

Министерство образования Республики Башкортостан
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
Уфимский художественно-промышленный колледж

Методические рекомендации по организации
самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

«ХИМИЯ»

по профессии

23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Уфа 2021г.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Уфимский художественно- промышленный колледж.

Разработчик:

Валеева Е.Г., преподаватель

Утверждена на заседании методического совета

Протокол МС № 3 от «21» января 2021г.

Пояснительная записка

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся по ВД. 03 Химия.

Главная задача методических указаний помочь самостоятельно освоить некоторые теоретические вопросы и выполнить практические задания по ВД. 03 Химия. Методические указания облегчают подготовку к выполнению самостоятельных работ, а также обращают внимание обучающегося на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умения анализировать, связывать теорию с практикой. Методические указания содержат тематику, формы, требования по формам и методам контроля самостоятельной работы.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволяют обучающимся самостоятельно овладеть знаниями, умениями, опытом творческой и исследовательской деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины Химия обучающийся должен **знать/уметь**:

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные *s*-, *p*-, *d*-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон Гесса, закон Авогадро;
- основные теории химии; строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических и неорганических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
- классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений; природные источники углеводородов и способы их переработки;
- вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;
- взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессии и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

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

- называть: изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
 - характеризовать: *s*-, *p*-, *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);
 - объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, природу химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;
 - выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
 - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
 - осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
 - объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
 - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
 - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
 - безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
 - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
 - распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
 - оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
 - критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

;

Перечень тем самостоятельной работы по разделам дисциплины ВД 03. Химия

Тема раздела	Кол-во часов	Формы и методы контроля самостоятельной работы
--------------	--------------	--

Основные понятия и законы химии, применение законов, решение задач	4	Реферат, презентация, доклад, учебный проект
органическая химия применение УВ в быту и жизни человека	2	Реферат, презентация, доклад, учебный проект
неорганическая химия применение оксидов, кислот, оснований, солей в быту и жизни человека	2	Реферат, презентация, доклад, учебный проект

Методические рекомендации

Методические рекомендации по выполнению реферата

Содержание реферата

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах, составляющих реферата представлен в таблице.

Рекомендуемый объем структурных элементов реферата

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	15-20
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении дается общая характеристика реферата:

- обосновывается актуальность выбранной темы;
- определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения;
- описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования;
- кратко характеризуется структура реферата по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения реферата. Она включает 2-3 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 параграфа. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и

параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовок "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер.

Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники.

Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.).

В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта-12; Times New Roman, цвет - черный
- междустрочный интервал - одинарный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого- 1 см, верхнего-2см, нижнего-2см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы
- нумерация страниц текста – внизу справа.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком.

В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Реферат оценивается по системе:

Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении.

Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

Примерные темы рефератов

Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.

- Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
- Современные методы обеззараживания воды.
- Аллотропия металлов.
- Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
- «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
- Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
- Изотопы водорода.
- Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
- Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
- Плазма — четвертое состояние вещества.
- Аморфные вещества в природе, технике, быту.
- Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
- Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
- Защита озонового экрана от химического загрязнения.
- Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
- Косметические гели.
- Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
- Минералы и горные породы как основа литосферы.
- Растворы вокруг нас. Типы растворов.
- Вода как реагент и среда для химического процесса.
- Жизнь и деятельность С.Аррениуса.
- Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциа-

ции.

- Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
- Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
- Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
- Оксиды и соли как строительные материалы.
- История гипса.
- Поваренная соль как химическое сырье.
- Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
- Реакции горения на производстве и в быту.
- Виртуальное моделирование химических процессов.
- Электролиз растворов электролитов.
- Электролиз расплавов электролитов.
- Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
- История получения и производства алюминия.
- Электролитическое получение и рафинирование меди.
- Жизнь и деятельность Г.Дэви.
- Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
- История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
- Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
- Инертные или благородные газы.
- Рождающие соли — галогены.
- История шведской спички.
- История возникновения и развития органической химии.
- Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова.
- Витализм и его крах.
- Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
- Современные представления о теории химического строения.
- Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
- Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
- История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
- Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
- Углеводородное топливо, его виды и назначение.
- Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
- Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
- Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

- **Различные формы представления информации** (текст, таблицы, диаграммы, изображения, звук, видео).

- анимацию появления объектов на слайде и анимацию смены слайдов.

Титульный слайд должен содержать название темы, название учебного заведения, фамилия, имя автора презентации, учебная группа, фамилия, имя, отчество преподавателя.

На втором слайде может быть представлен план презентации, основные разделы или вопросы, которые будут рассмотрены.

Старайтесь придерживаться принципа: один слайд-одна мысль. Убедительными бывают презентации, когда на одном слайде дается тезис и несколько его доказательств. Выводы всегда должны быть даны лаконично на отдельном слайде.

Объекты на слайдах могут сразу присутствовать на слайдах, а могут возникать на них в нужный момент по желанию докладчика, что усиливает наглядность доклада и привлекает внимание аудитории именно к тому объекту или тексту, о которых в данный момент идет речь.

Последним слайдом презентации должен быть список литературы.

Этапы создания презентации.

Планирование презентации:

- определение целей
- изучение аудитории
- формирование структуры и логики подачи материала

Разработка презентации

- содержание и соотношение текстовой и графической информации
- заполнение слайдов информацией
- настройка анимации

Репетиция презентации

Перед презентацией обязательно нужно провести репетицию. На ней можно понять, где возникнут трудности, почувствовать реальный хронометраж презентации, а также исправить замеченные по ходу ошибки.

Что надо учитывать, разрабатывая презентации?

1. Порядок вывода объектов на экран следующий:

- заголовок слайда
- основная информация
- дополнительная (поясняющая, иллюстрирующая, навигационная) информация

2. Основной материал необходимо выделить, чтобы он первым бросался в глаза при демонстрации слайда. Выделение можно осуществить размером объекта, цветом, спецэффектами, порядком появления на экране.

3. Дополнительный материал предназначен для подчеркивания основной мысли слайда. В качестве дополнительной информации может выступать графика.

4. Важно учитывать, что НЕЛЬЗЯ на слайдах писать ВСЕ, что докладчик планирует сказать. На слайды должны попасть только самые важные тезисы, самые необходимые данные, а также, желательно, графический материал: иллюстрации, фотографии всегда лучше воспринимаются аудиторией.

5. Материал на слайде должен быть расположен максимально равномерно по всей площади, не оставляя крупных пустых пространств.

6. Текст, размещенный на слайде, должен быть хорошо виден и удобочитаем.

7. НЕЛЬЗЯ использовать на слайде несколько шрифтов. Оптимально использовать для смыслового выделения разные начертания одного шрифта.

8. При настройке анимации для порядка появления объектов на слайде надо помнить, что любой спецэффект должен быть обоснован. Перенасыщение спецэффектами отвлекает и вызывает раздражение.

9. Для целостности восприятия презентация выполняется в едином стиле. Это может быть или единый фон, или какой-либо повторяющийся на каждом слайде элемент.

10. На презентацию может быть наложен звук. Звуковая схема презентации имеет три уровня: - низший уровень-звук, сопровождающий спецэффекты, появление объектов на экране, предназначен для привлечения внимания к появляющимся объектам.

- второй уровень звуков-аудио файлы, присоединяемые к слайду. Данный тип звуков может служить комментарием к содержимому слайда и заменять текст, оставляя больше места для графической информации.

- третий уровень-звук, вставляемый в презентацию, распространяемый на весь процесс демонстрации.

Критерии оценки презентации

-соответствие содержания теме;

-правильная структурированность информации;

-наличие логической связи изложенной информации;

-эстетичность оформления, его соответствие требованиям.

Оценка «5» ставится при 85 % соответствии требованиям оформления презентации.

Оценка «4» -70%-85%

Оценка «3» -50%-70%

Оценка «2» - менее 50 %

Методические рекомендации по выполнению проекта

Слово проект (в буквальном переводе с латинского «брошенный вперед») толкуется в словарях как «план, замысел, текст или чертеж чего-либо, предваряющий его создание». Это толкование получило свое дальнейшее развитие: «Проект-прототип, прообраз какого-либо объекта, вида деятельности и т.п., а проектирование превращается в процесс создания проекта». «Проектирование в конце двадцатого века превратилось в наиболее распространенный вид интеллектуальной деятельности».

Метод учебного проекта - это одна из личностно-ориентированных технологий, способ организации самостоятельной деятельности учащегося, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, исследовательские, поисковые и прочие методики.

Учебный проект с точки зрения учащегося - это возможность делать что-то интересное самостоятельно, в группе или самому, максимально используя свои возможности. Это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и показать публично достигнутый результат. Эта деятельность направляется на решение интересной проблемы, сформулированной самим учащимся в виде цели и задачи, когда результат этой деятельности - найденный способ решения проблемы - носит практический характер, имеет важное прикладное значение, и, что весьма важно, интересен и значим для самих открывателей.

Что же такое учебный проект? Это и задание для учащихся, сформулированное в виде проблемы, и их целенаправленная деятельность, и форма организации взаимодействия студентов с преподавателем и студентов между собой, и результат деятельности как найденный ими способ решения проблемы проекта. В основе каждого проекта лежит проблема. Нет проблемы - нет деятельности.

Учебный проект

Проблема проекта

Почему? (это важно для меня лично)

Актуальность проблемы - мотивация

Цель проблемы

Зачем? (мы делаем проект)

Целеполагание

Задачи проекта

Что? (для этого мы делаем)

Постановка задачи

Методы и способы

Как? (как мы можем это делать)

Выбор способов и методов планирования

Результат

Что получится? (как, решение проблемы)

Ожидаемый результат

Этапы работы над проектом

В самом общем виде при осуществлении проекта можно выделить следующие этапы:

1. Погружение в проект.
2. Организация деятельности.
3. Осуществление деятельности.
4. Презентация результатов.

Первый этап.

Педагог формирует:

1. Проблему проекта.
2. Сюжетную ситуацию.
3. Цель и задачи.

Студент осуществляет:

1. Личностное присвоение проблемы.
2. Вживание в ситуацию.
3. Принятие, уточнение и конкретизация целей и задач

Второй этап.

Педагог организует деятельность – предлагает:

1. Организовать группы.
2. Распределить амплуа в группах.
3. Спланировать деятельность по решению задач проекта.
4. Возможные формы презентации результатов.

Студент осуществляет:

1. Разбивку на группы.
2. Распределение ролей в группе.
3. Планирование работы.
4. Выбор формы и способа презентации предполагаемых результатов.

Третий этап.

Педагог не участвует, но:

1. Консультирует обучающихся по необходимости.
2. Ненавязчиво контролирует.
3. Дает новые знания, когда у учащихся возникает в этом необходимость.
4. Репетирует с исполнителями предстоящую презентацию результатов.

Студент работает активно и самостоятельно:

1. Каждый в соответствии со своим амплуа и сообщая.
2. Консультируется по необходимости.
3. «Добывает» недостающие знания.
4. Подготавливает презентацию результатов.

Четвертый этап.

Педагог принимает отчет:

1. Обобщает и резюмирует полученные результаты.
2. Подводит итоги обучения.
3. Оценивает умения: общаться, слушать, обосновывать свое мнение, толерантность и др.
4. Акцентирует внимание на воспитательном моменте: умение работать в группе на общий результат и др.

Студент демонстрирует:

1. Понимание проблемы, цели и задач.
2. Умение планировать и осуществлять работу.
3. Найденный способ решения проблемы.
4. Рефлексию деятельности и результаты
5. Оценку деятельности и её результативности.

Памятка для исполнителей проекта по иностранному языку

1. Помните, что проект - это самостоятельно планируемая и реализуемая работа, в которой речевое общение включено в контекст другой деятельности «соревнование, игры, путешествия». Поэтому успешность этой деятельности зависит от того, насколько легко и свободно вы можете общаться при её обсуждении и выполнении, появятся ли у вас оригинальные мысли и нестандартные решения, а также желание и усердие сделать проект интересным.
2. Не забывайте, что вы все должны работать с полной отдачей при создании проекта, помогать друг другу по мере необходимости, оказывать моральную поддержку, чувствовать ответственность за результаты совместной работы.
3. Когда вы получаете рекомендации, организуйте:
 - Их прочтение всеми членами группы для выявления целей проекта, порядка выполнения действий и ожидаемого результата.
 - Планирование работы, обсуждение элементов проекта, изготовление набросков.
 - Распределение обязанностей.
 - Выполнение заданий, предлагаемых в рекомендациях на уроках или дома.
 - Обсуждение подготовленных материалов, внесение уточнений, исправлений, дополнений по мере необходимости.
 - Презентацию проекта.
4. При подведении итогов работы над проектом будьте сдержанны, объективны, терпеливы, принимайте во внимание все точки зрения, взвешивайте все за и против, легко излагайте свои мысли.

Рекомендуемые виды проектов и проектных заданий

Монопроекты:

1. Коллажи
2. Диаграммы
3. Карты
4. Вопросы для викторины
5. Кроссворды
6. Стихи

Коллективные проекты:

1. Веб-страницы
2. Стенгазеты
3. Видеоматериалы
4. Экскурсии
5. Спектакли
6. Конференции
7. Компьютерные программы.

Оценка исследовательского проекта

1. Актуальность и новизна предлагаемых решений! (1-20 баллов)
2. Объем разработки и количество предлагаемых решений (1-20 баллов).
3. Реальная и практическая ценность проекта (1-10 баллов).
4. Уровень самостоятельности выполнения (1-20 баллов).
5. Качество оформления готового продукта (1-20 баллов).

Оценка защиты проекта

1. Качество доклада. (1-20 баллов).
2. Проявление глубины и широты знаний по излагаемой теме. (1-20 баллов).
3. Ответы на вопросы педагога (1-10 баллов)
4. Ответы на вопросы слушателей (1-10 баллов).
5. Оценка творческих способностей докладчика (1-20 баллов).
6. Субъективная оценка деловых качеств докладчика (1-20 баллов).

Итоговая оценка в баллах:

180-200 баллов- отлично;

120-175-хорошо;

90-115-удовлетворительно;

менее 80- неудовлетворительно.

Критерии оценивания проекта по иностранному языку

1. Оформление (аккуратность, эстетичность).
2. Содержание (лингвистическая корректность).
3. Сроки выполнения (своевременность выполнения по графику).

Параметры оценивания проекта по иностранному языку

1. Точность выполнения в соответствии с темой.
2. Лексическое и структурное разнообразие сообщения.
3. Логика изложения.
4. Фонетическая корректность при устном сообщении.
5. Эмоциональность (артистизм) устного выступления.

Объем выполнения письменной работы

3-5 Печатных листов доклада (сообщения, текста, экскурсии).

Оценивание в 5-и бальной системе

«5» - Работа сдана точно в срок, допускается 2-3 ошибки на один печатный лист без нарушения коммуникации, соблюдены параметры оценивания.

«4» - Работа сдана точно в срок, допускается 3-5 ошибок на один печатный лист.

«3» - Работа не отвечает критериям и параметрам оценивания должным образом, допущено более 5 ошибок.

Методические рекомендации по решению задач

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Типовые примеры решения задач

Пример 1. Вычислите относительную молекулярную массу серной кислоты, химическая формула которой H_2SO_4 .

Решение. Для вычисления относительной молекулярной массы необходимо суммировать относительные атомные массы элементов (их взять из периодической таблицы Д.И.Менделеева), образующих соединение с учетом числа атомов:

$$M_r(H_2SO_4) = 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

Ответ: $M_r(H_2SO_4) = 98$

Пример 2. Вычислите массовую долю кислорода в веществе, формула которого SO_3 .

Решение. Массовая доля элемента в веществе (w) показывает, какую часть относительной молекулярной массы вещества составляет относительная атомная масса элемента, умноженная на индекс (n) при знаке элемента в формуле. Массовая доля – величина безразмерная. Выражается в долях от единицы или в процентах.

Вычисляем относительную молекулярную массу SO_3 :

$$M_r(\text{SO}_3) = 32 + 16 \times 3 = 80$$

Вычисляем массовую долю кислорода.

Относительная атомная масса кислорода из периодической таблицы Д.И. Менделеева $A_r(\text{O}) = 16$

Составим пропорцию: $M_r(\text{SO}_3)$ 80 - 100%

$$\begin{aligned} nAr(\text{O}) & 3 \times 16 - x\% \\ x &= \frac{3 \times 16 \times 100}{80} = 60\% \end{aligned}$$

$$w(\text{O}) = 60\%$$

Ответ: $w(\text{O}) = 60\%$

Пример 3. Какое количество вещества оксида меди (II) содержится в 120 г его массы?

Решение. Используем формулу $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$,

где n - количество вещества;

m - масса вещества;

M - молярная масса вещества, численно равна относительной молекулярной массе

Относительная молекулярная масса $M_r(\text{CuO}) = 64 + 16 = 80$, следовательно, молярная масса

$M(\text{CuO}) = 80 \text{ г/моль}$.

Пользуясь соотношением $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$

$$\text{находим количество вещества: } n(\text{CuO}) = \frac{m(\text{CuO})}{M(\text{CuO})} = \frac{120 \text{ г}}{80 \text{ г/моль}} = 1,5 \text{ моль}$$

Ответ: $n(\text{CuO}) = 1,5 \text{ моль}$

Пример 4. Определите массу гидроксида натрия количеством вещества 2 моль.

Решение. Используем формулу $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$, находим

Молярная масса $M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль}$.

$$m = nM$$

$$m(\text{NaOH}) = 2 \text{ моль} \times 40 \text{ г/моль} = 80 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{NaOH}) = 80 \text{ г}$.

Пример 5. Какой объем занимает 4 моль углекислого газа CO_2 .

Решение. Используем формулу $n(\text{количество вещества}) = \frac{V(\text{вещества})}{V_m(\text{молярный объем})}$, где $V_m = 22,4$ л/моль

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \times V_m = 4 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 89,6 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{CO}_2) = 89,6 \text{ л}$

Пример 6. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8 г гидроксида натрия с раствором сульфата меди(II).

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{NaOH}) = 8 \text{ г}$ Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) - ?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. В уравнении подчеркните формулы	$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \underline{\text{Cu}(\text{OH})_2} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	
Под подчеркнутыми формулами подписать по коэффициентам «моли»	$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 2 моль 1 моль
Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано»	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{8\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,2\text{моль}$
Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 2 моль 1 моль 0,2 моль
Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 2 моль 1 моль 0,2 моль x моль
Из полученной пропорции выразите x	2 моль 1 моль $x = \frac{0,2\text{ моль} \times 1\text{ моль}}{2\text{ моль}} = \frac{0,2\text{ моль}}{2\text{ моль}} = 0,1\text{ моль}$ – это количество вещества $n(\text{Cu(OH)}_2)$
Зная $n(\text{Cu(OH)}_2)$ найдите массу Cu(OH)_2	$m = nM$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = n \text{Cu(OH)}_2 \times M \text{Cu(OH)}_2$ $M\text{Cu(OH)}_2 = 64 + (16+1) \times 2 = 98\text{г/моль}$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = 0,1 \text{ моль} \times 98\text{г/моль} = 9,8\text{г}$
Запишите ответ	Ответ: $m(\text{Cu(OH)}_2) = 9,8\text{г}$

Задача. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{CaCO}_3) = 600\text{г}$ $W(\text{примесей}) = 10\%$ Найти: $m(\text{CaO}) - ?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	$\underline{\text{CaCO}_3} = \underline{\text{CaO}} + \text{CO}_2$
4. Найдите массу чистого вещества (освободиться от примесей)	600г - 100% X г - 10% $X = \frac{600 \cdot 10}{100} = 60\text{г}$ - масса примесей, Тогда масса чистого CaCO_3 равна $600 - 60 = 540\text{г}$
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам «моли»	$\underline{\text{CaCO}_3} = \underline{\text{CaO}} + \text{CO}_2$ 1 моль 1 моль
6. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано». Для расчета берите уже массу чистого вещества	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{540\text{г}}{100\text{г/моль}} = 5,4\text{моль}$

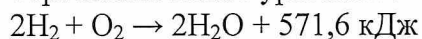
7. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ 1 моль 1 моль 5,4 моль
8. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ 1 моль 1 моль 5,4 моль x моль
9. Из полученной пропорции выразите x	1 моль 1 моль 5,4 моль x моль $x = \frac{5,4 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{5,4 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 5,4 \text{ моль}$ – это количество вещества n(CaO)
10. Зная n(CaO) найдите массу CaO	$m = nM$ $m(\text{CaO}) = n(\text{CaO})M(\text{CaO})$ $M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56 \text{ г/моль}$ $m(\text{CaO}) = 5,4 \text{ моль} \times 56 \text{ г/моль} = 302,4 \text{ г}$
11. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{CaO}) = 302,4 \text{ г}$

Задача. Определите массовую долю (в %) KOH в растворе, если KOH массой 40 г растворен в воде массой 160 г.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{KOH}) = 40 \text{ г}$ $m(\text{воды}) = 160 \text{ г}$ Найти: $W(\text{KOH}) - ?$
2. Запишите формулу нахождения массовой доли вещества в растворе	$w(\text{вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} * 100\%$
3. Вычислите общую массу раствора	$m(\text{раствора}) = m(\text{KOH}) + m(\text{H}_2\text{O})$ $m(\text{раствора}) = 40 + 160 = 200 \text{ г}$
4. Подставьте известные величины в формулу	$w(\text{KOH}) = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{раствора})} * 100\% = \frac{40}{200} * 100\% = 20\%$
5. Запишите ответ	Ответ: $w(\text{KOH}) = 20\%$

Задача 1. Какое количество теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода.

Термохимическое уравнение горения водорода:



Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{H}_2) = 12 \text{ г}$ Найти: Q - ?
2. Составьте уравнение химической реакции.	Решение: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$
3. В уравнении подчеркните, что записано в «Дано»	<u>2</u> $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$
4. Под подчеркнутой формулой	<u>2</u> $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$

подпишите число моль:	2 моль
5. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = \frac{12\text{г}}{2\text{г/моль}} = 6\text{моль}$
6. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$ 2 моль 6 моль
7. Составьте пропорцию:	при сгорании 2 моль выделится 571,6 кДж теплоты при сгорании 6 моль выделится x кДж теплоты
8. Из полученной пропорции выразите x	1 моль 571,6 кДж 6 моль x кДж $x = \frac{6\text{моль} \times 571,6\text{кДж}}{2\text{моль}} = 1714,8 \text{ кДж}$ – это Q
9. Запишите ответ	Q = 1714,8 кДж

Задача 2. Составьте термохимическое уравнение, если известно, что при сгорании 1 г магния выделяется 25,6 кДж теплоты.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: m(Mg)=1 г Q=25,6 кДж Найти: Q' - ?
2. Чтобы составить термохимическое уравнение реакции, нужно вычислить тепловой эффект реакции, написать уравнение горения магния и указать в нем значение этой величины.	
3. Составьте уравнение химической реакции.	Решение: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$
4. При анализе условия и уравнения горения магния делают вывод, что, для того чтобы найти тепловой эффект реакции, нужно вычислить количество теплоты, которое выделится при сгорании 2 моль	
5. В уравнении подчеркните, что записано в «Дано»	$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$
6. Под подчеркнутой формулой подпишите число моль:	$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 2 моль
7. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{1\text{г}}{24\text{г/моль}} = 0,04\text{моль}$
8. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 2 моль 0,04 моль

9. Составьте пропорцию:	при сгорании 0,04 моль магния выделится 25,6 кДж теплоты при сгорании 2 моль магния выделится x кДж теплоты
10. Из полученной пропорции выразить x	$\frac{0,04 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{25,6 \text{ кДж}}{x \text{ кДж}}$ $x = \frac{2 \text{ моль} \times 25,6 \text{ кДж}}{0,04 \text{ моль}} = 1280 \text{ кДж}$
11. Запишите ответ	$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1280 \text{ кДж}$

Задача 3. На гидроксид натрия, взятый в необходимом количестве, действовали раствором, содержащим 252 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли, если практический выход составляет 90 % от теоретического.

Количество продукта, рассчитанное по уравнению, является максимально возможным значением (*теоретическое значение, $m_{теор}$*). На практике из-за потерь обычно получают меньшее количество (*практическое значение, $m_{практ}$, $m_{практ} < m_{теор}$*).

Практический выход продукта определяется отношением его практического количества к теоретическому: $\eta = \frac{m(\text{практ})}{m(\text{теор})} \times 100\%$

При получении продукта в газообразном или жидком состоянии часто определяют отношение не масс, а объемов готового вещества. В этом случае вычисляют объемную долю выхода продукта: $\eta = \frac{V(\text{практ})}{V(\text{теор})} \times 100\%$

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{HNO}_3) = 252 \text{ г}$ $\eta(\text{соли}) = 90\%$ Найти: $m(\text{соли}) = ?$
2. Составьте уравнение химической реакции. Рассчитайте массу соли по уравнению – это теоретическая масса соли	Решение: $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам число моль	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль 1 моль
6. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{252 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 4 \text{ моль}$
7. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль 1 моль 4 моль
8. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль 1 моль 4 моль x моль
9. Из полученной пропорции выразите x	1 моль 1 моль

	$x = \frac{0,25 \text{ моль} \times 2 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = 0,25 \text{ моль}$ – ЭТО количество вещества $n(\text{H}_2\text{O})$
10. Зная $n(\text{H}_2\text{O})$ найдите массу H_2O	$m = nM$ $m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O})M(\text{H}_2\text{O})$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 1 \times 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,25 \text{ моль} \times 18 \text{ г/моль} = 4,5 \text{ г}$
11. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 4,5 \text{ г}$

Задача. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8 г сульфата меди (II), на раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия.

Количества, массы и объемы (для газов) реагентов не всегда берутся стехиометрическими, т.е. в соответствии с уравнением реакции и расчетным уравнением.

Чаще один реагент берется *в избытке*, а следовательно, другой реагент окажется *в недостатке*. Избыток реагента вступать в реакцию не будет.

Расчет получаемых количеств, масс и объемов (для газов) продуктов проводят только по реагенту *в недостатке*.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{CuSO}_4) = 8 \text{ г}$ $m(\text{NaOH}) = 10 \text{ г}$ Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) - ?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4
4. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам число моль	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль
5. Под формулой вещества, массу которого надо найти поставьте x моль	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль x моль
6. Вычислите количество веществ n , которые записаны в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{8 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 0,05 \text{ моль}$ – то, что есть по условию задачи $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{10 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$ – то, что есть по условию задачи
7. Подпишите найденное n под формулами этих веществ	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль 0,05 моль 0,25 моль x моль
8. Найдите, какое из исходных веществ <u>CuSO_4</u> или <u>NaOH</u> взято в избытке, составив пропорцию (x можно подставить или под <u>CuSO_4</u> или <u>NaOH</u>)	$X = \frac{0,05 \text{ моль} \times 2 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль}$ – должно быть NaOH , а его 0,25 моль, значит NaOH дан в избытке. Далее расчет ведем по недостатку, т.е. по CuSO_4 .

9.Выразите уже через CuSO_4 .	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 1 моль 2 моль 1 моль 0,05 моль 0,25 моль x моль
10.Из полученной пропорции выразите x	1 моль 1 моль 0,05 моль x моль $x = \frac{0,05 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{0,05 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 0,05 \text{ моль}$ – это количество вещества n(Cu(OH)_2)
11.Зная n(Cu(OH)_2) найдите массу Cu(OH)_2	$m = nM$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = n(\text{Cu(OH)}_2)M(\text{Cu(OH)}_2)$ $M(\text{Cu(OH)}_2) = 64 + 17 \times 2 = 98 \text{ г/моль}$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = 0,05 \text{ моль} \times 98 \text{ г/моль} = 4,9 \text{ г}$
12.Запишите ответ	Ответ: $m(\text{Cu(OH)}_2) = 4,9 \text{ г}$

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Задача. Относительная плотность органического вещества по водороду равна 27. Вещество содержит 89% углерода и 11% водорода. Определите формулу вещества.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $W(\text{C}) = 89\%$ $W(\text{H}) = 11\%$ $d_{\text{H}_2}(\text{в-ва}) = 27$ Найти: C_xH_y
2.Запишите формулу вычисления массовой доли элемента в веществе	Решение: $w(\text{эл}) = \frac{nAr}{Mr} \times 100\%$ Где n-число атомов элемента в веществе; Ar – относительная атомная масса элемента; Mr – молярная масса вещества
3. Запишите формулу вычисления молярной массы вещества через относительную плотность газов	$M_r(\text{вещества}) = D(\text{газа}) \cdot M_r(\text{газа})$
Вычислите молярную массу вещества	$M_r = d_{\text{H}_2} \times M(\text{H}_2)$ $M_r(\text{вещества}) = 27 \times 2 = 54$
5.Подставьте все значения в формулу $w(\text{эл}) = \frac{nAr}{Mr} \times 100\%$ и найдите n углерода и водорода	$n(\text{C}) = \frac{w(\text{C}) \times M_r(\text{в-ва})}{Ar(\text{C}) \times 100}$ $n(\text{C}) = \frac{89 \times 54}{12 \times 100} = 4$ $n(\text{H}) = \frac{w(\text{H}) \times M_r(\text{в-ва})}{Ar(\text{H}) \times 100}$ $n(\text{H}) = \frac{11 \times 54}{1 \times 100} = 6$
6.Запишите ответ	Ответ: C_4H_6

ОЦЕНКА: «5»- 12-11 баллов

«4» - 9 баллов

«3» - 7 баллов

Основные источники:

1. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2020
2. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020

Дополнительные источники:

1. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю. М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018
3. Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://him.1september.ru/> - электронная версия газеты "Химия" приложение к "1 сентября"

<http://pedsovet.org/> - Педсовет.org. Живое пространство образования. Интернет-ресурс содержит теоретические и практические материалы для проведения уроков, внеклассных мероприятий

<http://www.uroki.net/> - UROKI.NET. На страницах этого сайта Вы найдете поурочное и тематическое планирование, открытые уроки, сценарии школьных праздников классные часы, методические разработки, конспекты уроков, лабораторные, контрольные работы и множество других материалов

<http://festival.1september.ru/subjects/4/> - Фестиваль педагогических идей "Открытый урок".
Разработки уроков по химии

<http://som.fsio.ru/subject.asp?id=10000755> - Сетевое объединение методистов – это сайт, предназначенный для методической поддержки учителей-предметников. В нем размещаются различные материалы по химии: методические разработки уроков, лабораторные работы, тесты и контрольные работы, олимпиады, видеоопыты, химические задачи, интернет-учебники по химии и многое другое

<http://schools.perm.ru/> - Пермский городской школьный портал. Педагоги на портале смогут найти разработки уроков и различных мероприятий, а так же последние новости в сфере образования Пермского края

<http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК. Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации

<http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир химии. Содержит химические справочники, историю создания и развития периодической системы элементов (ссылка "Музей"), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии

(ограниченная, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термохимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

<http://hemi.wallst.ru/> - Химия. Образовательный сайт для школьников и студентов.

Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам. На сайте опубликован ряд приложений: таблица Менделеева, таблица электроотрицательностей элементов, электронные конфигурации элементов и др., а также задачи для самостоятельного решения

<http://www.college.ru/chemistry/> - Открытый Колледж: Химия. Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> - Органическая химия - учебник для средней школы. В учебнике излагаются теоретические основы органической химии и сведения об основных классах органических веществ. Приводятся рекомендации по решению задач. Учебные тексты сопровождаются большим количеством графических иллюстраций и анимаций, в том числе трехмерных

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html> - Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химии. Предоставляются справочные материалы (словарь химических терминов, справочные таблицы, биографии великих химиков, история химии), а также тестовые вопросы

<http://www.edu.yar.ru/russian/sources/chem/> - Химическая страничка Ярославского Центра телекоммуникаций и информационных систем в образовании. Задачи для олимпиад по химии, описание интересных химических опытов, словарь химических терминов, сведения из геохимии (происхождение и химический состав некоторых минералов)

<http://rostest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Chemistry> - Образовательный сервер тестирования. Бесплатное on-line тестирование по химии, требует регистрации в системе. Тестовые задания включают в себя составление уравнений и выбор условий проведения химических реакций, классификацию элементов и сложных веществ, вопросы по структуре молекул, количественный расчет реагентов, способы идентификации веществ