

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ  
Отделение среднего профессионального образования

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к практическим и лабораторным занятиям**

по (учебной) дисциплине **СОО.01.09 Химия**

Специальность **38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

Форма обучения **очная**

Методические указания к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине «Химия» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 38.02.03 Операционная деятельность в логистике.

Методические указания для учебной дисциплины разработаны:  
Швыдуновой Я.В., преподавателем отделения СПО НТИ (филиал) СКФУ

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания предназначаются для оказания помощи студентам в выполнении практических и лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия».

Содержание практических занятий направлено на:

- Обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- Формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- Развитие интеллектуальных умений;
- Выработку при решении поставленных задач таких значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Представленные практические занятия по дисциплине выполняются в процессе изучения теоретического учебного материала по темам.

Методические указания по проведению практических занятий ориентированы на достижение следующих целей:

- Экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений, закономерностей;
- Экспериментальное установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;
- Экспериментальное наблюдение развития явлений, процессов; - ознакомление с методами проведения эксперимента;
- Формирование практических умений и навыков обращения с различными реактивами, приборами, установками, оборудованием, аппаратурой, которые составляют часть практической подготовки;

- Развитие исследовательских умений – (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимость, делать выводы и обобщения, оформлять результаты). Они охватывают весь круг практических умений, на которые ориентирована данная дисциплина. Перед выполнением практических занятий осуществляется инструктаж по выполнению заданий. По окончании работ проводится обсуждение итогов выполнения работ. Формы организации студентов на практических занятиях: фронтальная, групповая, индивидуальная. Оценки за выполнение практических занятий выставляются по пятибалльной системе (или в форме зачета) и учитываются как показатели текущей успеваемости студентов. Выполнение практических занятий позволяет реализовать требования к уровню подготовки выпускников, предъявляемых соответствующих стандартов. Практические занятия значительно повышают качественный уровень знаний, повышают мотивацию к изучению дисциплины, дают возможность студентам более полно осознать необходимость практической значимости приобретенных умений, навыков, а также использование их в профессиональной деятельности.

**Лабораторная работа** – это одна из форм учебной работы, ориентированная на систематизацию изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение, на формирование общих компетенций и на умения применять теоретические знания в лабораторной практике.

Лабораторные работы являются важной формой, способствующей усвоению курса химии. Основные задачи этих занятий сводятся к тому, чтобы научить обучающихся, самостоятельно мыслить, изжить имеющиеся штампы и способствовать расширению общей химической культуры. В ходе занятий обучающиеся должны научиться применять выработанную методику в лабораторной практике.

**Лабораторные работы студентов проводится с целью:**

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов;

самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы;

– формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

**Содержание лабораторных работ** является решением разного рода задач – работа с научной литературой, справочниками, заполнение таблиц, схем, ответы на вопросы, выполнения опытов, решение задач

Тематика, содержание и количество часов, отводимое на лабораторную работу, зафиксировано в рабочей программе дисциплины БД.12 Химия.

Перечень Лабораторных работ планируется с таким расчетом, чтобы за отведенное время обучающиеся смогли их качественно выполнить.

**Основными этапами лабораторной работы являются:**

- 1) проверка знаний обучающихся – их теоретической подготовленности к занятию;
- 2) инструктаж, проводимый преподавателем;
- 3) выполнение заданий;
- 4) последующий анализ и оценка выполненных работ и степени овладения, обучающихся запланированными умениями.

**Показателем оценки результатов лабораторных работ студента являются:**

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении

## Раздел 1. Основы строения вещества

### Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи

#### Практическое занятие №1 по теме: «Строение атомов химических элементов и природа химической связи»

**Цель занятия:** Познакомиться с современной моделью строения атома и электронной конфигурацией атома. Изучить такие понятия, как: валентные электроны, валентность, электроотрицательность. Рассмотреть существующие виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и способы ее образования.

#### Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о современной модели строения атома, о существующих видах химической связи.

#### Порядок и методика выполнения заданий:

**Задание 1.** Что такое атом и из чего он состоит? Приведите схему простейшей модели строения атома, с указанием частиц, входящих в состав атома. Для каждой из частиц укажите заряд.

**Задание 2.** По какой формуле рассчитывается состав ядра атома. Рассчитайте состав ядра атомов химических элементов: O, N, S, Na, Ca. Чему численно равен порядковый номер химического элемента?

**Задание 3.** Что такое атомные орбитали, какие пространственные формы для них характерны. Сколько атомных ячеек и электронов помещается на каждой из них?

**Задание 4.** Что такое энергетический уровень, сколько атомных орбиталей вмещают в себя 1, 2, 3, 4 энергетические уровни?

**Задание 5.** Что такое электронная и электронно-графическая конфигурации атома? Распишите распределение электронов по энергетическим уровням, а также электронную и электронно-графическую конфигурации для следующих атомов: Li, C, O, Si, S.

**Задание 6.** Что такое валентность, валентные электроны и электроотрицательность? Определите валентность каждого атома в соединении: NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>.

**Задание 7. Дайте определения терминам:** 1. Химическая связь, 2. Ионная связь, 3. Ковалентная связь (с указанием видов), 4. Металлическая, 6. Ионы, 7. Катионы, 8. Анионы. Заполните таблицу по типам химической связи:

Химическая связь	Связываемые частицы	Кристаллическая решётка	Образующиеся частицы	Характерные свойства веществ	Примеры веществ
Ионная связь					
Ковалентная связь		Молекулярная			
		Атомная			
Металлическая связь					
Водородная связь					

**Задание 8.** Определите вид химической связи в соединениях NaF, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl, O<sub>2</sub>, BaO, SiF<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, Br<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>O, Fe

### **Оформление отчета:**

#### **Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

#### **Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

## **Раздел 2. Химические реакции**

### **Тема 2.1. Типы химических реакций**

#### **Практическое занятие № 2 по теме: Типы химических реакций. Реакции ОВР. Метод электронного баланса»**

**Цель занятия:** Изучить классификацию типы химических реакций с участием неорганических веществ. Научиться составлению уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена, в т.ч. реакций горения, окисления-восстановления. Изучить: уравнения окисления-восстановления, степень окисления, окислитель и восстановитель. Научиться составлять и уравнивать окислительно-восстановительные реакций методом электронного баланса.

#### **Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о классификации типов химических реакций, научиться составлять реакции ОВР и уравнивать их методом электронного баланса.

#### **Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1. Что такое химическая реакция?** Сопоставьте названия типа химической реакции с определением: Напротив каждого термина, относящегося к классу химических реакций, впишите нужное определение.

1. Реакции соединения	А. Реакции, в результате которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество
2. Реакции разложения	Б. Реакции, в результате которых из сложного вещества образуется несколько новых веществ.
3. Реакции замещения	В. Реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе.
4. Реакции обмена	Г. Реакции, в которых два сложных вещества обмениваются своими составными частями.
5. Экзотермические реакции	Д. Реакции, протекающие с выделением теплоты.
6. Эндотермические реакции	Е. Реакции, протекающие с поглощением теплоты.

7. Каталитические реакции	Ж. Реакции, идущие с участием катализатора.
8. Некаталитические реакции	З. Реакции, идущие без катализатора.
9. Окислительно-восстановительные	И. Реакции, протекающие с изменением степеней окисления элементов, образующих вещества, участвующие в реакции.
10. Обратимые реакции	К. Химические реакции, которые протекают одновременно в двух противоположных направлениях-прямом и обратном.
11. Необратимые реакции	Л. Химические реакции, в результате которых исходные вещества практически полностью превращаются в конечные продукты.
12. Гомогенные реакции	М. Реакции, которые протекают в однородной среде, например в смеси газов или в растворах.
13. Гетерогенные реакции	Н. Реакции, которые протекают между веществами в неоднородной среде.

**Задание 2.** Укажите тип каждой реакции:

- $H_2O = H_2 + O_2$ ;
- $Na_2O + H_2O = NaOH$ ;
- $CO + O_2 = CO_2$ ;
- $SO_2 + O_2 = SO_3$ ;
- $NH_4NO_3 = N_2O + H_2O$ ;
- $KClO_3 = KCl + O_2$

**Задание 3.** Что такое степень окисления? Рассчитайте степени окисления S, N, P, Cr в молекулах веществ:

- А)  $H_2SO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ;  
 Б)  $NO_2$ ,  $NH_3$ ,  $HNO_3$ ,  $NaNO_2$ ; В)  $K_3PO_4$ ,  $P_2O_5$ ;  
 Г)  $CrO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $K_2Cr_2O_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ .

**Задание 4.** Что такое окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель? Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



**Задание 5.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



**Задание 6.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



**Задание 7.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



**Задание 8.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



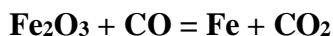
**Задание 9.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



**Задание 10.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель и процессы окисления и восстановления.

**!Неизвестные степени окисления смотреть в таблице растворимости!**



**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

### **Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ**

**Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ**  
**Практическое занятие № 3 по теме: «Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ».**

**Цель занятия:** Изучить номенклатура неорганических веществ. Научиться решать

практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других): называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу.

**Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о номенклатуре неорганических веществ.

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Какова основная классификация неорганических веществ? Приведите примеры каждой группы.

**Задание 2.** Что такое кислоты, основания и соли? Каковы их основные характеристики?

**Задание 3.** Как классифицируются оксиды? Приведите примеры кислотных, основных и амфотерных оксидов.

**Задание 4.** Каковы особенности классификации сложных веществ и как они отличаются от простых?

**Задание 5.** Установите соответствие между названиями веществ и их формулами.

Название вещества	Химическая формула
А) сульфид натрия	1) Na <sub>2</sub> S
Б) гидросульфат натрия	2) NaHSO <sub>4</sub>
В) сульфат натрия	3) NaHSO <sub>3</sub>
Г) сульфит натрия	4) Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
	6) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	6) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

**Задание 6.** Заполните ниже приведенную таблицу

**Задание: восстановить недостающие записи в клетках**

Вариант		Формулы кислот	Название кислоты	Кислотный остаток (К <sub>о</sub> )	Название К <sub>о</sub>
I	1	H F			
	2		хлороводородная		
	3			Br	
II	4				сульфид
	5		серная		
	6			NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
III	7				карбонат
	8	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>			
	9			PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	

**Задание 7. Запишите в тетради формулы следующих соединений. Соединения:**

1. Оксид кальция
2. Оксид углерода (IV)
3. Оксид марганца (II)
4. Оксид железа (III)
5. Оксид серебра
6. Оксид брома (VII)
7. Оксид меди (I)
8. Оксид азота (V)
9. Оксид бора
10. Оксид водорода

**Соединения:**

1. Гидроксид бария
2. Гидроксид хрома (III)
3. Гидроксид алюминия
4. Гидроксид железа (II)
5. Бромид кадмия (II)
6. Силикат алюминия
7. Перманганат калия
8. Нитрит железа (III)

**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

**Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ Практическое занятие № 4 по теме: «Физико-химические свойства неорганических веществ»**

**Цель занятия:** Изучить характерные химические и физические свойства неорганических веществ: оксидов, оснований, кислот, солей и др. Научиться составлять уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства.

Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о физико-химических свойствах разных классов неорганических соединений.

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Какие общие физические и химические свойства характерны для металлов? Приведите примеры металлов, иллюстрирующих эти свойства.

**Задание 2.** Какие общие физические и химические свойства характерны для неметаллов? Приведите примеры неметаллов и объясните, как их свойства отличаются от свойств металлов.

**Задание 3.** Опишите основные свойства оксидов. Каковы различия между кислотными, основными и амфотерными оксидами? Приведите примеры каждого типа.

**Задание 4.** Что такое гидроксиды и каковы их основные химические свойства? Как гидроксиды взаимодействуют с кислотами и солями? Приведите примеры реакций.

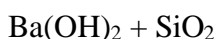
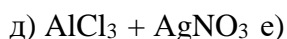
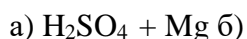
**Задание 5.** Каковы основные характеристики кислот? Объясните, что такое сильные и слабые кислоты, и приведите примеры для каждой категории. Как их свойства влияют на поведение в растворе?

**Задание 6.** Опишите свойства солей. Как они образуются, и какие типы реакций приводят к их образованию? Приведите примеры различных солей и их применения.

**Задание 7.** Приведите примеры оксидов: а) кислотных; б) основных; в) амфотерных; г) несолеобразующих (безразличных).

**Задание 8.** Выведите формулы кислотных оксидов из формул следующих кислот:  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .

**Задание 9.** Написать уравнения химических реакций, к буквам г и д составить ионные формы:



**Задание 10.** Осуществить переходы: калий  $\rightarrow$  оксид калия  $\rightarrow$  гидроксид калия  $\rightarrow$  сульфат калия.

**Задание 11.** Приведенные формулы неорганических веществ распределить по классам: Оксиды, Основания, Кислоты, Соли.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Sr(OH)}_2$ .

**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

**Раздел 4. Строение и свойства органических веществ****Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ****Практическое занятие № 5 по теме: «Классификация, строение и номенклатура органических веществ»**

**Цель занятия:** Изучить номенклатуру органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Научиться составлению полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической и тривиальной номенклатуре (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин). Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

**Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о номенклатуре органических веществ.

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Номенклатура** – это система названий, употребляющихся в какой-либо науке.

Мы будем знакомиться с основами формирования названий органических соединений по международной номенклатуре.

Кроме международной номенклатуры в органической химии используются: **тривиальные** (исторически сложившиеся) названия: уксусная кислота, глицерин (от греч. glykys - сладкий), формальдегид (от лат. formika – муравей). Химики и сейчас редко называют ацетилен этином, а муравьиную кислоту – метановой.

Рациональная номенклатура, согласно которой соединение рассматривалось как производное наиболее типичного представителя класса: метилацетилен, димитилэтилен и др.

Число органических соединений растёт в геометрической прогрессии. Химикам разных стран стало трудно общаться, поскольку одни и те же вещества имели разные названия, а под одним названием подразумевали несколько веществ. Химики всех стран, входящих в Международный союз теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) создали

специальный комитет, который выработал **основы единой для всех органических веществ** номенклатуры. Эту номенклатуру называют международной или номенклатурой ИЮПАК.

### Основы международной номенклатуры органических соединений.

В таблице 5.1 приведена номенклатура основных классы органических соединений.

Название класса соединений	Функциональная группа или наличие кратной связи	Пример соединения	Название соединения
Алканы, $C_nH_{2n+2}$	Все связи C—C одинарные	$CH_3CH_3$	Этан
Алкены, $C_nH_{2n}$	Одна двойная связь C=C	$CH_2=CH_2$	Этен (этилен)
Алкины, $C_nH_{2n-2}$	Одна тройная связь C≡C	$CH\equiv CH$	Этин (ацетилен)
Алкадиены, $C_nH_{2n-2}$	Две двойные связи	$CH_2=CH-CH=CH_2$	Бута- диен-1,3
Спирты	—OH гидроксильная	$CH_3CH_2-OH$	Этанол
Простые эфиры	—O— оксигруппа	$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$	Диэтило- вый эфир, этоксиэтан
Альдегиды	$\begin{array}{c} -C-H \\    \\ O \end{array}$ карбонильная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow H \end{array}$	Уксусный альдегид, этаналь
Кетоны	$\begin{array}{c} -C- \\    \\ O \end{array}$ карбонильная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \\ O \end{array} -CH_3$	Ацетон, пропанон
Карбоновые кислоты	$\begin{array}{c} \nearrow O \\ -C \\ \searrow OH \end{array}$ карбоксильная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow OH \end{array}$	Уксусная кислота, этановая кислота
Сложные эфиры	$\begin{array}{c} \nearrow O \\ -C-O- \\ \searrow \end{array}$ сложно- эфирная	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow O-CH_3 \end{array}$	Метилвый эфир уксус- ной кисло- ты, метил- ацетат

Таблица 5.1 Основные классы органических соединений

#### Алгоритм составления названия органических соединений:

1. Выбрать самую длинную углеродную цепь;
2. Пронумеровать её с той стороны, к которой ближе радикалы, или старший заместитель, или кратная связь (в зависимости от класса вещества);
3. Указать в *префиксе* (те же приставки, но специфические, химические) положение (номер атома углерода) и название радикала, заместителя, функциональной группы в алфавитном порядке;
4. Записать корень, соответствующий числу атомов углерода в главной цепи.

5. Если есть двойная связь, то после корня поставить *суффикс* -ен с указанием положения связи в цепи; для тройной связи использовать *суффикс* -ин. Если кратных связей нет – *суффикс* -ан;

6. После этого указать суффикс, соответствующий кетону, альдегиду или кислоте, если есть соответствующие функциональные группы. Для кетонов указывается положение функциональной группы;

7. Если в веществе несколько одинаковых радикалов, заместителей, связей или функциональных групп, то они называются вместе, с использованием числительных: 2 – ди, 3 – три, 4 – тетра и т.д;

8. При написании названия все цифры отделяются друг от друга запятыми, а от букв – дефисами.

Пример:

5 4 3 2 1

CH<sub>3</sub> – CH – CH – CH – COOH

||| CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub> NH<sub>2</sub>

2-амино – 3,4 – диметилпентановая кислота.

1. Поскольку в главной цепи пять атомов углерода, основа названия – пентан.

2. В молекуле есть функциональная группа – -COOH карбоксильная. На её присутствие указывает -овая кислота.

3. В главной цепи есть три заместителя: амино – группа, её положение указывается цифрой 2, и две метильные группы. На число метильных групп указывает частица *ди*-, а на положение в цепи цифры 3,4. Между цифрами есть запятая, цифры от букв отделены дефисом.

**Задание 1.** Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

1. 2,5-диметилгексен-3;
2. 2-монометил-3,5-дипропилнонан;
3. 2,5 - диметил - 3-нитрогексан;
4. 2,3-дихлоргексановая кислота;
5. 2 - аминобутан.

**Задание 2.** Напишите структурные формулы всех соединений состава:

1. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>;
2. C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH;
3. C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>.

**Задание 3.** "Третий лишний"

1. алкин, нитросоединения, алкен;
2. бутен-2, пентен-3, бутаналь;
3. пентин-1, пентадиен-2,3, пентан.

**Задание 4.** Подберите к тексту правильный термин определения понятия:

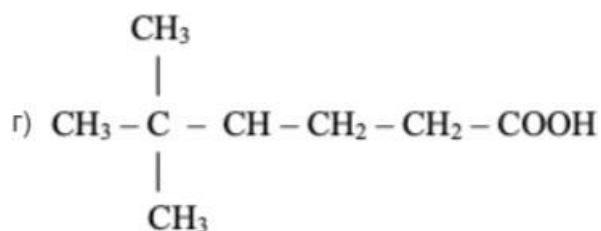
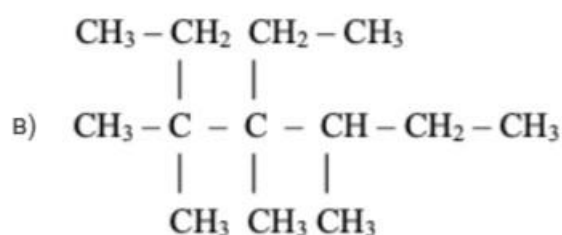
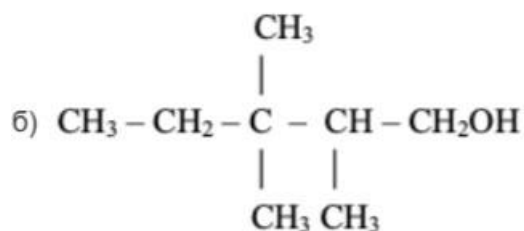
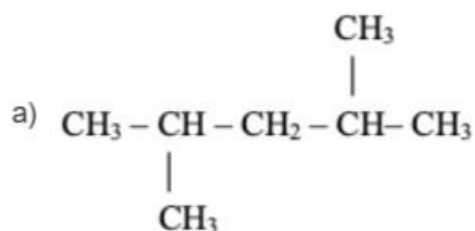
1. ... - вещества, одинаковые по составу, но разные по строению;
2. ... - это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько групп CH<sub>2</sub>;
3. ... - это изомеры, отличающиеся порядком соединения атомов;
4. ... - представляет собой совокупность несистематических исторически сложившихся названий органических соединений
5. ... - это явление существования веществ, имеющих одинаковый качественный

и количественный состав, но различное строение и разные свойства.

**Задание 5.** Вставить пропущенные слова в текст

Выбрать самую длинную углеводородную цепь и пронумеровать атомы (углерода) в ней. Нумерацию начинают с того конца цепи, к которому ближе стоит (радикал). Назвать радикалы в \_\_\_ ( алфавитном) порядке. Перед названием каждого радикала указать (номер) атомов углерода, с которыми связаны такие радикалы.

**Задание 6.** Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:



**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

/ Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.

3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

**Тема 4.2. Свойства органических соединений Практическое занятие № 6 по теме: «Свойства органических соединений»**

**Цель занятия:** Изучить свойства органических соединений отдельных классов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Научиться выполнять задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.

**Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о свойствах органических веществ.

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Что такое алканы? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Химические свойства алканов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции замещения	
2. Реакции окисления	
3. Реакции термического разложения	
4. Изомеризация	
5. Ароматизация	
6. Алканы не обесцвечивают бромную воду и раствор перманганата калия при обычных условиях	
7. Реакции дегидрирования	

**Задание 2.** Что такое алкены? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Химические свойства алкенов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции присоединения	

2. Реакции окисления	
3. Реакции полимеризации	
4. Алкены не обесцвечивают бромную воду и раствор перманганата калия при обычных условиях	

**Задание 3.** Что такое алкины? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.3

Таблица 6. 3 – Химические свойства алкинов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции присоединения	
2. Реакции окисления	
3. Реакции полимеризации	
4. Реакции замещения	

**Задание 4.** Что такое алкадиены? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.4

Таблица 6. 4 – Химические свойства алкадиенов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции присоединения	
2. Реакции окисления	
3. Реакции полимеризации	

**Задание 5.** Что такое арены? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.5

Таблица 6. 5 – Химические свойства аренов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции присоединения	
2. Реакции окисления	
4. Реакции замещения	

**Задание 6.** Что такое алкины? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.6

Таблица 6. 6 – Химические свойства спиртов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции замещения	
2. Реакции окисления	
3. Реакции этерификации	
4. Реакции дегидратации	

**Задание 7.** Что такое алкины? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.7

Таблица 6. 7 – Химические свойства альдегидов

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции присоединения	
2. Реакции поликонденсации	

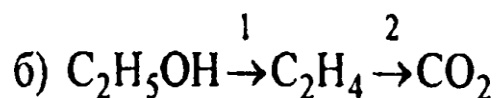
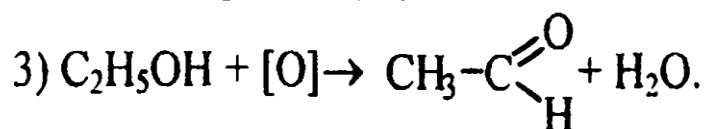
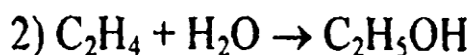
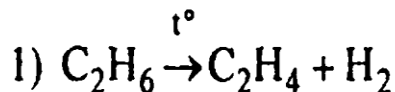
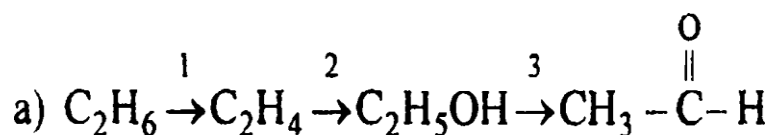
3. Реакции полимеризации	
4. Реакции замещения	
5. Реакции окисления	

**Задание 8.** Что такое карбоновые кислоты? Запишите основные свойства данного класса в таблицу 6.8.

Таблица 6. 8 – Химические свойства карбоновых кислот

Тип реакции	Уравнение реакции
1. Реакции диссоциации	
2. Реакции солеобразования	
3. Реакции образования галогенангидридов	
4. Реакции образования ангидридов	
5. Реакции этерификации	
6. Реакции галогенирования	
7. Реакции горения	
8. Реакции каталитического восстановления	

**Задание 9.** Осуществите следующие цепочки превращений:



**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по

## Раздел 6. Дисперсные системы.

### Растворы Тема 6.2. Понятие о растворах

#### Практическое занятие № 7 по теме: «Дисперсные системы. Растворы».

**Цель занятия:** Изучение дисперсных систем и факторов их устойчивости. Знакомство с понятиями растворение, растворы и способы их приготовления. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества.

#### Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о свойствах дисперсных систем и растворов.

#### Порядок и методика выполнения заданий:

**Задание 1.** Что такое дисперсная система, какие типы дисперсных систем вы знаете? Назовите и кратко охарактеризуйте основные типы дисперсных систем (например, аэрозоли, эмульсии, суспензии). Заполните таблицу 7.1.

Таблица 7.1 – Классификация дисперсных систем

Дисперсионная среда	Дисперсная фаза	Пример систем
Газ	Газ	
	Жидкость	
	Твердое вещество	
Жидкость	Газ	
	Жидкость	
	Твердое вещество	
Твердое вещество	Газ	
	Жидкость	
	Твердое вещество	

**Задание 2.** Что такое раствор, растворитель и растворенное вещество?

**Задание 3.** Что такое концентрация раствора? Как можно выразить концентрацию?

**Задание 4.** Каковы основные способы выражения концентрации растворов?

Назовите несколько методов (например, массовая доля, молярная концентрация).

**Задание 5.** Что такое насыщенный раствор? Как его можно получить?

**Задание 6.** Решите задачу: Вычислите массовую долю раствора, которая получается при растворении 15 граммов карбоната натрия в 250 граммах воды.

**Задание 7.** Решите задачу: Вычислите массовую долю хлорида натрия, которая получается при растворении 50 гр. поваренной соли в 400 гр. воды.

**Задание 8.** Решите задачу: Какая массовая доля раствора получится при смешивании 300 гр. воды и 25 гр. гидроксида натрия.

**Задание 9.** Решите задачу: Вычислите массовую долю раствора, которая получается при растворении в 550 гр. воды 42 гр. хлорида кальция.

**Задание 10.** Решите задачу: В 150 гр. воды растворили 17 гр. нитрата калия. Вычислите полученную массовую долю раствора.

**Задание 11.** Решите задачу: К 800 гр. воды добавили 25 гр. хлорида бария. Какова массовая доля вещества в полученном растворе.

**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

## **Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ**

**Тема 7.1. Обнаружение неорганических катионов и анионов** Практическое занятие № 8 по теме: «Обнаружение неорганических катионов и анионов. Качественные реакции»

**Цель занятия:** Изучить основные виды качественных реакций на обнаружение катионов и анионов неорганических веществ.

**Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Сформировать знания о способах обнаружения катионов и анионов неорганических веществ с помощью качественных реакций

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Определение ионов серебра ( $\text{Ag}^+$ ): Проведите качественную реакцию на определение ионов серебра в растворе. Используйте хлорид натрия ( $\text{NaCl}$ ) для осаждения хлорида серебра ( $\text{AgCl}$ ). Опишите наблюдения и запишите уравнение реакции.

**Задание 2.** Определение ионов меди ( $\text{Cu}^{2+}$ ): Проведите качественную реакцию на определение ионов меди с помощью аммиака ( $\text{NH}_3$ ). Наблюдайте за образованием комплекса. Запишите уравнение реакции и опишите цвет полученного раствора.

**Задание 3.** Определение ионов кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ): Проведите качественную реакцию на определение ионов кальция с помощью натрий-фосфата ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ). Опишите образовавшийся осадок и запишите уравнение реакции.

**Задание 4.** Составьте таблицу, в которой внесите данные об окрашивании пламени горелки разными катионами металлов:

Таблица 7.1 – Окрашивание пламени горелки катионами металлов

Катион металла	Окраска пламени
Li	

K	
Ca	
Na	
Cu	
Sr	
Ba	

**Задание 5.** Заполните таблицу 7.2 – Качественные реакции на неорганические соединения.

Таблица 7.2 – Качественные реакции на неорганические катионы и анионы

<b>Качественные реакции на катионы</b>			
<b>Ион</b>	<b>Реактив</b>	<b>Уравнение реакции</b>	<b>Признаки протекания реакции</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>			
Ca <sup>2+</sup>			
Ba <sup>2+</sup>			
Sr <sup>2+</sup>			
Ag <sup>+</sup>			
Pb <sup>2+</sup>			
Al <sup>3+</sup>			
Zn <sup>2+</sup>			
Fe <sup>2+</sup>			
Fe <sup>3+</sup>			
<b>Качественные реакции на анионы</b>			
S <sup>2-</sup>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			
Cl <sup>-</sup>			
I <sup>-</sup>			
Br <sup>-</sup>			
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>			
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>			
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			

**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций; Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

/ Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.

2. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

## Раздел 2. Химические реакции

### Тема 2.1. Типы химических реакций

#### Лабораторная работа № 1 по теме: «Количественные отношения в химии»

**Цель работы:** Изучить основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов.

#### Приобретаемые умения и навыки:

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об основных количественных законах в химии.

#### Порядок и методика выполнения заданий:

##### Задание 1. Решите задачи:

**Задача 1.** Найти массу 5 моль гидроксида железа (II);

**Задача 2.** Определить количество вещества в газе, заполняющем при нормальных условиях сосуд объемом 11, 2л;

**Задача 3.** Вычислить объем кислорода при (н.у), выделившегося при разложении порции воды массой 9г;

**Задача 4.** Определить массовую долю железа в оксиде железа (III) –  $Fe_2O_3$ ;

**Задача 5.** Вычислить массовые доли элементов в воде;

**Задача 6.** Рассчитать относительную молекулярную массу серной кислоты  $H_2SO_4$  и определить массовые доли элементов в кислоте;

**Задача 7.** Определить массовую долю растворенного вещества, если 25 г соли растворили в 75 г воды.

**Задача 8.** Сколько граммов кислорода необходимо для полного сгорания цинка массой 13,0 г?

**Задача 9.** Сколько литров (н. у.) водорода выделится при взаимодействии алюминия массой 10,8 г с избытком раствора хлороводородной кислоты?

**Задача 10.** При взаимодействии карбоната кальция с азотной кислотой выделилось 3,36 л (н. у.) углекислого газа. Какова масса карбоната кальция, вступившего в реакцию?

**Задание 2.** Выполните задания, выбрав один из вариантов.

##### Вариант 1

1. Сколько моль и молекул содержится в 5 г магния?
2. Определите, какой объем при нормальных условиях занимает  $2,408 \cdot 10^{24}$  молекул оксида азота(II)  $NO$ .
3. Какая масса ртути образуется при разложении 108 грамм оксида ртути(II)?
4. Смешали 5 г соли и 160 мл воды. Какова массовая доля соли в полученном растворе?

##### Вариант 2

1. Сколько моль и молекул содержится в 6 г силиката бария?
2. Рассчитайте, какой объем (н. у.) займут 0,6 моль азота.
3. Какой объем сероводорода получится при действии соляной кислоты на

сульфид железа (II), массой 132 грамма.

4. Какую массу соли и воды необходимо взять для приготовления 500г 60%- 17 ного раствора?

### **Вариант 3.**

1. Сколько моль и молекул содержится в 17 г карбоната кальция?
2. Определите, какой объем занимают  $1,204 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода (н. у.).
3. Рассчитать массу водорода, вступившего в реакцию с кислородом, если образуется 144 граммов воды.
4. К 200 г 10 %-ного раствора соли прилили 300 мл воды. Каково процентное содержание соли во вновь полученном растворе?

### **Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

### **Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образо- вания / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва:Проспект, 2023. — 160 с.

## **Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен**

**Лабораторная работа № 2 по теме: «Электролитическая диссоциация и ионный обмен»**

**Цель работы:** Изучение теории электролитической диссоциации (ионы, электролиты, не электролиты). Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений.

### **Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об основах теории электролитической диссоциации и реакциях ионного обмена

### **Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Изучите направление обменных ионных процессов в растворах электролитов.

**а) Образование малорастворимых веществ:** В три пробирки внесите по 2—3 капли следующих растворов: в первую — хлорида железа (III)  $FeCl_3$ , во вторую — силиката натрия  $Na_2SiO_3$ , в третью — разбавленной серной кислоты  $H_2SO_4$ . Добавьте в них по такому же количеству растворов: первую пробирку — гидроксида натрия, во

вторую — соляной кислоты, в третью — хлорида бария.

Наблюдайте в первом случае выпадение осадка гидроксида железа (III), во втором — метакремниевой кислоты, в третьем — сульфата бария.

Напишите в молекулярном и ионно-молекулярном виде уравнения протекающих реакций, направленных в сторону образования малорастворимых веществ.

#### **б) Образование слабых кислот и оснований**

В две пробирки внесите по 5—7 капель: в первую — раствора ацетата натрия  $\text{NaCH}_3\text{COO}$ , во вторую — хлорида аммония. Добавьте в первую пробирку несколько капель серной кислоты (1:1), перемешайте раствор стеклянной палочкой и слегка подогрейте. 26 Определите по запаху, что реакция протекала в сторону образования слабой уксусной кислоты. Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции. Во вторую пробирку добавьте 4 н. раствора щелочи и подогрейте раствор. Определите по запаху выделение аммиака.

Напишите молекулярное и ионномолекулярное уравнения реакции, протекающей в сторону образования слабого основания  $\text{NH}_4\text{OH}$ , и уравнение его распада на аммиак и воду.

#### **в) Образование летучих продуктов реакции**

Поместите в две пробирки по 5—7 капель раствора соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Проверьте наличие в растворе иона  $\text{CO}_3^{2-}$ , для чего в одну пробирку добавьте несколько капель хлорида кальция. Какое вещество выпало в осадок? Напишите молекулярное и ионномолекулярное уравнения реакции. Добавьте во вторую пробирку несколько капель серной кислоты (1:1) и наблюдайте выделение газа. Подогрейте слегка пробирку, дождитесь конца выделения газа и добавьте несколько капель раствора хлорида кальция. Почему не выпадает осадок  $\text{CaCO}_3$ ?

Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакции взаимодействия соды с серной кислотой.

#### **Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

#### **Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2023. — 160 с.

### **Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций**

**Тема 5.1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие Лабораторная работа № 3 по теме: «Скорость химической реакции. Влияние различных**

**факторов окружающей среды на скорость протекания химических реакций».**

**Цель работы:** Решение заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Решение заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.

**Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания о кинетических и термодинамических закономерностях протекания химических реакций

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Выполните задания, выбрав вариант по собственному желанию.

**Вариант 1.**

1. Запишите кинетическое уравнение для следующих уравнений реакций:  $S(тв) + O_2(г) = SO_2(г)$  Б)  $2SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(ж)$
2. Как изменится скорость реакции:  $2SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(г)$  при увеличении давления в системе в 2 раза?
3. При температуре 10 °С реакция протекает за 5 мин, при 20°С – за 1 мин. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.
4. В гомогенной системе установилось равновесие:  $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$  Равновесные химические количества (моль)  $SO_2$ ,  $O_2$  и  $SO_3$  соответственно равны 0,1, 0,2, 0,6. Определите исходные химические количества  $SO_2$  и  $O_2$ .
5. Равновесие смещается в сторону исходных веществ при
  - 1) уменьшении давления
  - 2) нагревании
  - 3) введении катализатора
  - 4) добавлении водорода.

**Вариант 2.**

1. Константа скорости реакции омыления уксусноэтилового эфира:  $CH_3COOC_2H_5(р-р) + KOH(р-р) \rightarrow CH_3COOK(р-р) + C_2H_5OH(р-р)$  равна 0,1 л/моль·мин. Начальная концентрация уксусноэтилового эфира была равна 0,01 моль/л, а щелочи – 0,05 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и в тот момент, когда концентрация эфира станет равной 0,008 моль/л.
2. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции  $H_2 + C_{12} = 2HC_{12}$  при увеличении давления в 2 раза.
3. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится ее скорость при охлаждении реакционной смеси от изменения температуры от 50 °С до 30 °С?
4. Равновесные молярные концентрации  $CO$ ,  $O_2$  и  $CO_2$  после установления равновесия  $2CO(г) + O_2(г) = 2CO_2(г)$  равны 0,3; 0,2 и 0,1 (моль/дм<sup>3</sup>) соответственно. Рассчитайте объемную долю кислорода в исходной газовой смеси (исходная молярная концентрация  $CO_2$  равна нулю).

5. Куда будет смещаться равновесие системы с увеличением температуры?  $N_2+O_2 \leftrightarrow 2NO$ -108,5 кДж



**Задание 2.** К одинаковым объемам соляной и уксусной кислот добавьте кусочки цинка. Сравните скорости этих двух реакций. Объясните причину различия скоростей.

**Задание 3.** Поместите в одну пробирку кусочек мела, в другую - измельченный мел и прилейте одинаковые объемы соляной кислоты. Сравните скорости реакции и объясните причину различия.

**Задание 4.** В пробирки положите кусочки цинка, одновременно налейте одинаковые объемы растворов серной кислоты разной концентрации. Сравните скорости этих двух реакций.

**Задание 5.** Приготовьте гидроксид меди, разлейте в 2 пробирки. Одну пробирку нагрейте. Заметьте время, через которое появится черный оксид меди (II) при нагревании и без него. Сделайте вывод о зависимости скорости реакции от температуры.

**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

**Основные источники информации:**

1. Конспект лекций;
2. Ерохин Ю. М. Химия : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Ерохин. — 18-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 400 с.
3. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В., Чувиляев Р. Г. Справочник по химии: учебное пособие. — Москва:Проспект, 2023. — 160 с.

## **Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ**

**Тема 7.2. Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций**

**Лабораторная работа № 4 по теме: «Качественные реакции на органические соединения»**

**Цель работы:** Изучить основные типы качественных реакций на органические соединения.

**Приобретаемые умения и навыки:**

- Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления её целей, содержания, смены технологий;
- Приобрести навыки лабораторной работы, сформировать знания об основных способах идентификации органических веществ.

**Порядок и методика выполнения заданий:**

**Задание 1.** Обнаружение глюкозы в виноградном или яблочном соке. Налейте в пробирку 4 мл виноградного или яблочного сока. Добавьте последовательно по 0,5 мл растворов гидроксида калия и сульфата меди (II). Запишите ваши наблюдения. Закрепите пробирку в держатель, и нагрейте ее пламенем спиртовки до изменения окраски.

**Задание 2.** Обнаружение крахмала в картофеле.

1. Разрежьте поперек 1 клубень картофеля
2. Капните на срез 0,5 мл раствора иода и запишите ваши наблюдения.

**Задание 3.** Качественное определение кислородсодержащих органических соединений.

Вам выданы 4 неподписанные склянки с растворами следующих веществ: фенол, уксусная кислота, глицерин, ацетальдегид. Подпишите каждую склянку формулой того вещества, раствор которого она содержит, если Вам даны следующие реактивы:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$ . Для этого:

1. Пронумеруйте пробирки черным маркером по стеклу от 1 до 4.
2. С помощью дозатора поместите в 4 отдельные пробирки по 1 мл раствора из каждой склянки.
3. Прилейте в каждую пробирку 0,5 мл раствора хлорида железа (III). Сделайте вывод.
4. С помощью дозатора поместите в 4 отдельные пробирки по 3 мл раствора из каждой склянки.
5. В каждую пробирку прилейте по 0,5 мл раствора щелочи и сульфата меди (II). Встряхните каждую пробирку, предварительно закрыв их пробками. Запишите наблюдения и сделайте выводы.
6. Оставшуюся пробирку, в которой не произошло никаких изменений, закрепите в держатель и нагрейте на пламени спиртовки. Для выполнения задачи 3 рекомендуется воспользоваться план-схемой распознавания веществ. На пересечении ячеек записывайте свои наблюдения, в соответствии с которыми делаете вывод о том, какое вещество находилось в пробирке. Если при взаимодействии веществ ничего не происходит – ставьте прочерк.

**Задание 4.** Качественное определение белка.

В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и прибавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. Нагрейте содержимое пробирки, при этом образуется желтый осадок. Охладите смесь и добавьте раствор аммиака до щелочной реакции (проба на лакмус). Что наблюдаете? (Окраска переходит в оранжевую). Запишите ваши наблюдения.

**Задание 5.** Качественное определение белка.

В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и 2—3 мл раствора гидроксида натрия, затем 1—2 мл раствора сульфата меди (II). Что наблюдаете? (Появляется фиолетовое окрашивание). Запишите ваши наблюдения.

**Отчет должен содержать:**

1. Название темы практической работы;
2. Цель работы;
3. Выполненные практические задания
4. Заключение (выводы по практической работе).

## 2. Требования к написанию реферата

Реферат является одной из форм самостоятельной работы студентов, направленной на углубленное изучение конкретной темы, формирование навыков работы с информацией и развитие письменной коммуникативной компетенции

### Общие положения

#### Цели написания реферата :

- углубленное изучение соответствующей темы;
- формирование навыка самостоятельной работы по подбору, анализу и обработке научной литературы, нормативных документов);
- развитие умений применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- закрепление навыков работы со справочной, нормативной и правовой документацией.

**Реферат является авторским трудом, выполняется строго индивидуально.** Не разрешаются коллективные работы, имеющие более одного автора .

#### Этапы выполнения реферата :

1. Выбор темы.
2. Подбор необходимой литературы.
3. Разработка рабочего плана.
4. Сбор, анализ, изучение, обработка и обобщение материалов исследования.
5. Оформление.
6. Защита.

### Структура реферата

#### Реферат должен иметь следующую структуру :

Структурный элемент	Содержание
Титульный лист	Оформляется в строгом соответствии с требованиями учебного заведения .
Содержание (оглавление)	Перечень структурных частей с указанием страниц. Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте .
Введение	Вступительная часть, в которой обосновывается актуальность темы, формулируются цели и задачи работы. Объем – до 3 страниц .
Основная часть	Состоит из нескольких разделов (глав), в которых раскрывается тема.
Заключение	Итоги исследования, выводы и рекомендации. Объем – около 10% от общего объема работы .
Список использованных источников	Библиографический список литературы, нормативных актов и других материалов, использованных при написании.
Приложения	Вспомогательные материалы (таблицы, схемы, образцы документов) – при необходимости.

### Содержание основных разделов

#### Введение

Во введении необходимо :

- обосновать **актуальность** и значимость выбранной темы;

- указать **уровень разработанности** темы (фамилии ученых, внесших вклад в разработку);

- сформулировать **цель** исследования (тот результат, который нужно достичь);
- определить **задачи**, решение которых необходимо для достижения цели.

### **Основная часть**

Основная часть работы должна включать следующие разделы:

#### **Раздел 1. Теоретические предпосылки исследуемой темы**

#### **Раздел 2. Практический анализ**

Возможны два варианта наполнения этого раздела :

- Анализ на материалах конкретного предприятия*
- Анализ на основе типовых примеров*

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. Заголовка "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.).

#### **3. Раздел 3. Предложения и рекомендации**

- На базе выполненного обзора и собственных исследований сформулировать конкретные предложения и их аргументационное обоснование .

- Предложения должны вытекать из текста предыдущих двух глав.

### **Заключение**

В заключении размещаются итоги исследования, краткие и четкие выводы, к которым пришел автор, а также рекомендации относительно возможностей практического использования материалов работы

## **Требования к оформлению**

### **Общие требования**

<b>Параметр</b>	<b>Требование</b>
<b>Объем</b>	10-15 страниц печатного текста (без учета приложений)
<b>Шрифт</b>	Times New Roman, 14 кегль
<b>Интервал</b>	1,5
<b>Поля</b>	Левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее/нижнее – 20 мм
<b>Выравнивание</b>	По ширине
<b>Абзацный отступ</b>	1,25 см

### Оформление структурных элементов

• **Титульный лист** — оформляется по образцу учебного заведения (включает наименование учредителя, полное наименование образовательной организации, тему, данные об авторе и руководителе, город и год) .

• **Содержание** — включает введение, названия всех глав и параграфов, заключение, список литературы и приложения с указанием страниц .

• **Список литературы** — оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 в алфавитном порядке. Включает не менее 5-7 источников .

### Критерии оценивания реферата

Критерий	Требования	Баллы
Содержание	Полнота раскрытия темы, логичность изложения, соответствие плану, наличие анализа и практических примеров, связь с логистикой	3
Использование источников	Не менее 5 источников, включая журналы, учебную литературу, материалы судебной практики	2
Оформление	Соответствие требованиям ГОСТ, наличие ссылок, грамотность	2
Самостоятельность	Отсутствие плагиата, оригинальность текста не менее 60%, наличие собственных выводов и рекомендаций	2
Защита (презентация)	Умение кратко изложить основное содержание, ответить на вопросы, аргументировать свою позицию	1
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

### Шкала перевода баллов в оценку:

- 9-10 баллов – «отлично»
- 7-8 баллов – «хорошо»
- 5-6 баллов – «удовлетворительно»
- менее 5 баллов – «неудовлетворительно»

### Тематика докладов (рефератов)

#### Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ

1. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

2. Синтез и свойства природных соединений: исследование алкалоидов Рассмотрите структуру, происхождение и фармакологические свойства алкалоидов, а также методы их синтеза.

3. Роль органической химии в разработке лекарств. Изучите, как органическая химия способствует созданию новых медикаментов, включая примеры успешных препаратов и механизмов их действия.

4. Полимеры: от природы к синтетике. Проанализируйте различия между естественными и синтетическими полимерами, их применение в различных отраслях и влияние на окружающую среду.

5. Химия ароматических соединений: структура, свойства и реакции Исследуйте особенности ароматических соединений, их реакционную способность и применение в промышленности и медицине.

6. Методы анализа органических соединений: от хроматографии до масспектрометрии Обзор современных методов анализа, их принцип работы и применение в различных областях науки и техники.

### **Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека**

1. Химические реакции в домашнем хозяйстве: от стирки до уборки. Исследование различных химических веществ, используемых в быту, и их реакций

2. Пластик в нашей жизни: химический состав и влияние на окружающую среду. Обзор различных типов пластиков, их свойства и проблемы утилизации.

3. Косметика и парфюмерия: химия на службе красоты. Анализ состава косметических средств и их воздействия на кожу и здоровье.

4. Продукты питания: химические добавки и их влияние на здоровье человека. Исследование пищевых добавок, их функций и возможного вреда.

5. Очистка воды: химические методы и технологии Описание процессов очистки воды, используемых в быту и промышленности.

6. Краски и покрытия: химия для защиты и декорации. Анализ состава красок, их применения и воздействия на здоровье.

7. Химия в сельском хозяйстве: удобрения и пестициды. Исследование химических веществ, используемых в агрономии, их преимущества и недостатки.

8. Энергетические ресурсы: химические процессы при производстве топлива. Обзор процессов, связанных с получением и использованием различных видов топлива.

9. Биodeградируемые материалы: химия устойчивого развития. Анализ современных биоматериалов и их воздействия на экологию.

10. Химия в медицине: от лекарств до диагностических тестов. Исследование роли химии в создании медикаментов и медицинских технологий.

### **Критерии оценки реферата**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

а) актуальность темы исследования;

б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутриспредметных, интеграционных);

в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

а) соответствие плана теме реферата;

б) соответствие содержания теме и плану реферата;

в) полнота и глубина знаний по теме;

г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников - оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **3. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.1. Основные печатные издания**

1. Рудзитис, Г. Е. Химия. Базовый уровень : учебник для СПО / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. - 2-е изд., стер. - М. : Просвещение, 2025. - 336 стр. : ил. - (Учебник СПО. общеобразовательные дисциплины). - ISBN 978-5-09-121347-8.

2. Радецкий, А. М. Химия: Тренировочные и проверочные работы / А.М. Радецкий. - 2-е изд., стер. - М. : Просвещение, 2025. - 79 с. - (Учебник СПО). - ISBN 978-5-09-121348-5.

#### **3.2. Основные электронные издания**

1. Болдырева, О. И. Химия : задачник для СПО / О. И. Болдырева, О. П. Кушнарера, П. А. Пономарева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0595-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92199.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Органическая химия : практикум для СПО / составители Т. А. Родина, Ю. А. Гужель. — Саратов : Профобразование, 2021. — 67 с. — ISBN 978-5-4488-1141-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105147.html> (дата обращения: 20.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105147>

3. Пенина, В. И. Органическая химия : учебное пособие для СПО / В. И. Пенина, О. Ю. Афанасьева, О. В. Лаврентьева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-1241-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106839.html> (дата обращения: 20.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106839>

4. Леонова, Г. Г. Химия : учебное пособие / Г. Г. Леонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3977-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207074> (дата обращения: 20.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пресс, И. А. Органическая химия : учебное пособие для СПО / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8976-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186018> (дата обращения: 20.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении : учебное пособие для СПО / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9500-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195532> (дата обращения: 20.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Ахмедова, Т. И. Химия : учебное пособие для СПО / Т. И. Ахмедова. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-00209-042-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133633.html> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Дегтярова, Я. А. Химия. Практикум : учебное пособие / Я. А. Дегтярова, С. А. Мороз. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2023. — 184 с. — ISBN 978-985-895-079-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134108.html> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Щеголихина, Н. А. Общая химия / Н. А. Щеголихина, Л. В. Минаевская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 164 с. — ISBN 978-5-507-47385-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366677> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

10. Брыткова, А. Д. Общая и неорганическая химия : практикум для СПО / А. Д. Брыткова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0687-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92126.html>

### 3.3. Дополнительные источники

1. Блинов, Л. Н. Химия: учебник для СПО / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5- 8114-7904-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167183>.

2. Гусева, Е. В. Химия для СПО: учебно-методическое пособие / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7882- 2792-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196096>.

3. Черникова, Н. Ю. Химия в доступном изложении: учебное пособие для спо / Н. Ю. Черникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5- 8114-9500-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195532>.

4. Шевницына, Л. В. Химия: учебное пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3345-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118505>.

5. Брыткова, А. Д. Общая и неорганическая химия : практикум для СПО / А. Д. Брыткова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0687-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92126.html>

6. Лупейко, Т. Г. Химия: учебник для СПО / Т. Г. Лупейко, О. В. Дябло, Е. А. Решетникова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4488-0433-5, 978-5-4497-0395-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94217.html>.

7. <http://www.chemnet.ru> - ChemNet: портал фундаментального химического образования;

8. <http://www.chemistry.ru> - Химия в Открытом колледже

9. <http://webelements.narod.ru> - WebElements: онлайн-справочник химических элементов

10. <http://maratak.m.narod.ru> - Виртуальная химическая школа

11. <http://all-met.narod.ru> - Занимательная химия: все о металлах