанол: хемофилия и хемофобия.
46. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
47. Алкоголизм и его профилактика.
48. Многоатомные спирты и моя будущая профессиональная деятельность.
49. Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности.
50. Муравьиная кислота в природе, науке и производстве.
51. История уксуса.

52. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
53. Жиры как продукт питания и химическое сырье.
54. Замена жиров в технике непищевым сырьем.
55. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.
56. Мыла: прошлое, настоящее, будущее.
57. Аммиак и амины – бескислородные основания.
58. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.
59. Аминокислоты – амфотерные органические соединения.
60. Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул.
61. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
62. «Жизнь это способ существования белковых тел…»
63. Структуры белка и его деструктурирование.
64. Биологические функции белков.
65. Белковая основа иммунитета.

5.5. Кейс задания

Название темы	Дисперсные системы
Результат обучения	Исследовать дисперсные системы
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Кейс №1

В кружево будто одеты
Деревья, кусты, провода.
Кажется сказкою это,
А в сущности – только…

1. Кто и когда впервые осуществил синтез воды?
2. Какой воздух тяжелее - сухой или влажный?
3. В каком органе человека содержится наибольшее количество воды, а в каком – наименьшее?
4. Что такое снежинки?
5. Распадаются ли в воде на ионы ее собственные молекулы?
6. Может ли вода гореть?
7. Может ли вода течь вверх?
8. Перечислите химические и физические свойства воды.
9.Роль воды в жизни человека.

Название темы	Строение и свойства неорганических веществ
Результат обучения	Исследовать строение и свойства неорганических веществ
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Кейс №1

«Его огромная пасть светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящей головы и, оттянув руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте» (А. Конан-Дойл. «Собака Баскервилей»). О каком элементе идет речь?

1. Название
2. Строение атома
3. Положение в таблице Д.И. Менделеева
4. Физические свойства
5. Химические свойства
6. Применение
7. Аллотропные модификации

Кейс №2

До середины 50-х годов прошлого столетия считали, что этот металл - один из самых малополезных металлов. Ради обладания этим металлом велись войны, порабощались государства, сын убивает отца, братья убивали сестер, дети своих матерей. Гибли целые народы, превращались в пустыни плодородные края, потоками лилась кровь и целыми реками - слезы и пот. Сколько людей погибло и сколько еще погибнет в борьбе за обладание этими металлом, не знает никто. Что же это за кровожадный металл??

1.Название
2.Строение атома
3.Положение в таблице Д.И. Менделеева
4.Химические свойства
5.Физические свойства
6.Применение

Кейс №3

Перемена, перемена
Заливается звонок
Наконец – то он закончен,
Надоедливый урок!
Дернув серу за косичку,
Мимо магний пробежал,
Йод из класса испарился,
Будто вовсе не бывал.
Фтор поджег случайно воду,
Хлор чужую книжку съел.
Углерод вдруг с водородом
Невидимкою стать успел.
Калий, бром, в углу дерутся:
Не поделят электрон.
Кислород – шалун на боре

Мимо проскакал верхом.

1. Написать электронные формулы всех элементов
2. Дать характеристику по положению в таблице Менделеева
3. Указать основные химические свойства
4. Применение

Кейс №4

Люди издавна гадали
Как металл им уберечь?
И теорию создали…..
Вот о ней как раз и речь.

1. О чем здесь говорится?
2. Что это такое?
3. Какие виды Вы знаете?
4. Какие средства защиты металлов вы знаете?
5. Какое отношение это имеет к вашей будущей профессии?

Кейс №5

В начале XX века из Нью-йоркского порта вышла в открытый океан красавица яхта. Её владелец, американский миллионер, не пожалел денег, чтобы удивить свет. Корпус яхты был сделан из очень дорогого в то время алюминия, листы которого скреплялись медными заклепками. Это было красиво – сверкающий серебристым блеском корабль, усеянный золотистыми головками заклепок! Однако через несколько дней обшивка корпуса начала расходиться, и яхта быстро пошла ко дну.

1. Почему? Объясните этот факт.
2. О каком процессе идет речь?
3. Какие нужно было ставить заклепки?

Название темы	Строение и свойства органических веществ
Результат обучения	Исследовать строение и свойства органических веществ
Общие компетенции	ОК1, ОК2

Кейс №1

Атомы углерода могут соединяться с различным числом других атомов углерода — с одним, двумя, тремя, четырьмя. В связи с этим атом бывает первичным, вторичным, третичным и четвертичным. Например, в 2,2,4-триметилгексана имеются пять первичных (два концевых углерод углерода в радикалах), два вторичных (3-й и 5-й атомы углерода), один – третичный (4 атом углерода) и один четвертичный (2-й атом углерода) атомы углерода.

Атомы углерода, находящиеся на концах углеводородной цепи, т. е. концевые атомы, являются первичными. Вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода располагаются между концевыми. Обычно третичные и четвертичные атомы располагаются в наиболее разветвленных

местах цепи. Углеводородные радикалы тоже делятся на первичные, вторичные и третичные.

1. Изобразите структуры алкана – 2,2,5 – триэтилоктан, таким образом, чтобы присутствовали первичные, вторичные, третичные, четвертичные атомы углерода 2.Изобразите алкан в виде структурной формулы.

Кейс № 2

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.

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 №3

Чтобы начать гомолитическую реакцию замещения водорода, необходимо затратить значительную энергию, что достигается нагреванием или воздействием ультрафиолетовых лучей.

Наиболее исследован механизм реакции взаимодействия метана с хлором при высокой температуре и при интенсивном освещении.

Реакция хлорирования протекает по цепному свободно-радикальному механизму.

Активные частицы, имеющие неспаренные электроны, называются – свободными радикалами. Разработке теории цепных реакций посвящены научные труды академика Н.Н.Семенова (1896 – 1986) и английского ученого С. Хиншелвуда (1956), которые были удостоены Нобелевских премий.

Механизм реакции:

Вначале молекулы хлора под действием квантов света диссоциируют на атомы.

При взаимодействии атомарного хлора с молекулой метана образуются HCl и радикал CH_3-, который сталкиваясь с молекулой хлора дает CH_3Cl и Cl^-. Через несколько тысяч циклов радикальных реакций происходит обрыв цепи - радикалы реагируют друг с другом. Конечным продуктом взаимодействия хлора с метаном может быть четыреххлористый углерод:

1.Чем опасна данная реакция?
2. Назовите физические свойства метана.
3. Назовите химические свойства метана.
4. Применяется ли этот газ в быту?

Кейс № 4

Повышение концентрации некоторых газов в атмосфере может приводить к глобальному потеплению - так называемому «парниковому эффекту». Пожалуй, наиболее важными «парниковыми газами» являются $C0_2$ и CH_4.

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?

Кейс № 5 «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 пропускал. Через сутки все жильцы оказались в больнице

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 №6

В начале XIX века в Англии стали модными плащи из водонепроницаемой ткани, называемые макинтошами. Это название они получили в честь английского химика и изобретателя Ч. Макинтоша, предложившего пропитывать плащевую ткань раствором натурального каучука. Однако на солнце такие плащи становились липкими, а в морозную погоду – ломкими. Эти недостатки устранил другой выдающийся англичанин Ч. Гудьир.

1. Почему плащевая ткань имела такие недостатки.
2. Предложите способ устранения их, повторив открытие Ч. Гудьира.

3. Как называется это соединение?
4. Напишите структурную формулу этого вещества.

Кейс № 7

В истории известен следующий интересный факт: Когда во время Второй мировой войны немецкие войска в апреле1940 года оккупировали датскую столицу Копенгаген, венгерский химик Хевеши растворил в царской водке золотые нобелевские медали немецких физиков Макса фон Лауэ и Джеймса Франка, хранившиеся в Институте Нильса Бора, чтобы спрятать их от немецких оккупантов. Немцам принятие и ношение нобелевской медали было запрещено после того, как противник национал-социализма Карл фон Осецкий в 1935 году получил Нобелевскую премию мира. После окончания войны де Хевеши экстрагировал спрятанное в царской водке золото и передал его Шведской королевской академии наук, которая изготовила новые медали и передала их фон Лауэ и Франку.

1. Какой состав имеет царская водка?
2. Почему же именно водка? И почему царская?
3. И как правильнее было бы называть данный кислотный «коктейль»?
4. Какие свойства имеет царская водка?

Кейс №8.

Нам известно, что соли взаимодействуют между собой при условии, что они хорошо растворимы, а в результате реакции обмена получается новая нерастворимая соль. С этих позиций получается, что взаимодействие между хлоридом железа трехвалентного и хлоридом аммония невозможно. Однако, один из способов получения азота в лабораторных условиях протекает по реакции:

$6FeCl_3 + 2NH_4Cl = 6FeCl_2 + 8HCl + N_2$.

1. Налицо противоречие. Как его объяснить?
2. Условия протекания реакции обмена?
3. Какие вещества называются солями?
4. Классификация солей.

Кейс № 9.

Вы знаете, что нерастворимые соли, например такие как ($CaCO_3$) не должны взаимодействовать с другими солями. Однако, недавно, при проведении эксперимента в системе $FeCl_3 + CaCO_3$ мы наблюдали бурное выделение газа и выпадение бурого осадка. Для выяснения, какой это газ, мы в реакционную пробирку внесли горящую лучину, и она погасла. Мы также провели анализ осадка и выясняли, что бурые частицы осадка нерастворимы в воде и щелочах, но растворимы в кислотах.

1.Что произошло при взаимодействии $FeCl_3$ с $CaCO_3$?
2. Каким образом и какой газ образовался?

3.Что из себя представляет бурый осадок?

Кейс № 10.

В замечательной книге П. Руденко и Е. Таубе «От водорода до …» статья о хлоре называется «Убийца, спрятавшийся в солонке».
Почему же убийца?
Почему в солонке?
Как это объяснить?
Назовите физические свойства этого газа.

Кейс № 11

В истории известен следующий интересный факт: Выдающийся естествоиспытатель древности Плиний Старший погиб в 70 г. н.э. при извержении вулкана. Его племянник в письме историку Тациту писал: «…Вдруг раздались раскаты грома, и от горного пламени покачались вниз черные серные пары. Все разбежались. Плиний … упал и задохся».

1. Почему?
2. Какие соединения входят в состав вулканических газов?
3. Какими свойствами они обладают?

Кейс №12

В истории известен следующий интересный факт: Царица Клеопатра по совету придворного медика растворила в уксусной кислоте самую крупную из известных ювелирам жемчужину, а затем принимала полученный раствор в течение некоторого времени.
1.Какую реакцию осуществила Клеопатра?
2. Какое соединение она принимала?
3.Какую формулу имеет жемчуг?
4. К каким горным породам относится жемчуг?

6. Список источников

Основные источники:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. - Просвещение, 2022. – 399
2. Химия. 11 класс. Углубленный уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, А. Н. Лёвкин. - Просвещение, 2022. – 432

Дополнительные источники:

http://lib.bsaa.edu.ru **– ЭБ Белгородского ГАУ**
http://znanium.com **– ЭБС «Знаниум»**
http://e.lanbook.com **– ЭБС «Лань»**
http://ebs.rgazu.ru **– ЭБС «AgriLib»**