

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
Профессионально-педагогического  
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
\_\_\_\_\_ О.В. Зимкова  
«30» июня 2021 г.

**Методические указания для обучающихся по выполнению  
лабораторных работ по дисциплине  
ОУД.11 ХИМИЯ  
специальность  
20.02.04 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Рассмотрено на заседании  
методической комиссии химико-  
биологических дисциплин и безопасности  
жизнедеятельности  
протокол № 10 от «24» июня 2021 г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_ А.В. Сураева

Саратов 2021

Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы дисциплины ОУД.11 Химия, Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине ОУД.11 Химия в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки 18 апреля 2014 г. N 354, ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 и примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованных Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерных программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 385 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО») (с изменениями и дополнениями от 25.05.2017).

Разработчик: Кашкарова Р.В. - преподаватель Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **Содержание**

1.Пояснительная записка	4
2.Указания по выполнению лабораторных работ	6
3.Критерии оценки	10
4.Учебно-методическое и информационное обеспечение лабораторных работ	12

## 1. Пояснительная записка

1.1 Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ по дисциплине ОУД.11 Химия предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Учебная дисциплина ОУД.11 Химия входит в общеобразовательный цикл ППССЗ.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Количество часов, отведенное на проведение лабораторных занятий – 6 часов.

### 1.2 Перечень лабораторных занятий

Наименование темы	Наименование, № лабораторного занятия	Объем часов	Вид работы	Формируемые результаты освоения
Тема 5. Классификация неорганических соединений и их	Лабораторное занятие №1 Решение экспериментальных задач по теме «Классификация неорганических соединений и	2	Выполнение лабораторной работы	ОК 2,3 П 3-5

<b>свойства</b>	<b>их свойства»</b>			
<b>Тема 8. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений</b>	<b>Лабораторное занятие №2</b> Сбор моделей молекул органических веществ.	2	Выполнение лабораторной работы	ОК 2,3 П 3-5
<b>9.4 Природные источники углеводов.</b>	<b>Лабораторное занятие №3</b> Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины	2	Выполнение лабораторной работы	ОК 2,3,4,5 П 3-5
<b>ИТОГО</b>		6		

## 2. Указания по выполнению лабораторных работ

### Лабораторное занятие № 1

#### Решение экспериментальных задач по теме «Классификация неорганических соединений и их свойства»

**Цель работы:** изучить химические свойства кислот, солей, оснований, оксидов

**Формируемые результаты освоения дисциплины:**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ПЗ владение основными методами научного познания, используемыми в химии:

наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П4 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

П5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

**Задание:**

#### 1. Выполнить экспериментальные задания:

##### 1.1. Получение оксида магния.

А) Серебристо-белый легкий металл магний при 500 °С вспыхивает и быстро сгорает ослепительно ярким пламенем. Горение сопровождается излучением света и выделением большого количества тепла. На сильном выделении света при горении магния основано его применение для изготовления осветительных ракет и в фотографии (магниева вспышка).

А) Напишите реакцию горения магния.

Б) Образующийся оксид MgO (жженая магнезия) применяется в медицине как средство от изжоги, как сорбент и катализатор, он входит в состав огнеупорных изделий. Напишите реакцию взаимодействия MgO с водой

В) Если использовать для определения среды раствора индикатор фенолфталеином, то какая будет среда в результате?

##### 1.2. Получение оксида хрома (III) разложением соли.

А) Темно-зеленый оксид хрома Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> получают разложением гидроксида хрома (III) или хромосодержащих солей. Он применяется в качестве пигмента, катализатора, полирующего материала, вводится в стекла для их окраски. Напишите эту реакцию

Б) Напишите реакцию горения дихромата аммония (наблюдается разложение соли)

##### 1.3. Изучение свойств оксида цинка. Оксид цинка имеется в каждом

помещении, где окна и двери окрашены белой краской. Эта краска (цинковые белила) является самой распространенной из всех белил. Оксид цинка применяется также при изготовлении белой резины, в косметике и в медицине. Напишите реакцию взаимодействия оксида цинка с:

А) серной кислотой

Б) гидроксидом натрия.

##### 1.4. Получение и исследование свойств щелочей

Гидроксиды-основания подразделяются на растворимые и нерастворимые.

Растворимые основания – это гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Они называются щелочами. Самое распространенное среди щелочей вещество – гидроксид натрия (едкий натр).

По масштабам производства и применения он занимает среди неорганических веществ третье место после серной кислоты и карбоната натрия. В промышленности его получают электролизом раствора хлорида натрия, а в лабораторных условиях – взаимодействием натрия с водой

А) Напишите реакцию взаимодействия натрия с водой

Б) Напишите, какая будет среда раствора, если как индикатор использовать лакмус

**1.5. Взаимодействие щелочи с кислотой.** В результате реакций щелочей с кислотами среда раствора становится нейтральной, поэтому эти реакции называются реакциями нейтрализации.

А) Напишите, какая будет окраска у раствора гидроксида натрия, если добавить индикатор фенолфталеин

Б) Напишите реакцию взаимодействия гидроксида натрия и соляной кислоты

**1.6. Получение и исследование свойств малорастворимых оснований**

Большинство металлов, кроме щелочных и щелочноземельных, образуют малорастворимые в воде основания. Они применяются как сорбенты, катализаторы, красители и как исходные вещества при получении солей, оксидов и других соединений.

А) Напишите реакции получения гидроксид меди (II), гидроксид никеля (II) и гидроксид железа (III) и указать цвет осадков.

Б) Напишите реакцию разложения  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании.

**1.7. Получение и исследование свойств кислот**

А) Напишите реакцию получения соляной кислоты из её соли.

Б) Напишите реакцию получения соляной кислоты – взаимодействием хлорида натрия с серной кислотой.

**2. Оформить вывод по работе.**

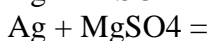
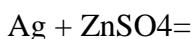
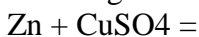
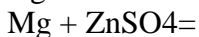
**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете "Химия";
- 2) работа выполняется в тетрадях для лабораторно-практических работ;
- 3) время, отводимое на выполнение задания - 2 часа;
- 4) максимальный балл за задание - 5 баллов.

**Материально-техническое обеспечение:** Штатив, пробирки, химические реактивы, щипцы, спиртовка, стеклянная палочка, индикаторы, фарфоровая чашка

**Контрольные вопросы:**

1. Какие вещества называются простыми, по каким свойствам они подразделяются на металлы и неметаллы?
2. Среди оксидов ( $\text{CaO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_3$ ) найти амфотерный и показать его амфотерность уравнениями реакций.
3. Распределите предложенные соединения ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HAlO}_2$ ,  $\text{SbOCl}$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ) по классам: кислоты, основания, соли. Приведите названия всех веществ.
4. Из каких кислот ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.),  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.),  $\text{HNO}_3$ (разб.),  $\text{HNO}_3$ (конц.),  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) можно получить водород при их взаимодействии с цинком?
5. Напишите продукты возможных реакций:



6. Определите массовую долю примесей в 100 г известняка ( $\text{CaCO}_3$ ), если при его термическом разложении выделилось 20 л  $\text{CO}_2$ .
7. Чем отличается протекание реакций между гидроксидами алюминия и натрия в растворе и расплаве? Напишите уравнения реакций.

## **Лабораторное занятие №2.**

### **Сбор моделей молекул органических веществ.**

**Цель работы:** формирование чёткого и наглядного представления студентов о строении молекул, закрепление знаний о пространственно-электронном строении молекул и применение этих знаний в стандартных и новых условиях; уметь участвовать в обсуждении, сравнивать; развитие умений по моделированию объектов окружающего мира, совершенствование операций по работе с моделями

#### **Формируемые результаты освоения дисциплины:**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ПЗ владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П4 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

П5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

#### **Задание:**

1.1 Соберите шаростержневые модели молекулы метана и его гомологов (не менее 4). Ответьте на вопрос: Что такое гомологи?

1.2. Соберите шаростержневые модели молекул дихлорметана и дихлорэтана.

Ответьте на вопрос: Что означает приставка «ди»?

1.3. Соберите шаростержневые модели н-бутана и н-пентана.

Ответьте на вопрос: Чем объясняется зигзагообразное строение углеродной цепи в молекулах пропана и бутана?

1.4. Соберите шаростержневые модели молекул дихлорметана и дихлорэтана.

Ответьте на вопрос: Чем отличаются строения их углеродных цепей?

2. Оформить вывод по работе.

#### **Условия выполнения задания:**

1. задание выполняется в учебном кабинете «Химия»;
2. работа оформляется в тетрадях для лабораторно-практических работ;
3. время, отводимое на выполнение работы – 2 часа;
4. максимальный балл за работу - 5 баллов.

**Материально-техническое обеспечение:** Шаро-стержневые модели молекул

#### **Контрольные вопросы:**

1. Объясните, почему химические связи располагаются вокруг атома углерода под углом  $109^{\circ}28'$  относительно друг друга?
2. Что общего в строении молекул этих веществ, в чем различие?



3. Чем объясняется зигзагообразное строение углеродной цепи в молекулах пропана и бутана?
4. Какова величина угла в зигзагообразном отрезке углеродной цепи?
5. Сохраняется ли размер валентных углов в углеродной цепи парафинов при превращении их в циклопарафины?

### **Лабораторное занятие №3**

#### **Ознакомление с коллекцией каучуков и образцами изделий из резины**

**Цель:** знакомство с образцами каучуков

#### **Формируемые результаты освоения дисциплины:**

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

П3 владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П4 сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

П5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

#### **Задания:**

1. Заполнить таблицу

Название каучука	Молекулярная формула представителя	Структурная формула представителя	Внешний вид	Применение

2. Сформулировать вывод о сходстве и отличиях каучуков.

#### **Условия выполнения задания:**

5. задание выполняется в учебном кабинете «Химия»;
6. работа оформляется в тетрадях для лабораторно-практических работ;
7. время, отводимое на выполнение работы – 2 часа;
8. максимальный балл за работу - 5 баллов.

**Материально-техническое обеспечение:** теоретический курс по теме «Диеновые углеводороды», коллекция «Каучуки»

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается сходство и отличие каучуков в строении молекул?
2. В чем заключается сходство и отличие каучуков в свойствах?
3. Чем схожи и чем отличаются каучуки по составу?

4. В чем заключается сходство и отличие каучуков в способах получения?
5. В чем заключается сходство и отличие каучуков в применении?

### 3. Критерии оценки

#### Лабораторное занятие №1

	Критерии оценки к лабораторному заданию	Баллы за критерии оценки
1	2	3
		<b>Максимальный балл – 5 баллов</b>
<b>1</b>	<b>Выполнение экспериментальных заданий</b>	<b>4,0</b>
	-верно выполнены все задания: записаны все химические реакции, цвета осадков определены верно, верно определена среда раствора.	4,0
	- верно выполнены не все задания: записаны не все химические реакции, цвета не всех осадков определены верно, верно определена среда раствора	3,0
	-верно выполнены не все задания: записаны не все химические реакции, не все цвета осадков определены верно, не верно определена среда раствора	2,0
	-полностью отсутствует выполнение заданий	0
<b>2</b>	<b>Оформление вывода</b>	<b>1,0</b>
	- верно сформулирован вывод по лабораторной работе	1,0
	- вывод сформулирован с небольшими неточностями	0,5
	- вывод отсутствует	0

#### Лабораторное занятие №2

	Критерии оценки к лабораторному заданию	Баллы за критерии оценки
1	2	3
		<b>Максимальный балл – 5 баллов</b>
<b>1</b>	<b>Выполнение заданий (сборка шаростержневых моделей)</b>	<b>4,0</b>
	-все шаростержневые модели молекул органических соединений собраны верно и верно даны ответы на все вопросы	4,0
	-не все шаростержневые модели молекул органических соединений собраны верно и верно даны ответы на все вопросы	3,0
	-не все шаростержневые модели молекул органических соединений собраны верно и частично верно даны ответы на все вопросы	2,0
	-полностью отсутствует выполнение заданий	0

<b>2</b>	<b>Оформление вывода</b>	<b>1,0</b>
	- верно сформулирован вывод по лабораторной работе	1,0
	- вывод сформулирован с небольшими неточностями	0,5
	- вывод отсутствует	0

### Лабораторное занятие №3

	Критерии оценки к лабораторному заданию	Баллы за критерии оценки
1	2	3
		<b>Максимальный балл – 5 баллов</b>
<b>1</b>	<b>Заполнение таблицы</b>	<b>4,0</b>
	- указаны все названия каучуков, молекулярные и структурные формулы записаны верно, внешний вид и применения верны	4,0
	- указаны все названия каучуков, молекулярные и структурные формулы записаны частично верно, внешний вид и применения записаны верно	3,0
	- указаны не все названия каучуков, молекулярные и структурные формулы записаны частично верно, внешний вид и применения записаны частично верно	2,0
	-таблица не оформлена или полностью отсутствует	0
<b>2</b>	<b>Оформление вывода</b>	<b>1,0</b>
	- верно сформулирован вывод по лабораторной работе	1,0
	- вывод сформулирован с небольшими неточностями	0,5
	- вывод отсутствует	0

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение лабораторных работ.**

##### **Основные учебные издания**

1. Анфиногенова, И. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — <https://urait.ru/>

2. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник /А.И. Артеменко.- 5-е изд., испр.- Москва: КНОРУС, 2020.- 536с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-00916-1

3. Естествознание. Химия/ Габриелян О.С. , Остроумов И.Г. - 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2020.- 240 с. <https://academia>

##### **Дополнительные учебные издания**

4. Химия: Задачи и упражнения/ Ерохин Ю.М. - 1-е изд. — М.: Академия, 2019.- 288 с.

5. Артеменко А.И. Органическая химия: учебник /А.И. Артеменко.- 5-е изд., испр.- и доп.- М.: КНОРУС, 2020.- 536с. <https://www.book.ru/book/924050>

6. Глинка, Н.Л. Общая химия учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва : КноРус, 2019. — 748 с. — ISBN 978-5-406-06847-2. <https://www.book.ru/book/932114>

##### **Интернет-ресурсы**

8. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «химия»).

9. [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).