Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пархомов Евгений Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 09.10.2026 16:09:25
Уникальный программный ключ:
a33b858de26e7678799aaa88ad45c3ab01e106.9f

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

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»
Декан
_____ Бражник Г.В.
«15» 04 2025 год

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Химия

(наименование дисциплины)

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

п. Майский, 2025

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Химия» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование утвержденного Приказом Министерства образования и науки России от 09.12.2016 г. № 1568, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерством образования и науки России от 09.12.2016г. № 1547 (ред. Приказом Министерства образования и науки России от 12.08.2022 г. № 732), Распоряжения Министерства просвещения России от 30.04.2021 N Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования», на основании примерного фонда оценочных средств по общеобразовательной учебной дисциплине «Химия», для профессиональных образовательных организаций, разработанного Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» в 2022 г. и рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия».

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчики: преподаватели агробиотехнологического колледжа Нерябова Т.В., к.т.н. Гащенко Э.О.

«10» 04 2025 г., протокол № 8

И.о. зав. кафедрой _____ Олейникова Е.В.

Одобрена методической комиссией факультета СПО

«14» 04 2025 г., протокол № 8

Председатель методической комиссии факультета _____ Бодина В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕД СТВ	3
2.	ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	16
3.	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	20
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	30
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	78
6.	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	81

1. Паспорт фонда оцениваемых средств

1.1. Область применения ФОС

ФОС предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем

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».

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

1. Планировать и проводить химические эксперименты
2. Исследовать вещества и проверять гипотезы
3. Интерпретировать результаты экспериментов

в

4. Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций
5. Прогнозировать последствия химических природных, бытовых и производственных процессов
6. Исследовать химические явления и процессы окружающей среды
7. Интерпретировать химические процессы в биосфере

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

Таблица 1. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе

Код и наименование формируемых компетенций	**Планируемые результаты освоения дисциплины**	
	Общие[1]	**Дисциплинарные**[2]
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;	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

	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 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	химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; - уметь выявлять характерные признаки и 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. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: 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	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; 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

	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;	химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; 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	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

	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	уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в	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 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	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, 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

чрезвычайных ситуациях	направленности; МР 03 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	

1.4. Характеристики оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1.	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.
2.	Конспект	Конспект позволяет формировать и оценивать умения обучающихся по переработке информации.
3.	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.
4.	Лабораторная работа	Учебное занятие, в рамках которого осуществляется тот или иной научный эксперимент, направленный на получение результатов, имеющих значение с точки зрения успешного освоения студентами учебной программы. В процессе лабораторной работы студент: – изучает практический ход тех или иных процессов, исследует явления в рамках заданной темы — применяя методы, освоенные на лекциях; – сопоставляет результаты концепциями; – осуществляет интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивает применимость полученных данных на практике, в качестве источника научного знания.
5.	Кейс-задание	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.
6.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
7.	Зачет с оценкой	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончанию изучения дисциплины в виде, предусмотренном учебным планом.

Таблица 2. Формы контроля и оценивания формируемых компетенций

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Входной контроль	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
		Оценочное средство			
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 1. Тема 1.1 , Тема 1.2, Тема 1.3 Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 1.7 Раздел 2 Тема 2.1, Раздел 3 Тема 3. 1., Раздел 4 Тема 4.1. Раздел 5, Тема 5.1 Тема 5.2 Тема 5.3 Тема 5.4 Раздел 6 Тема 6.1 Раздел 8 Темы 8.1	тест	фронтальный опрос; Оценка теста - оценка практических работ - оценка выполнения лабораторных работ;	оценка контрольных работ;	Зачет с оценкой
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной	Раздел 1. Тема 1.2, Тема 1.4 Тема 1.5 Тема 1.6 Тема 1.7 Раздел 2 Тема 2.1, ., Раздел 4 Тема 4.2. Раздел 5, Тема 5.2 Тема 5.3 Тема 5.4 Раздел 6 Тема 6.1		фронтальный опрос; Оценка теста - оценка практических работ - оценка выполнения лабораторных работ;	оценка контрольных работ;	

деятельности	Раздел 7 Темы 7.1				
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 1. Тема 1.7 Раздел 4 Тема 4.2. Раздел 5, Тема 5.2 Тема 5.3 Тема 5.4 Раздел 6 Тема 6.1 Раздел 7 Темы 7.1		фронтальный опрос; - оценка практических работ - оценка выполнения лабораторных работ;	Оценка контрольной работы Оценка кейсов	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 1. Тема 1.7 Раздел 4 Тема 4.2. Раздел 5, Тема 5.1 Раздел 8 Тема 8.1		фронтальный опрос; - оценка практических работ - оценка выполнения лабораторных работ;	Оценка кейсов	

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, 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	5	Отлично

	обобщающие выводы; – работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.		
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 правильно выполнено менее половины работы; – если студент не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки *практической работы:*

№ п/п	Критерии оценки	баллы	оценка
1.	– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, – проявлен творческий подход, – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы;	5	Отлично

	– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.		
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, 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 правильно выполнено менее половины задания; – если студент не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки устных *ответов*

№ п/п	Критерии оценки	баллы	оценка
1.	1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей. 2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный	5	Отлично

	материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов. 3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям		
2.	Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя. 2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины. 3. В основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины. 4. Ответ самостоятельный. 5. Наличие неточностей в изложении материала. 6. Определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения,	4	Хорошо

	небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях. 7. Связное и последовательное изложение; при помощи наводящих вопросов педагога восполняются сделанные пропуски. 8. Наличие конкретных представлений и элементарных реальных понятий изучаемых химических явлений. 9. Понимание основных химических взаимосвязей. 10. При решении химических задач сделаны второстепенные ошибки.		
3.	1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. 2.Материал излагает не систематизировано, фрагментарно, не всегда последовательно. 3. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки. 4. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие. 5. Не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении. 6. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий. 7. Отвечает неполно на вопросы (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте. 8. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки. 9. Слабое знание химической номенклатуры, отсутствие практических навыков работы в области химии. 10. Скудны химические представления, преобладают формалистические знания.	3	Удовлетворительно
4.	1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала. 2. Не делает выводов и обобщений. 3.Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.	2-0	Неудовлетворительно

	4. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу. 5. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи педагога. 6. Имеются грубые ошибки в написании уравнений. 7. Не может ответить ни на один из поставленных вопросов. 8. Полностью не усвоил материал.		

Критерии оценки лабораторных работ

№ п/п	Критерии оценки	баллы	оценка
1.	– студент выполнил всю работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; – самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; - соблюдал требования безопасности труда; - в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки,чертежи, графики, вычисления; - правильно выполнил анализ погрешностей	5	Отлично
2.	- были выполнены требования к оценке «5», но обучающийся допустил неточности	4	Хорошо
3.	если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	3	Удовлетворительно
4.	- если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, когдаучащийся совсем не выполнил работу.	2-0	Неудовлетворительно

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал требования безопасности труда. В тех случаях, когда обучающийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся

недостатки, оценка за выполнение работы по усмотрению преподавателя может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

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.

№	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;	5	Отлично

	- профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы; - полно, грамотно и последовательно изложил ответы на все дополнительные вопросы и задания.		
2	- показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической 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.	4	Хорошо
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	3	Удовлетворительно

	затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания. 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	Неудов летвори тельно

Перечень ошибок:

Грубые ошибки:

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых химических символов.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения химических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и писать химические.
5. Неумение подготовить к работе лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и реактивам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведении опыта или измерений.
2. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
3. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты:

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислении,преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажаютреальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей химических уравнений.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

4. Контрольно-оценочные средства по дисциплине «Химия»

4.1. Материалы оценочных средств для входного контроля

Вариант 1

1. Химический элемент, в атомах которого распределение электронов по слоям: *2, 8,* 6 - образует высший оксид:

1)SeO_3 2)SO_3 3)N_2O_5 4) P_2O_5

2. В главных подгруппах Периодической системы с увеличением заряда ядра атомов химических элементов:

1) усиливаются неметаллические свойства
2) изменяется валентность в водородных соединениях
3) уменьшаются металлические свойства
4) остается постоянной высшая валентность

3. Химическая связь в кристалле хлорида натрия:

1) ковалентная неполярная 2) ковалентная полярная
3) металлическая 4) ионная

4. Степень окисления -4, а валентность IV атом углерода имеет в соединении:

1) CO_2 2) CH_4 3) H_2CO_3 4) $CC1_4$

5. Сложным является каждое из двух веществ:

1) сера и озон 3) серная кислота и кварц
2) белый фосфор и азотная кислота 4) вода и барий

6. Горение сероводорода: $2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2$ является реакцией:

1) окислительно - восстановительной, некаталитической, экзотермической

2) окислительно - восстановительной, каталитической, эндотермической
3) замещения, некаталитической, эндотермической
4) обмена, некаталитической, экзотермической

7. Сокращенному ионному уравнению: $Zn^{+2} + 2\ OH^{--} = Zn(OH)_2$ соответствует левая часть схемы уравнения химической реакции:

1) $ZnSO_4$ + КОН ----» 3) $Zn(NO_3)_2 + Cu(OH)_2$ ----»
2) ZnO + КОН ------» 4) ZnS + $Ca(OH)_2$ -----»

8. Возможно химическое взаимодействие между следующими веществами:

1) A1 и Ne 2) Си и H_2 3) Zn и P 4) Fe и H_2

9. Оксид железа(III) не взаимодействует с:

1) соляной кислотой 2) водой
3) гидроксидом натрия 4) серной кислотой

10. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.
Б. Серную кислоту следует растворять в горячей воде.

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

Вариант 2

1. Химическому элементу 3-го периода VA- группы соответствует схема распределения электронов по слоям:

1) 2, 8, 3 2) 2, 8, 5 3) 2, 5 4) 2, 3

2. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева соответствует:

1) числу электронов в атоме 2) числу электронных слоев в атоме
3) значению высшей валентности элемента по кислороду
4) числу электронов, недостающих до завершения внешнего электронного слоя

3. Ионная химическая связь реализуется в:

1) хлороводороде 3) оксиде углерода (IV)
2) гидроксиде натрия 4) оксиде углерода (II)

4. Атом углерода проявляет валентность, не равную IV, в молекуле:

1) углекислого газа 3) метана
2) угарного газа 4) угольной кислоты

5. К кислотным оксидам относится каждое из двух веществ:

1) CO_2, CaO 2) SO_2, P_2O_5 3)SO_2, CO 4) P_2O_5, $A1_2O_3$

6. Реакция, уравнение которой $2NaOH + CuCl_2 = Cu(OH)_2 + 2NaCl$, относится к реакциям:

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

7. Взаимодействию соляной кислоты и едкого натра отвечает краткое ионное уравнение:

1) HCI + OH = H_2O + CI 3) H^+ + NaOH = H_2O + Na^+

2) H^+ +OH = H_2O 4) H^++ CI^{--}+ OH = H_2O + CI^{--}

8. Алюминий образует сульфат алюминия при взаимодействии с:

1) серой 2) серной кислотой 3) сернистой кислотой 4) сероводородом

9. Оксид железа(II) взаимодействует с раствором:

1) аммииака 3) карбоната калия

2) бромоводорода 4) хлорида натрия

10. Хлорид железа (II) в водном растворе может реагировать с:

1)K_2S 2) CO_2 3)SiO_2 4) Cu

4.2. Материалы оценочных средств текущего контроля по дисциплине «Химия»

Текущий контроль результатов обучения можно осуществлять различными методами и с помощью различных оценочных средств. По дисциплине «Химия» в качестве средств текущего контроля применяются вопросы для организации устного и письменного опроса, системы заданий в тестовой форме, задачи и упражнения, практико-ориентированные задания (теоретические, расчетные, ситуационные), лабораторные работы и другие оценочные мероприятия. Ниже приведем примеры некоторых из них.

4.2.1. Системы заданий в тестовой форме.

Название темы	Тема 1.1 «Основные химические понятия и законы, строение атомов химических»
Результат обучения	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности
Общие компетенции	ОК 01

1. Какое из суждений верно для элементов {VA группы , IVA группы, IA группы}

А) общая формула летучего водородного соединения RH4

Б) не образуют летучих водородных соединений

В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов

2. Среди веществ, указанных в ряду {NH_3, O_2, HCl, SO_2; CaO, HNO3, Cl2, CO2; H2SO4, HI, CuCl2, CH4, NH3}количество соединений с ковалентной полярной связью равно

А) Трем Б) двум в) четырем

3. Химическая связь в молекулах {озона и хлорида кальция; серной кислоты и хлорида аммония; серной кислоты и озона} соответственно

А) ковалентная полярная и ионная

Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная

В) ковалентная неполярная и ионная

Название темы	Тема 1.4 « Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ»
Результат обучения	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением
Общие компетенции	ОК 01

Вариант 1

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.

5. Приведите правильное название вещества Na_2HPO_4:

А – гидроксофосфат натрия; Б – гидрофосфит натрия;

В – дигидроортофосфат натрия; Г – гидроортофосфат натрия.

6. Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:

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

Вариант 2

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 3

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 – ортофосфат гидроксоцинка; Г – гидроортофосфат цинка.

5. Укажите молекулярную формулу гидросульфата магния:
А – $Mg(HSO_3)_2$; Б – $Mg(HS)_2$; В – $MgHSO_4$; Г – $Mg(HSO_4)_2$.

Название темы	Тема 4.2 «Физико-химические свойства неорганических веществ»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки
Общие компетенции	ОК 01 ОК02

1. Гидроксид цинка реагирует с каждым из двух веществ:
1) KOH и HBr 2) Na_2SO_4 и $NaOH$
3) CuO и KNO_3 4) Fe_2O_3 и HNO_3

2. Гидроксид рубидия может реагировать с

1) $NaCl$ 2) $CaSO_4$ 3) HNO_3 4) K_2S

10. Гидроксид хрома(III) превращается в комплексное соединение при взаимодействии с водным раствором

1) $NaNO_3$ 2) KOH 3) CO_2 4) $CaCl_2$

12. Какое основание при нагревании легко превращается в основный оксид?

1) KOH 2) $Cu(OH)_2$ 3) $CsOH$ 4) NH_4OH

13. Превращение $NaOH \rightarrow Na_2SO_4$ осуществляется при взаимодействии с

1) S 2) SO_2 3) H_2S 4) $NaHSO_4$

14. $Ca(HCO_3)_2$ образуется из $Ca(OH)_2$ при взаимодействии с

1) Na_2CO_3 2) избытком CO_2 3) $CaCO_3$ 4) избытком CO

15. $NaHSO_4$ образуется из $NaOH$ при взаимодействии с

1) S 2) избытком SO_2 3) $CaSO_4$ 4) избытком H_2SO_4

16. Гидроксид железа(II) взаимодействует с

1) аммиаком (р-р) 2) оксидом кальция

3) уксусной кислотой 4) сульфатом бария

17. Раствор гидроксида натрия не реагирует с

1) $FeCl_3$ 2) H_3PO_4 3) Na_2CO_3 4) $NaHCO_3$

18. Раствор гидроксида натрия реагирует с каждым из двух веществ

1) Al и Al_2O_3 2) Fe и Fe_2O_3 3) C и CO_2 4) HNO_3 и KNO_3

19. Гидроксид меди(II) взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) SO_3 и HCl 2) Na_2S и KNO_3 3) H_2SO_4 и H_2O 4) Na_2SO_4 и HBr

20. Гидроксид кальция не взаимодействует с

1) оксидом углерода(II) 2) бромом 3) сероводородом 4) хлороводородом

21. Какие два вещества могут реагировать друг с другом?

1) $NaOH+Zn(OH)_2$ 2) $Cu(OH)_2+Fe(OH)_3$

3) $Ca(OH)_2+KOH$ 4) $NH_3+Al(OH)_3$

22. В щелочах растворяется

1) медь 2) железо 3) кремний 4) углерод

23. Какое сложное вещество может реагировать и с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия?

1) SO_2 2) $Zn(OH)_2$ 3) $MgSO_4$ 4) $CaCO_3$

24. В пробирку с нерастворимым соединением X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) $Al(OH)_3$ 2) Na_2SO_4 3) $NaOH$ 4) KCl 5) $BaSO_4$

25. В пробирку с нерастворимым соединением X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение растворение осадка.
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.
1) $NaOH$ 2) KCl 3) $BaSO_4$ 4) $Zn(OH)_2$ 5) $Ca(NO_3)_2$

Какой из оксидов проявляет основные свойства:

а) оксид калия
б) оксид серы(IV)
в) оксид углерода(II)
г) оксид железа (III)?

2. Кислотный характер проявляет оксид:
   а) ZnO б) P_2O_5 в) K_2O г) CaO
3. В какой из строк приведены формулы только высших оксидов?
   а) SO_2 Na_2O Cl_2O б) Al_2O_3 NO ClO_2
   в) CaO Cl_2O_7 P_2O_5 г) SO_3 FeO H_2O
4. Какой газ можно поглотить раствором щелочи?
   а) CO_2 б) H_2 в) NH_3 г) O_2
5. Оксид кальция реагирует с каждым из двух веществ:
   а) гидроксидом натрия и серной кислотой
   б) оксидом серы(IV) и водой
   в) соляной кислотой и оксидом калия
   г) оксидом углерода(IV) и гидроксидом лития
6. При взаимодействии какого вещества с водой не образуется щелочь
   а) оксида калия б) оксида меди(II)
   в) оксида натрия г) оксида кальция
7. Какое из веществ не встречается в природе
   а) оксид кремния (IV) б) вода
   в) углекислый газ г) оксид натрия
8. Формула ангидрида серной кислоты:
   а) SO_2 б) SO_3 в) H_2SO_3 г) H_2S
9. Какие из приведенных утверждений верны?
   1. Основным оксидам соответствуют основания.
   2. Основные оксиды образуют только металлы.
   а) верно только 1 б) верно только 2
   в) верны оба утверждения г) оба утверждения неверны
10. Оксид углерода (IV) реагирует с каждым из двух веществ:
   а) водой и оксидом натрия б) кислородом и оксидом серы(IV)
   в) сульфатом калия и гидроксидом натрия
   г) фосфорной кислотой и водородом

11. Оксиды с общей формулой R_2O_3 и R_2O_5 образуют элементы
а) углерода б) азота в) серы г) фтора
12. Между собой взаимодействуют
а) SiO_2 и H_2O б) CO_2 и H_2SO_4
в) CO_2 и $Ca(OH)_2$ г) Na_2O и $Ca(OH)_2$
13. В схеме превращений

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{нагреть}} X_1 \xrightarrow{+H_2O} X_2$$

веществом «X_2» является
а) CaO б) $Ca(OH)_2$ в) CaH_2 г) $Ca(HCO_3)_2$
14. Оксид серы(IV) не взаимодействует с
а) Na_2O б) H_2O в) CO_2 г) NaOH
15. В схеме превращений

$$Cu \xrightarrow{+O_2} X_1 \xrightarrow{+SO_3} X_2$$

веществом X_2 является
а) $CuSO_3$ б) $CuSO_4$ в) CuO г) CuS

25. В пробирку с нерастворимым соединением X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение растворение осадка.
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.
1) $NaOH$ 2) KCl 3) $BaSO_4$ 4) $Zn(OH)_2$ 5) $Ca(NO_3)_2$. Нитрат алюминия в растворе взаимодействует с
1) KCl 2) $Fe(NO_3)_2$ 3) $MgCl_2$ 4) $Ca(OH)_2$
2. С водными растворами хлороводорода, гидроксида бария и хлорида меди (II) реагирует
1) $CaCO_3$ 2) K_2SO_3 3) Na_2SO_4 4) $Al_2(SO_4)_3$
3. И с железом, и с гидроксидом калия и с нитратом серебра реагирует в растворе
1) $MgCl_2$ 2) Na_2SO_4 3) $ZnBr_2$ 4) $FeCl_3$
4. И с гидроксидом натрия, и с соляной кислотой, и с хлоридом бария реагирует в растворе
1) $(NH_4)_2CO_3$ 2) $Zn(OH)_2$ 3) CO_2 4) Na_2SO_4
5. Раствор йодида калия реагирует с каждым из веществ
1) Br_2 и $AgNO_3$ 2) $AgNO_3$ и HCl 3) Cl_2 и NaOH 4) HCl и Cl_2
6. Гидрокарбонат натрия реагирует с каждым из веществ
1) $CaCl_2$ и NaOH 2) NaOH и HCl 3) HCl и O_2 4) O_2 и CO_2
7. И с хлором, и с гидроксидом калия, и с нитратом серебра реагирует в растворе

1) NaI 2)$FeCl_3$ 3) $FeCl_2$ 4)$CuSO_4$

8. Карбонат кальция при обычных условиях реагирует с

1) кремниевой кислотой

2) углекислым газом в водном растворе

3) гидроксидом натрия

4) раствором хлорида бария

9. Очистить воду от ионов кальция, содержащихся в растворенном в ней гидрокарбонате кальция можно при

1) кипячении 2) добавлении хлорида бария

3) добавлении соляной кислоты

4) добавлении хлорида натрия

10. Сульфид натрия в растворе не реагирует с

1) соляной кислотой 2) сероводородом

3) хлором 4) сульфатом калия

11. И с медью, и с раствором сульфида натрия реагирует

1) соляная кислота 2) раствор нитрата серебра

3) гидроксид калия 4) раствор хлорида железа (III)

12. Реагируют друг с другом

1) ртуть и раствор нитрата свинца (II)

2) бром и раствор хлорида натрия

3) серная кислота и сульфит натрия

4) раствор гидроксида натрия и сульфид железа (II)

13. Карбонат калия в растворе реагирует с

1) гидроксидом натрия 2) углекислым газом

3) хлоридом натрия 4) кислородом

14. Возможна реакция между

1) хлоридом аммония и гидроксидом кальция

2) сульфатом натрия и соляной кислотой

3) хлоридом меди (II) и ртутью

4) нитратом натрия и водой

15. И с гидроксидом натрия и с разбавленной серной кислотой реагирует соль

1) $BaCl_2$ 2) $Cu(NO_3)_2$ 3) $NaHCO_3$ 4) $Ca_3(PO_4)_2$

16. Азот выделяется при разложении

1) NH_4Cl 2) $(NH_4)_2CO_3$ 3) $NaNO_3$ 4) NH_4NO_2

17. Возможна реакция в растворе между

1) нитратом ртути (II) и медью

2) хлоридом натрия и нитратом калия

3) сульфатом бария и соляной кислотой

4) сульфидом железа (II) и гидроксидом калия

18. И с гидроксидом натрия, и нитратом серебра, и с хлором реагирует в водном растворе

1) $Fe_2(SO_4)_3$ 2) NH_4Cl 3) $CuBr_2$ 4) K_3PO_4

19. При действии раствора серной кислоты на раствор карбоната аммония выделяется газ

1) NH_3 2) CO_2 3) NO_2 4) SO_2

20. Гидроксид натрия образуется при взаимодействии в растворе

1) NaCl и H_2O 2) $NaNO_3$ и $Ca(OH)_2$

3) Na_2SO_4 и $Ba(OH)_2$ 4) NaCl и $Fe(OH)_3$

21. Раствор хлорида железа (II) реагирует с каждым из двух веществ

1) NaOH и Cu 2) HNO_3 и Ag 3) Cu и HNO_3 4) $AgNO_3$ и $Ba(OH)_2$

22. Превращение $Na[Al(OH)_4]$ -- $Al(OH)_3$

происходит при

1) термическом разложении исходного вещества

2) действии на исходное вещество раствора щелочи

3) пропускании углекислого газа через раствор исходного вещества

4) действии на исходное вещество избытком раствора сильной кислоты

23. Хлорид аммония в растворе реагирует с

1) KOH 2) HNO_3 3) KNO_3 4) $MgSO_4$

24. Продуктами разложения нитрата натрия являются

1) Na_2O и NO_2 2) Na, NO_2, O_2 3) $NaNO_2$ и O_2 4) Na_2O, NO_2, O_2

25. Раствор карбоната натрия <u>не реагирует</u> с

1) CO_2 2) HNO_3 3) $CaCl_2$ 4) K_2SO_4

26. Оцените правильность суждений о карбонатах

А. С соляной кислотой реагируют как растворимые, так и нерастворимые карбонаты

Б. Реакции разложения карбонатов являются окислительно-восстановительными

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

27. Оцените верность суждений о нитратах

А. Соляная кислота вытесняет из любого нитрата азотную кислоту

Б. Реакции разложения нитратов являются окислительно-восстановительными

1) верно только А 2) верно только Б

3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

28. Нитрат серебра <u>не способен</u>

1) образовывать осадок при взаимодействии с раствором хлоридом натрия

2) разлагаться при нагревании 3) реагировать в растворе с медью
4) реагировать с уксусной кислотой
29. Осадок сначала выпадает, а затем исчезает при
1) добавлении раствора хлорида цинка к раствору гидроксида натрия
2) пропускании углекислого газа через известковую воду
3) сливании растворов сульфата натрия и хлорида бария
4) сливании растворов карбоната натрия и азотной кислоты
30. Карбонат натрия в растворе не реагирует с
1) CO_2 2) KOH 3) H_3PO_4 4) $Ca(OH)_2$

4.2.2. Практические задания и задачи

Раздел 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

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.Силицид кальция
19.Гидрид бария
20.Сульфид железа(III)
21.Оксид азота (II)
22.Оксид алюминия
23.Хлорид железа (II)
24.Нитрид бария
25.Оксид ртути (I)
26.Оксид сурьмы (V)

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 меди (I)
26.Хлорид ртути (II)

Раздел 2. Химические реакции

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)

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. 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

3. 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) $CaCO_3 = CaO + CO_2$

4. 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

5. 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;

6. Уравняйте реакции методом электронного баланса. Расставьте коэффициенты

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

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

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

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

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

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

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 %.

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

1. 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?

2. 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)

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

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

$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2\uparrow$

Раздел 3. Растворы

Задачи на приготовление растворов.

1. Определите, сколько граммов вещества нужно для приготовления 25 мл 10 М раствора гидроксида натрия.

   Ответ: 10 г
2. Определите, сколько г воды необходимо прибавить к 45 г раствора NaOH (ω=6%), чтобы получить конечный раствор с массовой долей 1%.
3. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 175 г KCl (ω=20%) к 1000 г воды
4. Определите массовую долю вещества в растворе, который был получен прибавлением 30 г Na_2CO_4 к 1000 г воды

Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ

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)

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

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

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	
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)	Ag_2SO_4	$PbSO_3$	AgOH

2. 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

3. 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
4. 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

5. 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

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

1. 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)

2. 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

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.

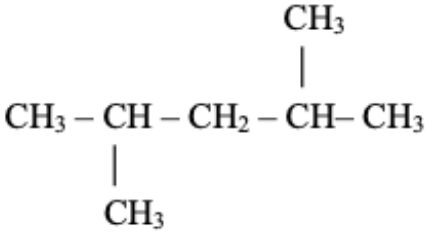
Закончите уравнения реакций:

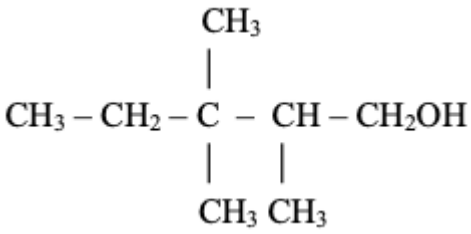
$Na_2O + H_2S$(изб) →
MgO(изб) + HCl →
$BaO + SiO_2$ (t)→
$K_2O + ZnO$ (t)→
$Fe_2O3 + C$ (t)→
$CaO + 2H_2$ (t)→
$FeO + O_2$ (t)→
$NH_4OH + P_2O_5$ →
KOH(тв) + $Zn(OH)_2$ (t)→
$KOH + Al(OH)_3$ →
$NaOH$(конц) + $Fe(OH)_3$ →
$NaOH$(тв) + Al_2O_3 (t)→
$NaOH + Al_2O_3 + 3H_2O$ →
$Ba(OH)_2 + Ba(HCO_3)_2$ →
$KOH + NaHCO_3$ →
$NaOH + NH_4HS$ →
$Al + KOH + H_2O$ →
$Zn + NaOH$(тв) (t)→
$Cl_2 + Ca(OH)_2$ →
$H_2SO_4 + Mg(OH)_2$ →
$HCl + CuO$ →
$HCl + Be(OH)_2$ →
$H_3PO_4 + Zn(OH)_2$ →
$HCl + Al(OH)_3$ →
$H_2SO_4 + ZnO$ →
$HCl + AgNO_3$ →
H_2CO_3 (t) →
H_2SO_3 (t)→
H_2SiO_3 (t) →
$H_4P_2O_7$ (t)→
HNO_3 (t) →
$3\ HNO_2$ (t)→

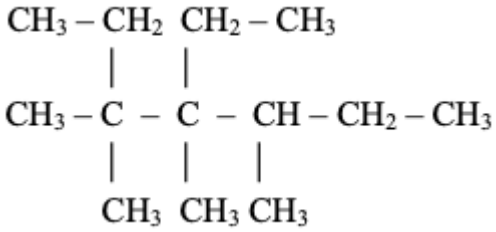
Раздел 7. Строение и свойства органических веществ

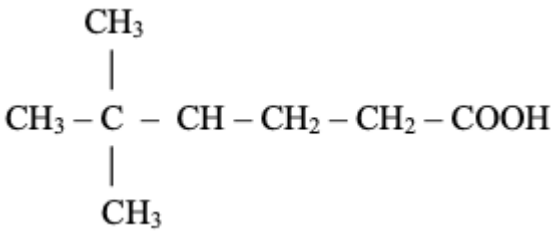
Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре;

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAK:



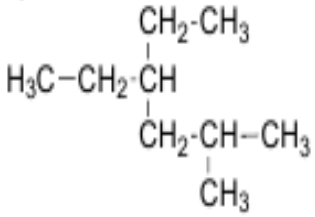




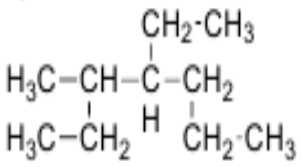


2. Приведенному ниже углеводороду дайте название по номенклатуре IUPAC, укажите сколько первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода содержится в алкане. Изомером какого углеводорода нормального строения является данный углеводород? Напишите его формулу.

а)



б)



3. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

а) 2,5-диметилгексен-3;

б) 2-монометил-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) $C_5H_{11}NO_2$.

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

5. 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

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

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 и воды. Масса 1 моль данного вещества равна 60г. Установить молекулярную формулу данного вещества.

4.2.3 Практико-ориентированные задания

Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека

1.Вода

Название темы	Тема «Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен»
Результат обучения	Различать истинные растворы
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

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.

1. Гипохлорита калия

Название темы	Тема «Растворы, теория электролитической
Результат обучения	Различать истинные растворы
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

При стирке грязных вещей Ольга Сергеевна пользуется хлорсодержащим отбеливателем.

Задание:

1. Что при этом происходит?
2. Какое вещество проявляет отбеливающие свойства?
3. Напишите реакцию разложения гипохлорита калия на воздухе при действии углекислого газа.
4. Напишите реакцию получения гипохлорита калия из хлора и гидроксида натрия.

2. Ржавчина

Название темы	Тема «Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен»
Результат обучения	Различать истинные растворы
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

Валерий Яковлевич живет в квартире, где очень старые трубы.

Задание:

1. Из чего состоит слой ржавчины?
2. К какому классу соединений относится ржавчина?
3. Напишите реакцию растворения ржавчины.
4. Предложите методы очистки труб от ржавчины.

3. **Поваренная соль**

Название темы	Тема. «Физико-химические свойства неорганических веществ»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки
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

4. Йод

Название темы	Тема «Идентификация неорганических веществ»
Результат обучения	Исследовать качественные реакции неорганических веществ
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

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?
Задание:

1. Напишите качественную реакцию на определение йода?
2. Опишите применение йода в быту.
3. В какиъ продуктах содержится йод?

5. **Карбокситерапия**

Название темы	Тема «Идентификация неорганических веществ»
Результат обучения	Исследовать качественные реакции неорганических веществ
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.

6. Бутадиен

Название темы	Тема Углеводороды
Результат обучения	Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

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.

Задание

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.
5. Где применяется это вещество в настоящее время?

7. **Молочная кислота**

Название темы	Тема Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры применение органических
Результат обучения	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

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.

4.2.3. Задания лабораторных работ

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50-100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10-20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100-150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

Раздел 1. Теоретические основы химии. **Лабораторная работа**

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 $+620^0$С. Для проведения опытов при высоких температурах используют посуду из кварцевого стекла. Кварцевое стекло содержит 99,95% оксида кремния (IV), температура размягчения его + 1650^0С.

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.

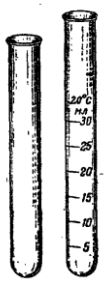


Рис. 1

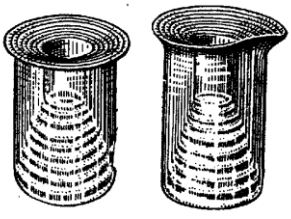


Рис. 2

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.

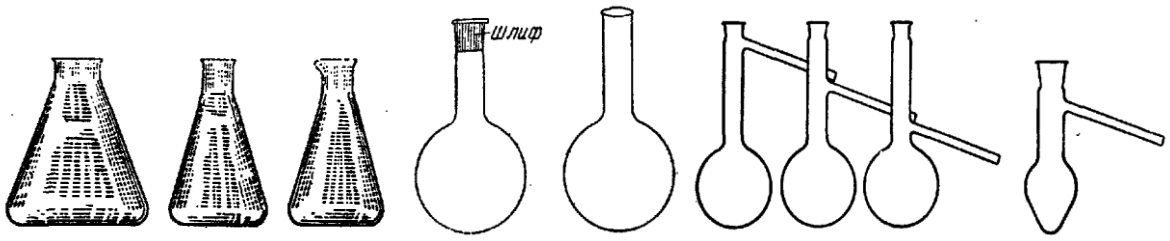


Рис. 3 Рис. 4 Рис. 5

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.

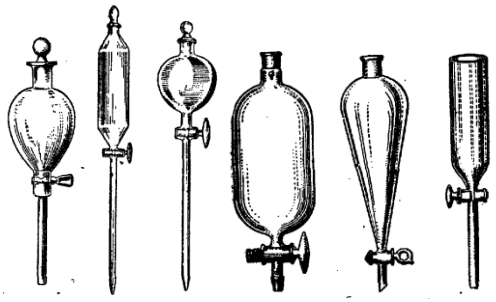


Рис. 6 Рис. 7

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).

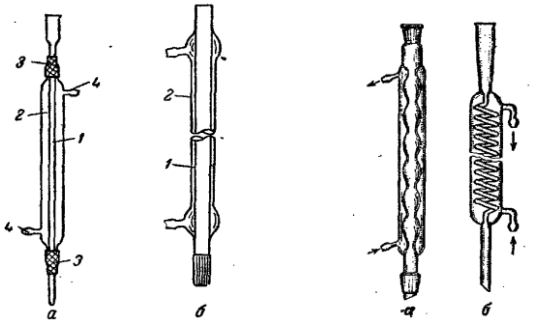


Рис. 8. А – с резиновыми муфтами; б – со шлифом; 1 – форштос; 2 – рубашка; 3 – соединительные резиновые трубки (муфты); 4 – отростки.

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.

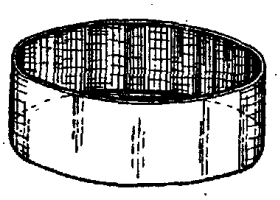


Рис. 10

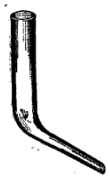


Рис. 11

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 1200^0C. 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

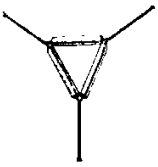


Рис.17.
Треугольник



Рис. 18.
Ступка с пестиком



Рис.19.
Ложка-шпатель

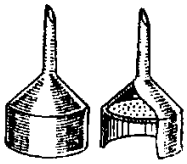


Рис.20.
Воронки Бюхнера

Мерная посуда

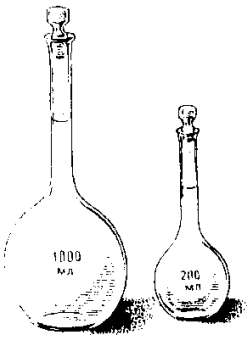


Рис. 21.
Мерные колбы

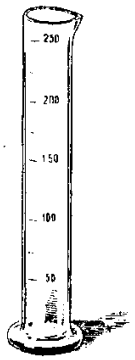


Рис.22.
Мерный цилиндр

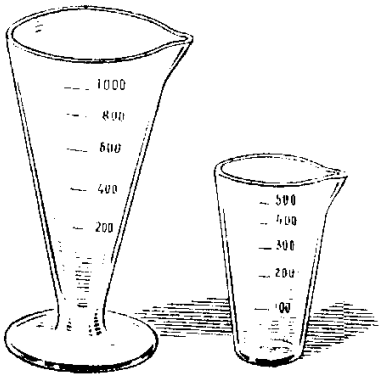
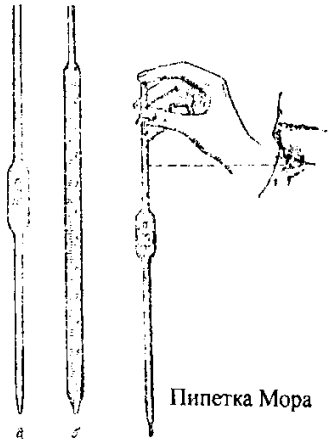


Рис. 23.
Мензурки



Пипетка Мора

Рис.24.
Пипетки

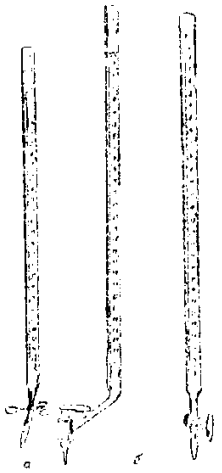


Рис. 25.
Бюретки

Металлическое оборудование

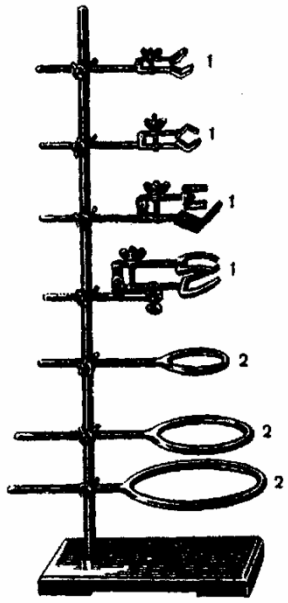


Рис. 26. Штатив с набором муфт, лапок и колец



Рис. 27. Асбестовая сетка

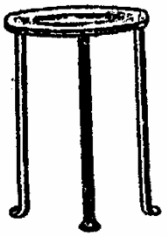


Рис. 28. Тренога



Рис. 29.
Держатель для пробирок

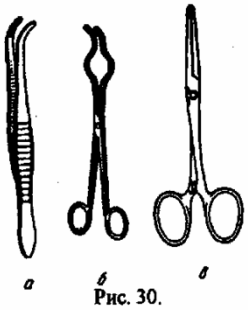


Рис. 30.
Пинцет, тигельные и хирургические щипцы

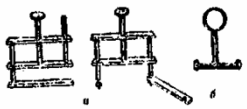


Рис. 31.
Зажимы Мора и Гофмана

Лабораторные нагревательные приборы

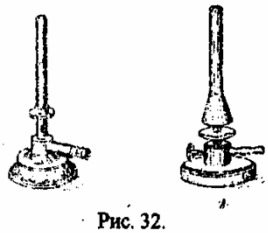


Рис. 32.
Газовые горелки Теклю и Бунзена



Рис. 33. Бани водяные и песчаная

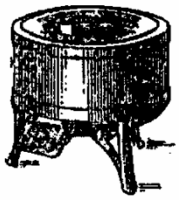


Рис. 34.
Колбонагреватель

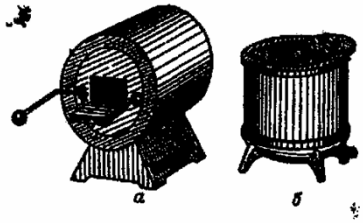


Рис 35 Муфельные и тигельные печи

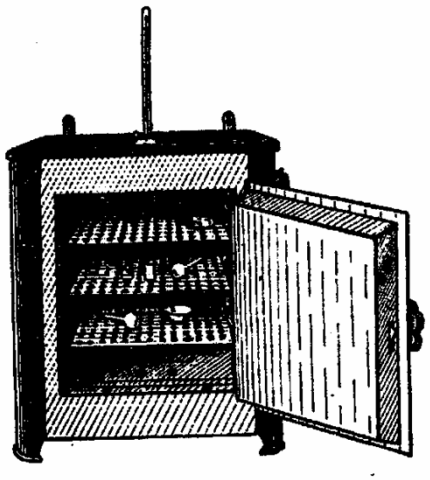


Рис. 36. Сушильный шкаф

Раздел 2. Химические реакции Лабораторная работа "Типы химических

реакций".

Название темы	Тема Типы химических реакций
Результат обучения	Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

а) сформулируйте цель планируемого эксперимента

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.

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	раствор гидроксида натрия (NaOH),
	Раствор соляной кислоты (HCl)
	Раствор сульфата меди (II) ($CuSO_4$)
	Раствор карбоната натрия (Na_2CO_3)
	Раствор сульфата магния ($MgSO_4$)
	Раствор хлорида железа (III) ($FeCl_3$)

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1. Реакции, идущие с образованием осадка.	
Проблемный опыт. Налейте в три пробирки по 2 мл раствора хлорида железа (III), сульфата магния, сульфата меди и прибавьте в каждую по такому же количеству щелочи.	Что вы наблюдаете? Какой цвет имеют образовавшиеся осадки? Составьте уравнения соответствующих химических реакций.
Сравните цвет осадков	
Осадки сохраняйте до следующего опыта	

Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
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 соответствующих реакций. Объясните наблюдаемые изменения в пробирках.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
Опыт 3. Реакции, идущие с образованием газа.	
К раствору карбоната натрия прилейте осторожно раствор соляной кислоты. Обратите внимание на выделение газа.	Объясните выделение газа. Составьте молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.

Обработка результатов:

1. Проанализировать получение соответствующих результатов типам химических реакций.
2. Сформулировать е общий вывод об обменных реакциях, идущих до конца

Раздел 1. Теоретические основы химии. Лабораторная работа "Приготовление растворов".

Название темы	Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен
Результат обучения	Исследовать физикохимические свойства истинных растворов
Общие компетенции	ОК 01 ОК2

Вопросы для допуска к лабораторной работе

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?

Проведение опытов:

Оборудование и посуда	реактивы
Стакан 600мл	раствор хлорида натрия
Стеклянная палочка	Раствор карбоната натрия
Весы технические	Раствор хлорида калия
Цилиндр 250 мл	Раствор гидрокарбоната натрия
ареометр	Раствор сульфата магния
	Раствор хлорида бария

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1.Приготовить 500 *г* 4% раствора хлорида калия	
Проблемный опыт. Рассчитайте массу навески и воды Взвесьте навеску. Растворите навеску в воде. Проверьте концентрацию приготовленного раствора, измерив плотность с помощью ареометра	Приготовьте раствор Проверьте плотность раствора Рассчитайте абсолютную ошибку Рассчитайте относительную ошибку

Обработка результатов:

3. Проанализировать получение соответствующих результатов
4. Рассчитайте абсолютную и относительную ошибки
5. Сформулируйте вывод.

Раздел 2. Неорганическая химия Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов».

Название темы	Тема 4.2. «Физико-химические свойства неорганических веществ»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

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.

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	натрий металлический
спиртовка	магний
держатель	медь
	оксид свинца
	оксид железа(II)
	оксид меди
	кислота серная
	Кислота соляная

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1. Отношение металлов к воде.	
Проблемный опыт. В широкий стакан налейте воды и положите кусочек натрия или калия. Добавьте в раствор 3 капели фенолфталеина.	Что вы наблюдаете? Как ведет себя натрий? Какой газ выделяется? Отметьте цвет раствора после добавления фенолфталеина. Составьте уравнение реакции.
В четыре пробирки положите по кусочку магния, алюминия, железа и меди и прилейте немного воды. Нагрейте растворы на спиртовке.	Объясните наблюдаемые изменения в пробирках. Составьте молекулярные и ионные уравнения соответствующих реакций.

Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
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? Отметьте изменение цвета в пробирках. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
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, свинца. Содержимое пробирок взболтайте.	Что вы наблюдаете? Отметьте изменение цвета в пробирках. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Обработка результатов:

6. Проанализировать полученные результаты.
7. Сформулировать вывод о об отношении металлов к воде.
8. Сформулировать вывод об отношении кислот к металлам.
9. Сформулировать вывод об отношении оксидов металлов к кислотам.

5. Сформулировать общий вывод об обменных реакциях, идущих до конца

Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ. Лабораторная работа: "Идентификация неорганических веществ"

Название темы	**Тема 4.3.** «Идентификация неорганических веществ»
Результат обучения	Исследовать качественные реакции неорганических веществ
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1.Какие реакции называются качественными?

2. Дайте определение анионам.

3. Закончите реакцию: $Na_2S + HNO_3 = ? + ?$

4. Напишите качественную реакцию на карбонат-ионы.

5.Как можно обнаружить хлорид-ионы?

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	раствор соляной кислоты (HCl)
спиртовка	раствор карбоната натрия

держатель	раствор хлорида бария
	раствор силиката натрия,
	раствор хлорида лития
	раствор хлорида натрия
	раствор хлорида калия
	раствор хлорида бария
	раствор хлорида кальция
	раствор хлорида стронция

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1. **Обнаружение карбонатов и гидрокарбонатов.**	
Проблемный опыт Внесите в пробирку 5 капель раствора карбоната натрия и добавляйте по каплям раствор хлорида бария до образования осадка. К полученному осадку добавьте несколько капель соляной кислоты.	Что вы наблюдаете? Какой газ выделяется? Каков вид и цвет осадков. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций.
Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
Опыт 2. Обнаружение силикатов	
Проблемный опыт Внесите в пробирку 5 капель раствора силиката натрия и добавьте равный объем соляной кислоты. Через несколько минут переверните пробирку вверх дном	Объясните наблюдаемые явления Объясните, почему формула кислоты H_2SiO_3 является условной Составьте уравнения реакций,

Алгоритм проведения опыта3	Вопросы и задания
Опыт 2. Обнаружение анионов второй аналитической группыю	
Проблемный опыт Внесите в пробирку 1мл раствора хлорида натрия, бромида натрия, иодида калия, фторида натрия и добавьте равный объем нитрата серебра.	Что вы наблюдаете? Какого цвета выпали осадки? Составьте уравнения реакций.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
Опыт 3. *Окрашивание пламени*	

В шесть фарфоровых тиглей поместить по половине микрошпателя соединений лития, натрия, калия, кальция, стронция, бария. Залить соли до половины объема тиглей этиловым спиртом, перемешать с целью некоторого растворения соединений в спирте и поджечь.	Что вы наблюдаете? Отметьте цвет пламени. Указать практическое значение этого опыта.

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулировать вывод о проведенных качественных реакциях катионов..
3. Сформулировать вывод о проведенных качественных реакциях аниоионов.

Раздел 5. Раздел 1. Теоретические основы химии. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов скорость химической реакции»

Название темы	Тема 1.6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие
Результат обучения	Характеризовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия
Общие компетенции	ОК 01 ОК4 ПК 3.2

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1 Дайте определение скорости реакции.

2. Какие факторы влияют на скорость реакции?

3. Сформулируйтезакон сохранения действующих масс.

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	1н раствор тиосульфата натрия
спиртовка	0,1 М раствор серной кислоты
держатель	Перманганат калия
	Щавелевая кислота,
	раствор хлорид железа (III)
	раствора роданида калия
	раствор хлорида калия

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания

ОПЫТ 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.	
Проблемный опыт Приготовить три раствора тиосульфата натрия различной концентрации. Для этого в три сухие пробирки внести: в первую –6мл 1н раствора тиосульфата натрия и 10 мл воды, во вторую – 4мл 1н раствора тиосульфата натрия и 2 мл воды, в третью – 3 мл 1н раствора тиосульфата натрия 3 мл. Включить секундомер. В пробирки добавить по 6 мл 0,1М раствора серной кислоты.	Что вы наблюдаете? По секундомеру измерить время от момента добавления кислоты до появления в растворе заметной опалесценции Вписать значения в таблицу Оформить результаты наблюдений в виде графика

Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
Опыт 2. Влияние температуры на скорость химической реакции	
Налить в стаканы на 1/2 высоты воду: в первый стакан – водопроводную, во второй – смесь водопроводной и горячей (температура должна быть на 10°С выше, чем в первом стакане), в третий – горячую (температура на 10° выше, чем во втором стакане). В три пробирки набрать по 10 капель 1н раствора тиосульфата натрия и опустить по одной в стаканы. Замерить температуру в стаканах. Не вынимая пробирку с тиосульфатом, добавить в нее 1 каплю 2н серной кислоты и измерить время по секундомеру от момента добавления кислоты до появления легкой опалесценции. Повторить опыты с раствором тиосульфата и серной кислотой при	Объясните наблюдаемые явления Объясните, почему формула кислоты H_2SiO_3 является условной Составьте уравнения реакций,

двух других температурах. Произвести отсчет времени реакции по секундомеру, как и в первом случае. Результаты наблюдений внести в таблицу	

Алгоритм проведения опыта3	Вопросы и задания
ОПЫТ 3. Влияние катализатора на скорость химической реакции	
В две пробирки поместить несколько капель раствора $KMnO_4$, 1М раствора щавелевой кислоты и серной кислоты. В одну из них бросить кристаллик $MnSO_4$. Через некоторое время отметить изменение окраски растворов в пробирке.	Что вы наблюдаете? Чемявляется перманганат калия в этой реакции?
Алгоритм проведения опыта 4	Вопросы и задания
ОПЫТ 4. 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 размешать стеклянной палочкой и содержимое разлить в 4 пробирки. Одну из пробирок оставить в качестве контрольной (для сравнения). Внести в первую пробирку концентрированный раствор хлорида железа, во вторую – несколько капель насыщенного раствора роданида калия, в третью – немного твердого хлорида калия.	Сопоставьте интенсивности окраски полученных растворов с цветом исходного раствора в контрольной пробирке. Что вы наблюдаете? Результаты внесите в таблицу. Дайте объяснения наблюдаемым явлениям.

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 влиянии температуры на скорость реакции.
4. Сформулировать вывод о роли $MnSO_4$ на скорость химической реакции.

Раздел 4. Углеводороды. Лабораторная работа "Углеводороды "

Название темы	Тема 4.2. Физико--химические свойства углеводородов»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

а) сформулируйте цель планируемого эксперимента

б) объясните, к какому классу органических веществ относится этилен;

в) объясните, какими химическими свойствами обладают вещества данного класса, какие качественные реакции для их обнаружения используются;

г) объясните, как можно получить вещества данного класса соединений в лабораторных условиях;

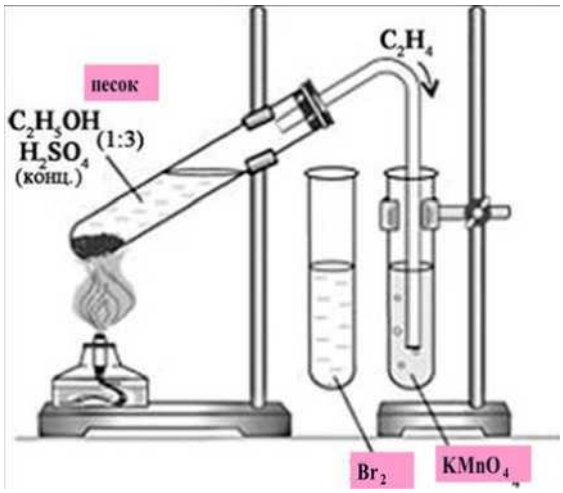
д) объясните, из чего состоит прибор для получения газов;

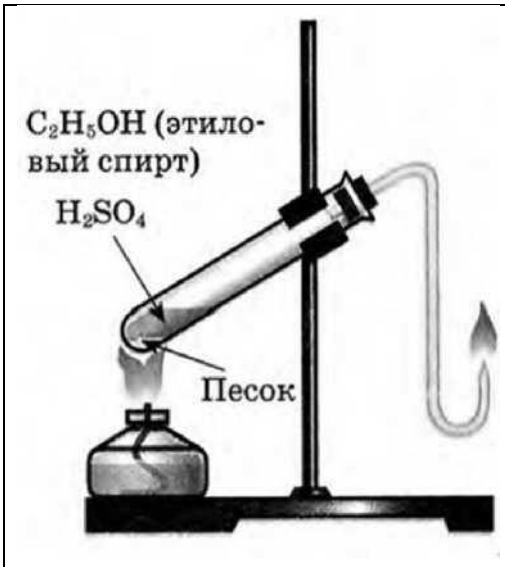
е) перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с ЛВЖ (этиловый спирт), агрессивными реагентами (концентрированная серная кислота), нагревательными приборами (спиртовка).

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	Концентрированный раствор H_2SO_4
Штатив для пробирок	Этиловый спирт
Спиртовка	Раствор $KMnO_4$
Спички	Бромная вода
Песок	

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
ОПЫТ 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.	
1. Получить этилен дегидратацией этилового спирта, обнаружить его, изучить его свойства. 1.1. В пробирку налить 2-3 мл	1. Что происходит в пробирке? Что наблюдаете? 2. К какому типу химических реакций относятся эти процессы? Как

этилового спирта и осторожно добавить 6-9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпать немного прокаленного песка (песок или мелкие кусочки пемзы вводят для того, чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепить ее в штативе и осторожно нагреть содержимое пробирки (рис.1)	называются? 3. Как меняется окраска растворов? Почему? 4. Каким пламенем горит этилен? Почему? 5. Составить уравнения протекающих процессов.
 1.2. Осторожно, равномерно нагреть смесь. 1.3. В другую пробирку налейте 2-3 мл разбавленного раствора перманганата калия, и пропустите через него газ. 1.4. В третью пробирку налить 2-3 мл бромной воды, опустить газоотводную трубку до дна этой пробирки и пропустить через бромную воду выделяющийся газ. 1.5. Вынуть газоотводную трубку из раствора и повернуть ее отверстием кверху, поджечь выделяющийся газ (рис.2).	

Обработка результатов:

1. Проанализировать соответствие полученных результатов способам получения непредельных углеводородов ряда этилена (алкенов). Сделать соответствующий вывод.
2. Сформулировать вывод о физико-химических свойствах этилена.
3. Сформулировать вывод о способах обнаружения этилена.

.

Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения Лабораторная работа " Свойства спиртов "

Название темы	Тема Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Классификация спиртов.
2. С помощью какого реактива можно различить этиловый спирт и глицерин?
3. Получить C_2H_5ONa можно взаимодействием этанола с:

1. Na 2. NaOH 3. NaCI 4. NaH

4. Напишите качественную реакцию на сложные спирты.
5. Глицерин относится к классу соединений:

А.Одноатомные спирты Б. Простые эфиры

В. Многоатомные спирты Г. Альдегиды

6. Перевод $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$ осуществляется реакцией:

1. Гидратации 2. Гидрирования 3. Дегидратации 4. Горения

7. Напишите структурные формулы соединений;

1. 3-метилпентанола-2, 2. 2,4-диметил- 3-этилгексанола-2

8. Напишите все изомеры гексанола-5

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	изоамиловый спирт
спиртовка	глицерин
держатель	сорбит
	этиловый спирт
	раствор гидроксида натрия (NaOH),
	раствор перманганата калия,
	раствор сульфата меди
	вода

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1. Изучение растворимости спиртов в воде.	
В четыре пробирки поместите небольшие количествам следующих спиртов: этиловый, изоамиловый, глицерин и сорбит. Добавьте к ним по 1 мл воды и хорошо встряхните.	Опишите агрегатное состояние спиртов Опишите запах Опишите растворимость в воде спиртов Почему у спиртов разная растворимость в воде?

Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
Опыт 2. Окисление этанола раствором перманганата калия.	
Проблемный опыт В пробирку налейте 1 мл этанола, добавьте 1 мл разбавленного раствора перманганата калия и 1 мл раствора серной кислоты. Смесь веществ перемешайте.	Что вы наблюдаете? Почему обесцвечивается раствора перманганата калия Опишите запах раствора. Напишите уравнение реакции окисления этанола.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
Опыт 3. 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..	Что вы наблюдаете? Результат сравните. В какой пробирке растворился голубой осадок $Cu(OH)_2$? Тёмно-синий цвет раствора в пробирке с каким веществом? Напишите уравнение реакции образования $Cu(OH)_2$ Напишите уравнение реакции образования комплексной соли глицерата меди.

1. Обработка результатов:
2. Проанализировать полученные результаты.
3. Сформулировать вывод о физико-химических свойствах спиртов 4.

3.Сформулировать вывод качественных реакциях спиртов

Раздел 7. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа " Свойства карбоновых кислот "

Название темы	Тема 7.2. «Свойства органических соединений»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1). Какие вещества называют карбоновыми кислотами?

2. Напишите структурные формулы следующих кислот:

а) 2-этилбутановая кислота, б) 2,2-диметилпропоновая кислота

в)2-метил-3-пропил-3-этилгексановая кислота.

3. Напишите уравнение электролитической диссоциации уксусной кислоты.

4. От чего зависит растворимость карбоновых кислот?

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	бензойная кислота
спиртовка	Уксусная кислота
держатель	раствор фенолфталеина
стеклянные палочка,	магний

пробка с газоотводной трубкой	раствор гидроксида натрия (NaOH),
держате	Раствор оксида меди (II),
спиртовка	раствор сульфата меди
стакан	вода

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1. Изучение растворимости спиртов в воде.	
Проблемный опыт В одну пробирку налейте 2 мл воды и добавьте 3 капли уксусной кислоты, полученный раствор перемешайте. В другую пробирку налейте 2 мл воды и добавьте немного бензойной кислоты, содержимое перемешайте; Тогда эту пробирку нагрейте. Затем охладите под холодной водой. Прибавьте к осадку немного раствора гидроксида натрия.	Опишите физические карбоновых кислот Какие кислоты растворились? От чего зависит растворимость спиртов? Что происходит при нагревании и охлаждении немного бензойной кислоты?

Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
Опыт 2. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами	
В пробирку налейте 2 мл уксусной кислоты и добавьте немного металлического магния, закройте пробкой с прямой газоотводной трубкой. Подожгите выделяющийся газ.	Что вы наблюдаете? Какой газ выделяется? Напишите уравнения реакции.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
Опыт 3. Взаимодействие уксусной кислоты с оксидом меди (II)	
В пробирку поместите 0,2 г оксида меди (II) и прилейте 1–2 мл уксусной кислоты, осторожно нагрейте в пламени спиртовки.	Что вы наблюдаете? Отметьте изменение цвета. Напишите уравнение реакции.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
Опыт 4. Взаимодействие уксусной кислоты с гидроксидами	
В пробирку налейте 2 - 3 мл раствора гидроксида натрия, добавьте 2 капли фенолфталеина и прилейте 2 - 3 мл уксусной кислоты. В пробирку налейте 2 - 3 мл раствора гидроксида натрия, добавьте такое же количество раствора сульфата меди. К полученному голубому осадку прилейте уксусную кислоту.	Что вы наблюдаете? Почему изменяется цвет растворов? Напишите уравнение реакции.

Обработка результатов:

1. Проанализировать полученные результаты.
2. Сформулируйте вывод о физико-химических свойствах органических кислот.
3. Сформулируйте вывод об общих свойствах минеральных и органических кислот.

Раздел 7. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа " Идентификация органических соединений отдельных классов "

Название темы	Тема 7.3. «Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека»
Результат обучения	Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов
Общие компетенции	ОК 01 ОК4

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Какие вещества называют жирами?
2. Классификация жиров.
3 Какие вещества называют сахарами?
4. Классификация сахаров.
4. Чем альдозы отличаются от кетоз?

Проведение опытов

Оборудование и посуда	реактивы
Стеклянные пробирки	бензойная кислота

спиртовка	Уксусная кислота
держатель	раствор фенолфталеина
стеклянные палочка,	магний
пробка с газоотводной трубкой	раствор гидроксида натрия (NaOH),
держате	Раствор оксида меди (II),
спиртовка	раствор сульфата меди
стакан	вода

Алгоритм проведения опыта 1	Вопросы и задания
Опыт 1. Определение непредельности жиров.	
Проблемный опыт В пробирку налейте 2 - 3 мл растительного масла, добавьте 5 - 6 капель раствора йода розового цвета, приготовленного на четыреххлористом углероде. Смесь в пробирке энергично встряхните.	Чем обусловлена непредельность липидов? Объясните исчезновение розовой окраски йода. Напишите уравнение реакции

Алгоритм проведения опыта 2	Вопросы и задания
Опыт 2. Восстановление $Cu(OH)_2$ глюкозой в щелочной среде.	
В пробирку поместите 1 мл раствора $CuSO_4$ и 2 мл раствора NaOH. Полученный осадок энергично встряхните. Внесите в пробирку 1 мл раствора глюкозы. 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 $Cu(OH)_2$

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
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 и нагрейте смесь до кипения на спиртовке.	Что вы наблюдаете? Что образовалось на стенках пробирки? Напишите уравнение реакции серебряного зеркала для глюкозы.

Алгоритм проведения опыта 3	Вопросы и задания
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 качественных реакциях альдоз.
7. Сформулируйте вывод о качественной реакции жидких крахмала.

Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека.

Лабораторная работа «Определение жесткости воды и способы ее устранения»

Название темы	Тема 8.1. Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека
Результат обучения	Исследовать химический состав проб воды
Общие компетенции	ОК 01

Вопросы для допуска к лабораторной работе

а) сформулируйте цель планируемого эксперимента

б) сформулируйте определение жесткость воды;

в) какая вода считается жесткой?

г) объясните, каким методом вы будете определять жесткость воды;

д) На чём основана комплексонометрия как метод титриметрического анализа?

е) за счёт чего меняется окраска реакционной смеси при комплексонометрическом титровании (с красной на синюю)?

Проведение опытов

Оборудование и посуда	Реактивы
Бюретка на 25мл	1. вода
Штатив для бюреток	1. трилон Б 0,05 н
Конические колбы на 100 мл	3. раствор метилоранжа
Пипетка на 50 мл	4. хромоген чёрный
Пипетка на 10 мл	5. Аммонийный буфер
	11.растворм соляной кислоты 0,1 н

Алгоритм проведения опыта №1	Вопросы и задания
Опыт 1. Определение общей жёсткости воды комплексонометрическим методом	
1. В три конические колбы отобрать пипеткой по 50 *мл* исследуемой воды (аликвотный объём V_a). 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* (V_1, V_2, V_3). 5. Занести результаты титрования в таблицу таким же образом титруют еще две пробы воды.	1. Вычислите среднее значение объёма титранта ($V_т$), израсходованного на титрование аликвотного объёма воды; 2) Вычислите общей жёсткости воды, исходя из закона эквивалентов и принимая, что жёсткость представляет собой нормальную концентрацию Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде: $Ж = \frac{N_T V_T}{V_a} 1000$ 1000 – множитель для перевода единиц нормальности раствора *моль-экв/л* в единицы жёсткости *ммоль-экв/л*

Алгоритм проведения опыта № 2	Вопросы и задания
Опыт 2**.** Определение карбонатной жёсткости воды кислотно-основным титрованием	
Проблемный опыт 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.	1. Вычислите среднее значение объёма титранта ($V_т$), израсходованного на титрование аликвотного объёма воды; 2) Вычислите карбонатную жёсткость воды по формуле: $Ж = \frac{N_T V_T}{V_a} 1000$ 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?

4.3. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Химия»

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

4.3.1 Контрольные работы

Раздел 2. Химические реакции. Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»

Контрольная работа содержит четыре вида заданий:

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

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

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

4. Задачи на расчет количественных характеристик по уравнениям

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

1 вариант 2вариант

1. Допишите уравнения, уравняйте, составьте полные и сокращенные ионные уравнения.

$Mg(NO_3)_2 + K_3PO_4 =$ $AlCl_3 + K_3PO_4 =$

$Ba(OH)_2 + H_3PO_4 =$ $FeSO_4 + Na_3PO_4 =$

$ZnBr_2 + H_2SO_3 =$ $MnCl_2 + KOH =$

2. Допишите уравнения и определите характеристики каждой химической реакции.

$Na + O_2 =$ $Li + O_2 =$

$As + O_2 =$ $Se + O_2 =$

3. Проставьте степени окисления элементов в следующих соединениях.

Bi_2O_5, Ga_2O_3, CCl_4, $HMnO_4$ FeO, PbO_2, PCl_5, $HClO_4$, $H_2Cr_2O_7$, H_2CrO_4, SnS_2. XeF_4

4. Определите тип химической связи в данных веществах, докажите это с помощью схем.

KCl, O_2,PH_3, Ag, Cl_2, NaBr, I_2, $MgCl_2$, H_2, SO_2, Cu, NaI, F_2, Fe, Na_2O, Ni, CH_4, Al, $Ca(NO_3)_2$ CaO, N_2, Na, P_2O_5, $BaSO_4$, O_3, S_8, SO_3. I_2O_7.

5. Расставьте коэффициенты, определите тип реакции:

а) Mg + N2 →Mg3N2 а) C +Cr2 O3→ CO2 +Cr

б) HNO3 + CaO→ Ca(NO3)2+H2O б) Na + H2O → NaOH+ H2↑

6. Рассчитать степени окисления для каждого элемента в веществе

Fe(NO3)3 $Ca(NO_3)_2$

3. Записать формулы веществ:

А) сульфид железа (III) Б) серная кислота

А) сернистая кислота б) гидроксид меди (II)

7. По уравнению реакции CuCl2 +Mg →MgCl2 +Cu, вычислите количество вещества меди, если в реакцию с хлоридом меди (II) вступило 480 г магния.

8. Составить уравнение и определить тип реакции

А) сульфат бария + серная кислота Б) соляная кислота + карбонат кальция

Раздел 4. Строение и свойства неорганических веществ. Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»

Контрольная работа содержит три вида заданий:

1. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента

(соединения) в молекуле (смеси).

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

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

1. Установите, к какому классу/группе относятся неорганические вещества, формулы которых указаны CoO, HNO_3, LiOH, $H_2S_2O_3$ назовите соединения по международной и тривиальной номенклатуре.

2. Составить формулы соединений:

а) оксида углерода(II) ,б) гидроксида меди, в) хлороводородной кислоты, г) сульфата натрия

3. Написать уравнения химических реакций:

а) $H_2SO_4 + Mg$ б) $Na_2O + HBr$ в) $SO_2 + CaO$ г)$CaCO_3 + HCl$ д) $AlCl_3 + AgNO_3$
Указать названия продуктов реакции.

4. Расставьте коэффициенты в приведенных ниже схемах химических реакций. Дайте характеристику каждой из четырех химических реакций с точки зрения различных классификаций.

а. $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3 \uparrow + Q$
б. $AL + Fe_2O_3 \rightarrow AL_2O_3 + Fe + Q$
в. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow - Q$
г. $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + Q$

5. Горение аммиака

$$4NH_{3(г)} + 3O_{2(г)} = 2N_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)} + Q$$

является реакцией

1)	соединения, каталитической, эндотермической
2)	замещения, каталитической, экзотермической
3)	окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической
4)	обмена, некаталитической, эндотермической

6. Вычислите массовую долю серебра в оксиде серебра (Ag_2O)

Раздел 7. Строение и свойства органических веществ.

Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»

По итогам изучения раздела 7 обучающиеся будут способны:

- определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры;
- называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения;
- проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Тематический контроль осуществляется методом тестирования (I) или в форме письменной работы, включающей практические задания и задачи (II).

1. Вещество, состав которого выражен молекулярной формулой C_3H_8, относится к классу:

   1) Арены 2) алканы

   3) Алкены 4)алкины

2. Название вещества, формула которого: CH3-CH(CH3)-CH_2-CH_2-OH

   А) бутанол-2 Б) пентанол-2

   В) 2-метилбутанол-4 г) 3-метилбутанол-1

3. Вещество, имеющее формулу CH_2=CH_2 называется:

1) толуол
2) этилен
3) глицерин
4) пропанол

4. Вещество, название которого пропионовая кислота, имеет формулу:

1) C_2H_5OH
2) $(C^)_2NH$
3) CH3-CH_2-COOH
4) $C3H_9OH$

5. Для алканов характерна реакция:

1) присоединения H_2
2) хлорирования на свету
3) обесцвечивания раствора KMnO4
4) полимеризации

6. Метанол реагирует с:

1) натрием
2) водой
3) водородом
4) метаном

7. Уксусная кислота вступает в реакцию с:

1) AgNO3
2) NaCl
3) Na2CO3
4) H2O

8. Верны ли утверждения:

А. Амины проявляют основные свойства

Б. Аминокислоты проявляют только основные свойства

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба утверждения
4) неверно ни одно из утверждений

9. Уравнение химической реакции C2H6+Cl2^C2H5Cl+HCl является:

1) реакцией замещения, протекающей по радикальному механизму
2) реакцией присоединения, протекающей по радикальному механизму
3) реакцией замещения, протекающей по ионному механизму
4) реакцией присоединения, протекающей по ионному механизму

10. В реакцию «серебряного зеркала» (с аммиачным раствором оксида серебра) вступает:

1) этанол
2) глюкоза
3) глицерин
4) крахмал

11. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

Название вещества

А) CH_3COOH

Б) CH_3-CH2-CH_3

В) CH_2=CH-CH_2-CH3

Г) CH_3-CH_2-OH

Класс органических соединений

1) одноатомные спирты

2) углеводы
3) карбоновые кислоты
4) ароматические углеводороды
5) непредельные углеводороды
6) предельные углеводороды

12. В схеме превращений

$$CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} X_1 \xrightarrow[кат]{} бензол \xrightarrow{+Br_2} X_2$$

веществами X_1 и X_2 соответственно являются:

1) ацетилен
2) этилен
3) бромбензол
4) хлорбензол
5) фенол
6) циклогексан

13. Определите молекулярную формулу вещества, содержащего 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16.

1) CH_3OH
2) C_2H_5OH
3) $HCOOH$
4) C_6H_5OH

14. Сколько литров водорода потребуется для образования 10,2 г этилового спирта из ацетальдегида, если выход продукта реакции составляет 80%?

1) 6,2 л
2) 3,1 л
3) 12,75 л
4) 11,2 л

4.3.2 Кейс-задания

Кейсы используются в качестве оценочного средства в разделе 6 прикладного модуля.

Кейс №1. «Хлор в жизни человека»

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения,

которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

Кейс №2. «Первые шаги интернета»

В период первоначального бума на Интернет компания Microsoft обнаружила пока неохваченную категорию граждан США - те, кто предпочитал пользовать телевизорами для получения информации.

Microsoft сделала для них специальное предложение - выходить в Сеть посредством телевизионных приемников. Для этой цели в 1996 году было разработано устройство - специальная приставка, предоставляющая возможность производить серфинг в Интернете через подключение к телевизору (Интернет-телевидение Microsoft WebTV).

Поначалу перспектива такого простого доступа к интернету заинтересовала людей, которым были чужды высокие технологии. Их концептуально всё устраивало, но проект остановился на показателе в 1 млн подписчиков и фактически был похоронен.

Задание:

1. Почему это произошло?
2. Можно ли было избежать провала?
3. Какие материалы применяли в производстве первых компьютеров и мониторов?
4. Из чего делают современные мониторы?

Кейс №3. «Развитие Интернет технологий»

7 апреля 1994 года в России началась эпоха Интернета. Первые годы скорость проникновения мобильных сетей и Интернета была очень незначительной, т.к. не существовало соответствующей инфраструктуры. С 2008 года Интернет распространялся чрезвычайно быстрыми темпами. Если

ещё недавно уровень европейских стран казался чем-то недоступным, но на текущий момент туристы отмечают много для себя необычного в РФ. Например, Wi-Fi в общественном транспорте (даже в метро), возможность NFC оплаты смартфоном вместо пластиковой банковской карты и т. п.

В 90-е годы, когда пользователь случайно нажимал на мобильном телефоне кнопку выхода в Интернет, это могло вызвать сердечный приступ – настолько непропорциональными были тарифы. Ситуация кардинально изменилась. По данным установочного исследования проекта WEB-Index, в феврале-ноябре 2020 года Интернетом в России хотя бы раз в месяц пользовались в среднем 95,6 млн человек или 78,1% населения всей страны старше 12 лет. В среднем за день в Интернет выходили 87,1 млн человек или 71,1% населения России.

В 2020 году хотя бы раз в месяц Интернетом на мобильных устройствах пользовались 86,6 млн человек или 70,8% населения. Среднесуточная мобильная аудитория Интернета составила 79,8 млн человек или 65,2% населения всей страны.

Задание:

1. Сделайте прогноз развития Интернет технологий в России на ближайшие пять лет.

2. Перечислите основные барьеры, замедляющие это развитие.

3. Можно ли как-то прямо сейчас централизованными методами ускорить процесс проникновения Интернет технологий в России?

4. Какие полимерные материалы применяют в производстве компьютеров и мониторов.

Кейс №4. «Мыло»

Все твердые туалетные мыла изготовлены на основе натриевых солей высших жирных кислот. Но людям с повышенной жирностью кожи лица и головы врачи – дерматологи рекомендуют умываться и мыть голову жидким мылом, которое изготавливают из калиевых солей жирных кислот или препаратом, которое продается в аптеках под названием «зеленое мыло» и представляет собой чистое калийное мыло без ароматизаторов.

Задания:

1. Как это можно объяснить?
2. Для чего нужно мыло?
3. Чем можно заменить мыло?
4. Напишите реакцию получения мыла?

5. Чем жидкое мыло отличается от твёрдого?
6. Предложите способы изготовления мыла в домашних условиях?

Кейс №5 «Нефть»

Человечеству нефть известна с древности. По источникам впервые нефть стали добывать на берегах Евфрата еще в 5-6 тыс. лет до н. э. Многие ученые считают, что современный термин «нефть» произошёл от слова «нафата», что означает на языке народов Малой Азии «просачиваться», «утекать»

Использовали нефть для освещения жилищ в Вавилоне, для бальзамирования тел умерших людей в Египте. Применяли нефть также для производства «греческого огня». Это была смесь сырой нефти с серой и селитрой.

Во времена Гиппократа использовали в качестве лекарств при болезнях суставов, глаз, а также от кашля и в качестве средства для заживления ран.

Нефть применяли также в строительстве, например, при сооружении Великой Китайской стены, Вавилонской башни.

Вначале XIX века в России впервые из нефти путем перегонки было получен керосин, который использовался в лампах, для освещения домов. В тот же период по мере роста промышленности и внедрением паровых машин стал возрастать спрос на нефть как источник смазочных веществ. 60-х года XIX века считается зарождением нефтяной промышленности (бурения нефтяных скважин).

Задания:

1. Опишите химический состав нефти.
2. Какие методы используются для разделения нефти на фракции?
3. Составьте кластер «Сферы применения нефти в производстве гаджетов».
4. Какие полимеры производятся из нефти?

4.3.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме зачета с оценкой. Кейсы используются в качестве оценочного средства в разделе 6 прикладного модуля

5. Методические материалы

5.1. Перечень практических работ

	Раздел	Тема практической работы
1	Тема 1.1. Основные химические понятия и законы, строение атомов химических элементов	Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций
2	Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов
3	Тема 1.3. Строение вещества и природа химической связи. Многообразие веществ	Строение вещества и природа химической связи
4	Тема 1.4. Классификация, и номенклатура неорганических веществ	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).
5	Тема 1.6. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Влияние различных факторов на скорость химической реакции
6	Тема 1.7. Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен Контрольная работа 1	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная и другие. Строение вещества и химические реакции
7	Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ Контрольная работа 2	Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ Свойства неорганических веществ
8	Тема 5.4. Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений	Номенклатура органических соединений отдельных классов
9	**Тема 5.4.** Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений	Номенклатура кислородосодержащих органических соединений
10	Тема 7.1. Пластмассы. Каучуки. Волокна	Синтез, анализ и классификация высокомолекулярных соединений
11	Контрольная работа 3	Структура и свойства органических веществ
12	Тема 8.1. Химические технологии в повседневной и профессиональной деятельности человека	Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности

5.2. Перечень лабораторных работ

Раздел	Лабораторная работа
Раздел 1. Теоретические основы химии	Лабораторная работа №1 «Основы лабораторной практики».
Раздел 1. Теоретические основы химии	Лабораторная работа№ 2 "Типы химических реакций".
Раздел 3. Растворы	Лабораторная работа 3. «Приготовление растворов».
Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Лабораторная работа №4 «Скорость химических реакций»
Раздел 7. Строение и свойства органических веществ. Лабораторная работа " Идентификация органических соединений отдельных классов	Лабораторная работа №5 «Приготовление растворов».
Раздел 2. Неорганическая химия	Лабораторная работа №6. «Свойства металлов и неметаллов».
Раздел 2. Неорганическая химия	Лабораторная работа №7. «Идентификация неорганических веществ».
Раздел 4. Углеводороды	Лабораторная работа №8. «Свойства углеводородов».
Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения	Лабораторная работа №9. «Свойства спиртов»
Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения	Лабораторная работа №10. «Химические и физические свойства карбоновых кислот».
Тема 6. Амины. Аминокислоты. Белки	Лабораторная работа №11. «Свойства азотосодержащих органических соединений».

5.3. Кейс задания

Кейс №1. «Хлор в жизни человека»

Кейс №2. «Первые шаги интернета»

Кейс №3. «Развитие Интернет технологий»

Кейс №4. «Мыло»

Кейс №5 «Нефть»

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»