

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования Республики Крым  
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

Рассмотрено на заседании  
Методического совета  
ГБОУ ДО РК  
«Эколого-биологический центр»  
Протокол № 4 от 29.07.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Мир химии»

Направленность: естественнонаучная  
Возрастная категория: 9 класс  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень: базовый

Составитель:  
Глухова Светлана Николаевна  
педагог дополнительного образования  
ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр»

Симферополь, 2023

## I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир химии» (далее – Программа) Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр» разработана на основе:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 29 декабря 2022 г.);
- Федерального закона Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями на 31.07.2020 г.);
- Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.12.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от

23.08.2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (с изменениями на 19.12.2022 г.);

- Распоряжения Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

- Приказа Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;

- Приказа Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (с Приложением, утвержденным коллегией Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 23.06.2021 г. № 4/4);

- Приказа Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 18.12.2020 г. № 1823 «Об утверждении Концепции воспитания и социализации обучающихся Республики Крым» (с приложением к приказу);

- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет». ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо от 18.11.2015 г. № 09-3242;

- Устава Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр»;

- Положения о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

Данная программа составлена на основе программы Слюсаревой Е. С. педагога дополнительного образования ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр», имеет модификации и дополнения исходя из требований учреждения дополнительного образования, на базе которого она используется.

**Направленность Программы** - естественнонаучная.

**Актуальность Программы** состоит в том, что естественные науки, и в их числе химия, являются фундаментальной компонентой общего образования. Трудности, стоящие перед химическим образованием, заключаются в том, что теоретические модели и структуры современной химии стремительно развиваются и усложняются. Очевидно, что без притока профессионально подготовленной молодежи в вузы и далее в научно-исследовательские центры и на химические производства поддерживать мировой уровень развития химии в стране невозможно

**Новизна Программы** таким образом, новизна и актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление химических знаний, которые выходят за пределы школьной программы, с опорой на практическую деятельность и с учетом региональных особенностей, научить применять теоретические знания при проведении эксперимента.

**Отличительные особенности Программы** заключаются в том, что данная программа позволяет в условиях дополнительного образования расширить возможности учащихся в области изучения основ химии, рассмотреть сложные вопросы, которые выходят за рамки школьной программы, отследить связь теории с практикой, отработать навыки решения расчётных и экспериментальных задач.

**Педагогическая целесообразность Программы.** Вовлечь школьников в процесс познания природы на уровне химических превращений, заставить их задуматься о значении химических знаний для выбора профессии, научить находить решения для химических задач и упражнений повышенного уровня сложности, повысить интерес к химическому образованию.

При этом данная программа дополнительного образования детей направлена на:

- создание условий для реализации возможностей ребенка;
- развитие мотивации к познанию и самоутверждению;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- профилактику асоциального поведения;
- создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, самореализации личности ребенка, ее интеграции в систему мировой и отечественной науки;

**Адресат Программы.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир химии» естественнонаучной направленности рассчитана на учащихся 9 класса.

**Объем и срок освоения Программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая Программа рассчитана на 1 учебный год, общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения

Программы составляет 164 учебных часов. Из них 16 часов резервные, которые могут быть использованы на обобщение и систематизацию знаний, профориентационную и исследовательскую деятельность и т.п.

**Уровень Программы** – базовый.

**Форма обучения** – очная. Групповые, коллективные формы занятий.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Продолжительность занятия – 4 академических часа в неделю.

В процессе реализации программы используются следующие формы организации занятий:

- теоретические и практические занятия (базовая организация);
- практические занятия, исследовательские проекты, дистанционное решение итогового контроля, консультирование (организация-участник).

Состав группы – постоянный, не более 20 человек.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, с 10-минутным перерывом.

## **1.2. Цель и задачи программы.**

**Цель программы:** развить и закрепить полученные в школе знания, расширить и углубить их, научить применять теоретические знания при проведении эксперимента.

**Задачи программы:**

**Образовательные (предметные):**

- 1) формирование умений и знаний при решении основных типов задач по химии;
- 2) формирование практических умений при решении экспериментальных задач на распознавание веществ;
- 3) повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку.

**Личностные (воспитательные):**

- 1) создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- 2) формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- 3) содействие в профориентации школьников.

**Метапредметные (развивающие):**

- 1) развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- 2) развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;

3) развивать эмоции учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;

Перечисленные задачи охватывают широкий круг проблем воспитания и дополнительного образования школьника, решение и реализация которых необходимы для достижения поставленной цели.

### 1.3. Воспитательный потенциал программы.

Программа открывает ребенку новый мир, предоставляет возможность в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества, повышение самооценки через осознание «я умею, я могу». Развивается умение пользоваться инструкциями, схемами, формируется логическое, химическое мышление, воспитание трудолюбия, интереса к практической деятельности. Предусматривается участие учащихся в акциях, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, сетевых проектах и т.п.

### 1.4. Содержание программы.

#### Учебный план

Изучаемая тема	Всего	Теория.	Практика	Форма аттестации/ контроля
Вводное занятие	4	2	2	Беседа
<b>Раздел 1. Общие свойства неметаллов и их соединений.</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	
1.1. Общие сведения о неметаллах	8	2	6	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
1.2. Водород. Галогены.	12	4	8	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
1.3. Кислород. Сера.	12	4	8	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
1.4. Азот. Фосфор.	16	6	10	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
1.5. Углерод. Кремний.	12	4	8	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
<b>Раздел 2. Общие свойства металлов и их соединений</b>	<b>64</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	
2.1. Общие сведения о металлах.	8	4	4	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.2 Щелочные металлы	8	2	6	Решение расчетных и экспериментальных

				задач. Тестирование
2.3 Щелочно-земельные металлы	8	2	6	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.4. Алюминий	8	2	6	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.5 Железо	8	4	4	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.6 Хром	8	4	4	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.7 Марганец	8	4	4	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.7. Цинк	4	2	2	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
2.8. Медь	4	2	2	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
<b>Раздел 3. Краткий курс важнейших органических соединений. Итоговая аттестация.</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	Решение расчетных и экспериментальных задач. Тестирование
Резерв	<b>16</b>	-	<b>16</b>	
<b>ИТОГО</b>	<b>164</b>	<b>52</b>	<b>112</b>	

## Содержание учебного плана

### Введение (4 час.)

Перспективы развития химии. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Повторение основных вопросов курса общей химии. Инструктаж по технике безопасности.

### Раздел 1. Общие свойства неметаллов и их соединений (60 час.)

#### 1.1. Общие сведения о неметаллах (8 час.)

*Теоретическая часть.* Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева, особенности строения атомов неметаллов. Основные физические и химические свойства неметаллов.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Общие свойства неметаллов и их соединений».

#### 1.2. Водород. Галогены. (12 час.)

*Теоретическая часть.* Положение химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, строение атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Галогеноводороды. Кислородные соединения хлора.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Галогены и их соединения». Тестирование по теме: «Галогены. Водород».

### **1.3. Кислород, сера (12 час.)**

*Теоретическая часть.* Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атомов. Физические и химические свойства. Аллотропия. Кислород и озон: строение молекулы, физические и химические свойства. Соединения серы с водородом. Оксиды серы. Серная кислота. Сульфаты.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Кислород, сера и их соединения». Тестирование по теме: «Кислород, сера и их соединения».

### **1.4. Азот, фосфор (16 час.)**

*Теоретическая часть.* Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, строение атомов. Нахождение в природе. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства. Аммиак и его свойства; соли аммония. Оксиды азота и фосфора, азотная и фосфорные кислоты. Нитраты и фосфаты.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Азот, фосфор и их соединения». Тестирование по теме «Азот, фосфор и их соединения».

### **1.5. Углерод, кремний (12 час.)**

*Теоретическая часть.* Положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Аллотропия углерода. Оксиды углерода и кремния. Угольная кислота и ее соли. Кремниевая кислота. Силикаты.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Углерод, кремний и их соединения». Тестирование по теме «Углерод, кремний и их соединения».

## **Раздел 2. Общие свойства металлов и их соединений (64 час.)**

### **2.1. Общие сведения о металлах (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Электролиз растворов и расплавов соединений.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Общие свойства металлов и их соединений». Тестирование по теме «Общие свойства металлов и их соединений».

### **2.2. Щелочные металлы (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Характеристика щелочных металлов на основе положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, распространение в природе. Физические и химические свойства *Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Щелочные металлы, их свойства и соединения». Тестирование по теме «Щелочные металлы, их свойства и соединения».

### **2.3. Щелочноземельные металлы (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Характеристика щелочноземельных металлов на основе положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства. Качественные реакции на ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$ . Распространение в природе.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Щелочноземельные металлы, их свойства и соединения». Тестирование по теме «Щелочноземельные металлы их свойства и соединения».

### **2.4. Алюминий (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Строение атома алюминия, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Распространение в природе, получение алюминия.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Алюминий, его свойства и свойства его соединений». Тестирование по теме «Алюминий, его свойства и свойства его соединений».

### **2.5. Железо (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Строение атома железа, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе химических элементов. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Зависимость их свойств от степени окисления. Качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Распространение в природе, получение чугуна и стали.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Железо, его свойства и свойства его соединений». Тестирование по теме: «Железо, его свойства и свойства его соединений».

### **2.6. Хром (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Строение атома хрома, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе химических элементов. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды хрома. Зависимость их свойств от степени окисления. Окислительные свойства хроматов и бихроматов. Получение и применение хрома и его соединений.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Хром, его свойства и свойства его соединений». Тестирование по теме: «Хром, его свойства и свойства его соединений».

### **2.7. Марганец (8 час.)**

*Теоретическая часть.* Строение атома марганца, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе химических элементов. Физические и химические свойства. Оксиды и

гидроксиды марганца. Зависимость их свойств от степени окисления. Окислительные свойства перманганата калия. Получение и применение марганца и его соединений.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Марганец, его свойства и свойства его соединений». Тестирование по теме: «Марганец, его свойства и свойства его соединений».

### **2.7. Цинк (4 час.)**

*Теоретическая часть.* Строение атома цинка, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе химических элементов. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды цинка. Амфотерность цинка и его соединений. Получение и применение цинка и его соединений.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Цинк, его свойства и свойства его соединений».

### **2.8. Медь (4 час.)**

*Теоретическая часть.* Строение атома меди, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе химических элементов. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды меди. Получение и применение меди и ее соединений.

*Практическая часть.* Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Медь, ее свойства и свойства ее соединений». Тестирование по теме: «Цинк и медь, их свойства и свойства их соединений».

## **Раздел 3. Краткий курс важнейших органических соединений (20 час.)**

*Теоретическая часть.* Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Полимеры. Производные углеводородов. Спирты. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.

*Практическая часть.* Решение задач и тестов по теме «Органические соединения». Тестирование.

### **Резервные часы «Повторение» (16 ч):**

Условия и признаки протекания химических реакций. Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Реакции ионного обмена и условия их осуществления. Окислительно-восстановительные реакции. Безопасность в лаборатории. Смеси. Химическое загрязнение. Среда водных растворов. Качественные реакции неорганических соединений. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе. Вычисления массы элемента по его массовой доле в веществе. Окислительно-восстановительные реакции. Химические свойства простых и сложных веществ. Вычисление массовой доли растворенного вещества

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Календарный учебный график

Учебное объединение «Мир химии»

Учебный год 2023-2024

№ групп-пы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов в неделю	Количество учебных часов в год	Режим занятий (х раз/в неделю по х часов)
	01.09.2023	30.06.2024	41	4 ч	164 ч	2 раз/нед по 2 часа

Годовой календарный учебный график Программы составлен с учетом годового календарного графика ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр» и учитывает в полном объеме возрастные психофизические особенности обучающихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья и нормам СанПин.

**Срок освоения Программы** составляет 164 учебных часов, определяется содержанием Программы – количество недель 41.

**Продолжительность учебного года в ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр»**

- Начало учебного года – 01.09.2023 г.
- Конец учебного года – 30.06.2024 г.
- Учебные занятия проводятся ежедневно согласно расписанию, утвержденному директором ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр».

**Количество часов:** 2 занятие в неделю по 2 часа.

**Продолжительность занятий:** 2 академических часа (по 45 минут с перерывом 10 минут).

### 2.2. Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение программы

Технические средства обучения:

1. Помещение для занятий с хорошим освещением.
2. Рабочие места (столы, соответствующие возрасту детей).
3. Доска для демонстрации.
4. Шкафы для хранения материалов.
5. Компьютер. 6. Телевизор. 7. Программное обеспечение. 8. Флэшка.

## 9. Фотоаппарат.

### Материал для работы с учащимися

1. Приборы демонстрационные.
2. Коллекции учебные.
3. Таблицы постоянные.
4. Стенды.
5. Модели.
6. Таблицы.
7. Видеофильмы.
8. Компакт-диски.
9. Справочный материал.
10. Методическая литература.
11. Дидактический материал.
12. Материалы для проведения итоговых работ, тренажеры.
13. Инструкции для проведения практических работ.
14. Тесты.
15. Материалы для работы по программе кружков «Мир химии», «Химия в вопросах и задачах».
16. Раздаточный материал.

### Перечень реактивов

#### Неорганические кислоты (растворы)

Название реактива	Химическая формула	Группа хранения реактива	наличие
Азотная кислота	$\text{HNO}_3$	VI	+
Ортофосфорная кислота	$\text{H}_3\text{PO}_4$	VIII	+
Серная кислота	$\text{H}_2\text{SO}_4$	VIII	+
Соляная кислота	$\text{HCl}$	VIII	+

#### Серебро

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Серебро азотнокислое	$\text{AgNO}_3$	+	VI

#### Простые вещества

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Активированный уголь	C	+	VIII
Бром	$\text{Br}_2$	+	VII
Йод кристаллический	$\text{I}_2$	+	VII
Олово (гранулы)	Sn	+	VIII

#### Алюминий

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа
-------------------	--------------------	---------	--------

			хранения реактива
Алюминий мет. (гранулы)	Al	+	VIII
Алюминия окись	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	VIII
Алюминий хлористый	AlCl <sub>3</sub>	+	VIII
Алюминийазотнокислый	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	+	VI
Алюминий сернокислый	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	+	VIII
Алюмокалиевые квасцы	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> *Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> *24H <sub>2</sub> O		VIII

#### Аммония катион

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Аммиак 25% водный	NH <sub>3</sub>	+	VII
Аммоний двухромовокислый	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	+	VII
Аммоний хлористый	NH <sub>4</sub> Cl	+	VIII
Аммоний азотнокислый	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	+	VI
Аммоний углекислый	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+	VIII
Аммоний сернокислый	(NH <sub>4</sub> )SO <sub>4</sub>	+	VIII

#### Барий

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Бария окись	BaO	+	VII
Барий азотнокислый	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	+	VI

#### Кальций

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Кальция окись	CaO	+	VII
Кальция гидроксид	Ca(OH) <sub>2</sub>	+	
Кальций хлористый	CaCl <sub>2</sub>	+	VIII
Кальция карбонат (мрамор)	CaCO <sub>3</sub>	+	VIII

#### Железо

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Железо восстановленное (порошок)	Fe	+	VIII
Железа (III) окись	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	VIII
Железо (III) хлорное	FeCl <sub>3</sub>	+	VIII
Железо (II) сернокислое семиводное	FeSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O	+	VIII

## Калий

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Калий хлористый	KCl	+	VIII
Калий йодистый	KI	+	VIII
Калий азотнокислый	KNO <sub>3</sub>	+	VI
Калий углекислый кислый	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+	VIII
Калия гидрокарбонат	KHCO <sub>3</sub>	+	VIII
Калий сернокислый	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+	VIII
Калия моногидрофосфат	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	+	VIII
Калий двуххромовокислый	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	+	VII
Калий хромовокислый	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	+	VII
Калия роданид	KSCN	+	VII
Калий железисто-синеродистый	K <sub>4</sub> (Fe(CN) <sub>6</sub> )*3H <sub>2</sub> O	+	VIII
Калий уксуснокислый (ацетат)	CH <sub>3</sub> COOK	+	VIII

## Кобальт

Название реактива	Химическая формула	Группа хранения реактива	Наличие
Кобальт (II) сернокислый	CoSO <sub>4</sub>	VII	+

## Литий

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
<i>Литий металлический</i>	Li	+	VIII
Литий хлористый	LiCl	+	VIII

## Магний

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Магний металлический (лента)	Mg	+	V
Магния окись	MgO	+	VIII
Магний хлористый	MgCl <sub>2</sub>	+	VIII
Магний сернокислый	MgSO <sub>4</sub>	+	VIII

## Марганец

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Марганца (IV) окись	MnO <sub>2</sub>	+	VI

Марганец (II) сернокислый	MnSO <sub>4</sub>	+	VIII
Марганец (II) хлористый	MnCl <sub>2</sub>	+	VIII

### Медь

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Медь (провода)	Cu	+	VIII
Меди оксид (гранулы, порошок)	CuO	+	VIII
Медь хлорная	CuCl <sub>2</sub>	+	VIII
Медь (II) сернокислая пятиводная	CuSO <sub>4</sub> •5H <sub>2</sub> O	+	VIII
Меди (II) карбонат (Малахит)	CuCO <sub>3</sub> •Cu(OH) <sub>2</sub>	+	VIII

### Никель

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Никель сернокислый	NiSO <sub>4</sub>	+	VII

### Цинк

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Цинк (гранулы)	Zn	+	VIII
Цинка окись	ZnO	+	VIII
Цинк хлористый	ZnCl <sub>2</sub>	+	VII

### Натрий

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
<i>Натрий металлический</i>	Na	+	II
Натрий хлористый	NaCl	+	VIII
Натрий азотнокислый (селитра)	NaNO <sub>3</sub>	+	VI
Натрий бромистый	NaBr	+	VIII
Натрий гидроокись	NaOH	+	VII
Натрий углекислый	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+	VIII
Натрий углекислый десятиводный	NaHCO <sub>3</sub>	+	VIII
Натрия гидроортофосфат	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	+	VIII
Натрия дигидроортофосфат	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	+	VIII

### Хром

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения
-------------------	--------------------	---------	-----------------

			реактива
Хрома окись	CrO		VIII
Хром (III) хлорный	CrCl <sub>3</sub> * 9H <sub>2</sub> O	+	VIII

### Индикаторы

Название реактива	Химическая формула	Наличие	Группа хранения реактива
Фенолфталиин	C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	+	VII
Метилловый оранжевый	C <sub>14</sub> H <sub>14</sub> N <sub>3</sub> NaO <sub>3</sub> S	+	VII
Лакмус		+	VII

### Информационное обеспечение

Во время занятий и информационно-просветительских мероприятий используются обучающие и профилактические материалы, презентации, видеоматериалы; дидактические пособия: учебная литература, таблицы растворимости, ряд напряжения металлов, таблицы ПСХИ Д. И. Менделеева, модели, лабораторное оборудование; раздаточный материал.

### Кадровое обеспечение

Для реализации Программы задействован педагог дополнительного образования.

### Методическое обеспечение программы

Для реализации программы необходимы:

1. Учебно-методические пособия. Готовые наглядные пособия, презентации методических пособий, разработанных педагогом или распечатанных из интернета; демонстрационный и раздаточный материал по всем темам Программы;
2. Инструкции по технике безопасности (ПТБ при работе в кабинете);
3. Литература для закрепления полученных на занятии знаний ;
4. Использование интернет-ресурсов (поиск научной информации);
5. Календарно-тематическое планирование, поурочное планирование, воспитательный план, дидактические материалы, иллюстративный материал являются приложением к Программе, находятся в работе у педагога и хранятся в кабинете.

Освоение Программы проходит очно в форме практических занятий. Выполнение каждого задания сопровождается демонстрацией алгоритмов решения упражнений и проведением лабораторных опытов, задания из методического фонда. Приоритетная роль отводится постановке эксперимента и выполнению практической части. Изучение каждого раздела завершается решением расчетных и экспериментальных задач по теме.

№	Раздел, тема занятия	Форма проведения	Дидактический материал	Электронный ресурс
1	<b>Вводное занятие</b>	Лекция	Презентация, карточки с правилами техники безопасности	Материалы к занятию будут публиковаться накануне занятия в учебной группе:
2	<b>Раздел 1. Общие свойства неметаллов и их соединений.</b>	Лекция, практика	ПСХЭ Д. И. Менделеева, таблица растворимости, ряд активности металлов, Презентация, раздаточный материал, видеоуроки, инструкции для проведения практических работ, материалы для тестирования.	<a href="https://infourok.ru/videoopiti-k-urokam-himii-po-teme-galogeni-472337.html">https://infourok.ru/videoopiti-k-urokam-himii-po-teme-galogeni-472337.html</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0Yv8A2wJlh0">https://www.youtube.com/watch?v=0Yv8A2wJlh0</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/14148692668445363795">https://yandex.ru/video/preview/14148692668445363795</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/10451695756048458300?tmpl_version=releases%2Ffrontend%2Fvideo%2Fv1.1163.0%23ac134d0bb5b9e4cab3f5c0e03e427929a9b0587e">https://yandex.ru/video/preview/10451695756048458300?tmpl_version=releases%2Ffrontend%2Fvideo%2Fv1.1163.0%23ac134d0bb5b9e4cab3f5c0e03e427929a9b0587e</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/2449356764570834111">https://yandex.ru/video/preview/2449356764570834111</a>
3	<b>Раздел 2. Общие свойства металлов и их соединений</b>	Лекция, практика	ПСХЭ Д. И. Менделеева, таблица растворимости, ряд активности металлов, Презентация, раздаточный материал, видеоуроки, инструкции для проведения практических работ, материалы для тестирования.	<a href="https://yandex.ru/video/preview/17164344112330159562">https://yandex.ru/video/preview/17164344112330159562</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/6500747894855801287">https://yandex.ru/video/preview/6500747894855801287</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/15031349551985948083?tmpl_version=releases%2Ffrontend%2Fvideo%2Fv1.1163.0%23ac134d0bb5b9e4cab3f5c0e03e427929a9b0587e">https://yandex.ru/video/preview/15031349551985948083?tmpl_version=releases%2Ffrontend%2Fvideo%2Fv1.1163.0%23ac134d0bb5b9e4cab3f5c0e03e427929a9b0587e</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/6074953482987158867?tmpl_version=releases%2Ffrontend%2Fvideo%2Fv1.1163.0%23ac134d0bb5b9e4cab3f5c0e03e427929a9b0587e">https://yandex.ru/video/preview/6074953482987158867?tmpl_version=releases%2Ffrontend%2Fvideo%2Fv1.1163.0%23ac134d0bb5b9e4cab3f5c0e03e427929a9b0587e</a>  <a href="https://yandex.ru/video/preview/15792587813540480612">https://yandex.ru/video/preview/15792587813540480612</a>
4	<b>Раздел 3. Краткий курс важнейших</b>	Лекция, практика	Презентация, раздаточный материал, видеоуроки,	<a href="https://dzen.ru/video/watch/5ebbcefd155ea92faa1dd204?f=d2d">https://dzen.ru/video/watch/5ebbcefd155ea92faa1dd204?f=d2d</a>

	<b>органических соединений.</b>		инструкции для проведения практических работ, материалы для тестирования. Таблицы: Номенклатура органических веществ. Классификация органических соединений. Шаростержневые модели молекул органических веществ.	<a href="https://dzen.ru/video/watch/620f97988b75ba148cef95e5?f=d2d">https://dzen.ru/video/watch/620f97988b75ba148cef95e5?f=d2d</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=d0tiAgp7Oxs">https://www.youtube.com/watch?v=d0tiAgp7Oxs</a>
<b>5</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	Итоговое тестирование	Печатные и электронные варианты тестирования.	<a href="https://chem-oge.sdangia.ru/">https://chem-oge.sdangia.ru/</a>

Для обучения учащихся используются разнообразные формы, методы и приёмы:

**формы** занятий определяются количеством детей, особенностями материала, местом и временем занятия, применяемыми средствами:

- по количеству учащихся, участвующих в занятии: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая (3-5 человек);

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и учащихся: конкурсы по решению и составлению задач; семинары; практическая работа; участие в олимпиадах, турнирах.

- по дидактической цели — вводное занятие, занятие по изучению нового материала;

- занятие по применению и совершенствованию знаний, умений и навыков: комбинированное занятие; практическое занятие; занятие по обобщению и систематизации знаний, умений и навыков;

- занятие контроля и коррекции знаний, умений и навыков.

В зависимости от поставленных задач на занятиях групп используются различные **методы** обучения: словесные, наглядные, практические, чаще всего их сочетания. Каждое занятие по темам программы, как правило, включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретические сведения — это повтор пройденного материала, объяснение нового. Теоретический материал сопровождается демонстрацией лабораторных опытов, преподносится в виде изложения информации, сопровождаемой эвристической беседой. Основное место на занятии отводится практическим работам.

*Демонстрационный:* постановка эксперимента и проведение лабораторных опытов.

*Репродуктивный:* Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: решение задач и упражнений по алгоритму, беседа, решение тестов)

*Практический:* Использование учащимися на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.

*Словесный:* Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация.

*Проблемный:* Постановка проблемы и поиск решения.

*Частично-поисковый:* Решение упражнений и задач с помощью педагога.

Нагрузка во время занятий соответствует силам и возможностям детей. Каждое занятие спланировано таким образом, чтобы в конце ребенок видел результаты своего труда (итоговая работа). Это необходимо и для того, чтобы проводить постоянный сравнительный анализ работы, важный не только для педагога, но и для детей. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому ребенку.

Основными педагогическими **принципами**, обеспечивающими реализацию программы, являются:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей личности;
- доброжелательный психологический климат на занятиях, целенаправленная деятельность педагога и воспитанника;
- личностно-деятельный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- подбор методов занятий соответственно целям и содержанию занятия;
- оптимальное сочетание форм занятий - индивидуальной, парной, групповой, коллективной.
- педагогическое наблюдение;
- выполнения учащимися диагностических заданий,
- участие в мероприятиях (конкурсы, олимпиады, турниры, исследовательские проекты, ...).

### 2.3. Формы аттестации

	<b>Виды контроля</b>	<b>Цель организации контроля</b>	<b>Формы организации контроля</b>
	Входная диагностика	Выявление знаний и навыков учащихся в устной форме	Тестирование входное, индивидуальное наблюдение за творческим развитием каждого учащегося

	Промежуточная диагностика	Промежуточный контроль приобретенных знаний и навыков учащихся	Промежуточное тестирование, анализ и обсуждение практических работ, участие в конкурсных программах разного уровня
	Итоговая диагностика	Итоговый контроль приобретенных знаний и навыков учащихся	Итоговое тестирование, участие в конкурсных программах разного уровня

**Текущий контроль** осуществляется посредством наблюдения за деятельностью учащихся в процессе занятий.

**Промежуточный контроль** проводится в форме тестирования, выполнения итоговой работы.

**Итоговый контроль** проводится в форме тестирования, диагностической тематической работы, выставки.

**Уровень усвоения содержания** – предполагает поиск учащимися действий, ведущих к достижению поставленной цели, а также умение учащегося поставить перед собой определенную учебную задачу и самостоятельно наметить пути и способы ее выполнения.

#### **Способы и формы фиксирования результатов.**

Грамоты, дипломы, готовые работы, таблицы и листы оценки достижений учащихся.

#### **2.4. Список литературы**

1. Адамович Т.П., Васильева Г.И., Мечковский С.А. Сборник олимпиадных задач по химии. – Минск: Народная асвета, 1980. – 111 с.
2. Астафуров В.И. Основы химического анализа: Учеб. пособие по факультативному курсу для учащихся IX–X кл. – М.: Просвещение, 1977. – 160 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Академия, 2001. – 743 с.
4. Глинка Н.Г. Общая химия. – М.: Высшая школа, Химия, 2000. – 728 с.
5. Грандбег И.И. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 2001. – 672 с.
6. Кочерга И.И., Холин Ю.В., Слета Л.А. и др. Олимпиады по химии. Сборник задач. – Х.: Ранок, 2002. – 400 с.
7. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В. Тесты для школьников и поступающих в вузы. – М.: Оникс, 21 век, 2002. – 318 с.
8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2009. – 868 с.
9. Нейланд О.Я. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
10. Николаенко В.К. Сборник задач по химии повышенной трудности. – М.: Мирос, 1996. – 192 с.

11. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. В 2 т. – М.: Мир, 1978. – 843 и 888 с.
12. Серeda И. П. Конкурсные задачи по химии поступающим в вузы. – К.: Вища школа, 1982. – 232 с.
13. Слета Л.А., Черный А.В. Холин Ю. В. 1001 задача по химии с ответами, указаниями и решениями. – Х.: Ранок, 2001. – 367 с.
14. Пилипенко А.Т., Починок В. Я., Серeda И. П. и др. Справочник по элементарной химии. – К.: Наукова думка, 1988. – 543 с.
15. Хомченко Г.П. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 2002. – 278 с.
16. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. – М.: Аванта+, 2000. – 640 с.

**Интернет-ресурсы:**

<http://shnic.narod.ru>  
<http://www.rostest.runnet.ru>  
<http://nsu.ru>  
<http://www/alchimik.ru>  
<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>  
<http://www.informika.ru>  
<http://www.chemistry.narod.ru>  
<http://www.1september.ru>  
<http://www.ecolog.ru>  
<http://school.holm.ru>  
<http://www.informika.ru>  
<http://educentral.ru>

### III. ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### Материалы для итоговой аттестации обучающихся на выявление уровня знаний теоретического материала учебного объединения «Мир химии» на 2023/2024 учебный год

#### Часть А

1. Завершенный внешний электронный слой имеет атом:

- А) кислорода      Б) водорода      В) неон      Г) серы

2. Элемент имеет три электрона на 2-м энергетическом уровне. Порядковый номер элемента —

- А) 2      Б) 3      В) 5      Г) 12

3. Наиболее сильными основными свойствами обладает оксид

- А) кальция      Б) лития      В) натрия      Г) цинка

4. Наиболее слабыми основными свойствами обладает оксид

- А) стронций      Б) магния      В) калия      Г) алюминия

5. Какой вид химической связи в молекуле брома

- А) ковалентная неполярная      Б) ковалентная полярная  
В) ионная      Г) металлическая

6. Какой вид химической связи в молекуле оксида калия

- А) ковалентная неполярная      Б) ковалентная полярная  
В) ионная      Г) металлическая

7. Высшую степень окисления азот имеет в соединениях

- А)  $\text{AlN}$       Б)  $\text{NH}_3$       В)  $\text{NaN}$       Г)  $\text{NO}_2$

8. Оксиду серы (IV) и сульфиту натрия соответствуют формулы

- А)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$       Б)  $\text{SO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$       В)  $\text{SO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       Г)  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

9. К неэлектролитам относятся А)  $\text{H}_2\text{S}$       Б)  $\text{HBr}$       В)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       Г)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

10. При взаимодействии каких ионов в растворе НЕ образуется осадок?

- А)  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$       Б)  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cl}^-$       В)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_3^{2-}$       Г)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

11. И кислород, и водород реагируют с

- А) аммиаком      Б) бромом      В) азотной кислотой      Г) калием

12. В реакцию с соляной кислотой вступает

- А) оксид хрома (II)      Б) оксид углерода (II)      В) нитрат натрия      Г) серная кислота

13. Серебро реагирует с раствором

- А)  $\text{FeCl}_3$       Б)  $\text{HNO}_3$       В)  $\text{CuSO}_4$       Г)  $\text{NaOH}$

14. Медь реагирует с раствором

- А)  $\text{ZnCl}_2$       Б)  $\text{HNO}_3$       В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       Г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

15. Какие из перечисленных веществ:  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4$  — вступают в реакцию с разбавленным раствором соляной кислоты?

- А)  $\text{Cu}$  и  $\text{CuO}$       Б)  $\text{CuO}$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{CuSO}_4$       Г) все вещества

16. С разбавленной серной кислотой реагирует каждая из двух солей

- А)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       Б)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       В)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_3$       Г)  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{BaCO}_3$

#### Часть Б

17. В ряду химических элементов  $\text{Mg} \text{---} \text{Ba} \text{---} \text{Sr}$  происходит увеличение (усиление) (выбрать два правильных утверждения)

- А) числа электронов на внешнем энергетическом уровне  
Б) числа электронных слоев в атоме  
В) неметаллических свойств  
Г) степени окисления в оксидах  
Д) основного характера свойств оксидов

**18. В ряду химических элементов Na---Mg ----Al**

- А) возрастает высшая степень окисления
- Б) увеличивается атомный радиус
- В) увеличивается значение электроотрицательности
- Г) увеличиваются основные свойства образуемых гидроксидов
- Д) уменьшается число электронов на внешнем уровне

**19. Установите соответствие между названием и вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать**

**Название вещества**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| А) Хлор            | 1. H <sub>2</sub> O, CaO                |
| Б) оксид азота (V) | 2. KI, Cu                               |
| В) карбонат калия  | 3. CaCl <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub> |

**20. Установите соответствие между веществами и признаком протекающей между ними реакции. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.**

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1) выделение газа
Б) HNO <sub>3</sub> и Zn(OH) <sub>2</sub>	2) образование осадка
В) K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> и AgNO <sub>3</sub>	3) растворение осадка

**Часть С**

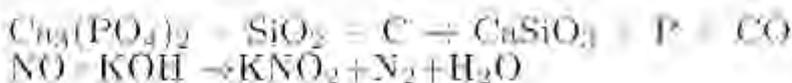
**Задание 21.**

К 68,4 г раствора гидроксида бария с массовой долей щелочи 15% прилили избыток раствора карбоната калия. Вычислите массу выпавшего осадка.

**Задание 22**

Расчитайте массу осадка, который выпадет при взаимодействии избытка карбоната натрия с 34,8 г раствора нитрата бария с массовой долей последнего 30%..

**23. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой**



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Конспект занятия с учащимися учебного объединения «Мир химии»**

**Определение количественного состава смеси веществ: вычисления процентного содержания смеси веществ с параллельно или последовательно протекающими реакциями между ними.**

**Цель:** отработать навыки решения задач с использованием понятия массовая доля, абсолютная плотность повышенной сложности.

**Задачи.**

обобщить понятия «раствор», «масса раствора», «масса растворенного вещества», «массовая доля», «объемная доля»; вывести формулы, необходимые для решения задач, формировать умения решать расчетные задачи с использованием данных понятий.

**Планируемые результаты.**

*Знать.*

Алгоритм решения задач.

*Уметь.*

Использовать формулы для решения задач уровня ОГЭ.

### **I. Организационный момент.**

### **II. Подготовка к изучению нового материала.**

#### **1. Беседа.**

- охарактеризовать раствор и его компоненты;
- назвать признаки реакций;
- вспомните из математики принцип решения системы уравнений.

#### **2. Актуальность проблемы.**

С химической точки зрения в задачах этой группы происходит взаимодействие какого-либо одного реактива со смесью веществ. Причем все вещества смеси участвуют в реакции, но для каждого из них записывается свое химическое уравнение.

Это, так называемые, параллельные реакции. Селективные же реактивы, для выявления количества какого-либо одного участника смеси не используются. В условии задачи чаще всего присутствует информация об общем количестве исходной смеси и об общем количестве расходованного реактива либо образовавшегося продукта. По этим данным обычно требуется выявить количественный состав исходной смеси.

### **III. Изучение нового материала.**

*Рассказ учителя.*

Основная особенность этих задач заключается в том, что при их решении применяют встречный алгоритм с составлением системы математических уравнений. Рассмотрим несколько примеров решения подобных задач.

#### **Задача 1.**

Раствор, содержащий 34 г смеси гидроксида калия и гидроксида натрия нейтрализовали избытком соляной кислоты. В результате образовалось 47,9 г солей. Определите массу каждого из гидроксидов в исходной смеси.

**Дано:**

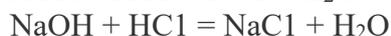
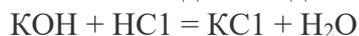
масса смеси гидроксидов в исходном р-ре:  $m(\text{KOH} + \text{NaOH}) = 34 \text{ г}$ ;  
масса солей после нейтрализации раствора:  $m_{\text{смеси солей}} = 47,9 \text{ г}$ .

**Найти:**

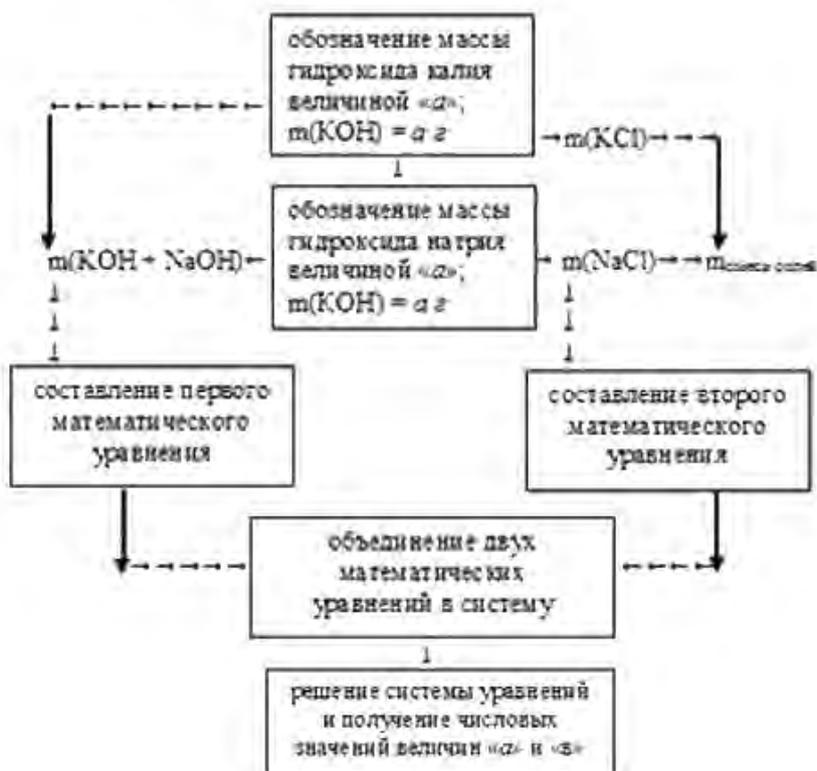
массу гидроксида калия в исходной смеси:  $m(\text{KOH}) = ?$   
массу гидроксида натрия в исходной смеси:  $m(\text{NaOH}) = ?$

**Решение:**

Оба компонента смеси (KOH и NaOH) одновременно взаимодействуют с соляной кислотой. Записываем для каждого из веществ смеси свою химическую реакцию:



Решить данную задачу можно, применив встречный алгоритм. Его можно представить следующим образом:



В условии требуется определить массу каждого из гидроксидов, поэтому обозначим массу KOH величиной «а» и массу NaOH величиной «в».

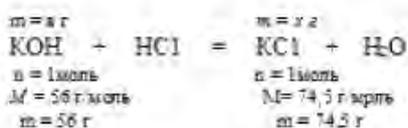
1. Используя введенные значения, составим первое математическое уравнение. Для этого приравняем сумму масс гидроксидов к общей их массе в исходном растворе:

$$a + b = m(\text{KOH} + \text{NaOH}) = 34 \text{ г},$$

$$a + b = 34.$$

Получилось одно математическое уравнение с двумя неизвестными.

2. Теперь, используя величины «а» и «в» как известные, по уравнениям реакций нейтрализации определяем массы полученных солей:

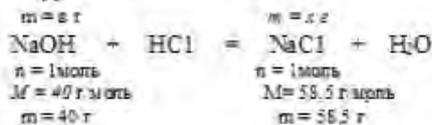


Составляем пропорцию:

a г KOH дают x г KCl (по условию)

56 г KOH дают 74,5 г KCl (по уравнению)

$$x = \frac{a \cdot 74,5}{56} = (1,33 \cdot a) = m(\text{KCl}).$$



Составляем пропорцию:

b г NaOH дают x г NaCl (по условию)

40 г NaOH дают 58,5 г NaCl (по уравнению)

$$x = \frac{b \cdot 58,5}{40} = (1,46 \cdot b) = m(\text{NaCl}).$$

3. Из условия известно, что суммарная масса полученных солей составляет 47,9 г. Используя полученные в предыдущем действии значения, составляем второе математическое уравнение с двумя неизвестными:

$$m(\text{KCl}) + m(\text{NaCl}) = (1,33 \cdot a) + (1,46 \cdot b) = 47,9 \text{ г}$$

$$(1,33 \cdot a) + (1,46 \cdot b) = 47,9$$

4. Объединяем два математических уравнения в систему:

$$\begin{cases} a - b = 34 \\ 1,33 \cdot a + 1,46 \cdot b = 47,9 \end{cases}$$

Решение этой системы уравнений дает значения:

$$a = 13,4 \text{ г}; b = 20,6 \text{ г}.$$

Величиной «а» мы обозначали массу KOH, следовательно:

$$m(\text{KOH}) = 13,4 \text{ г};$$

величиной «в» мы обозначали массу NaOH, следовательно:

$$m(\text{NaOH}) = 20,6 \text{ г}.$$

**Ответ:**  $m(\text{KOH}) = 13,4 \text{ г}; m(\text{NaOH}) = 20,6 \text{ г}.$

### Задача 2.

92 г смеси карбоната кальция и безводного нитрата кальция прокалили до окончания выделения газов. В результате выделилась смесь газов с относительной плотностью по водороду 21,63. Определите массу каждой соли в исходной смеси.

**Дано:**

масса смеси солей: исход. смеси  $[\text{CaCO}_3] + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = 92 \text{ г};$

относительная плотность смеси газов по водороду:  $D(\text{H}_2) = 21,63.$

**Найти:**

массу карбоната кальция в исходной смеси:  $m(\text{CaCO}_3) = ?$

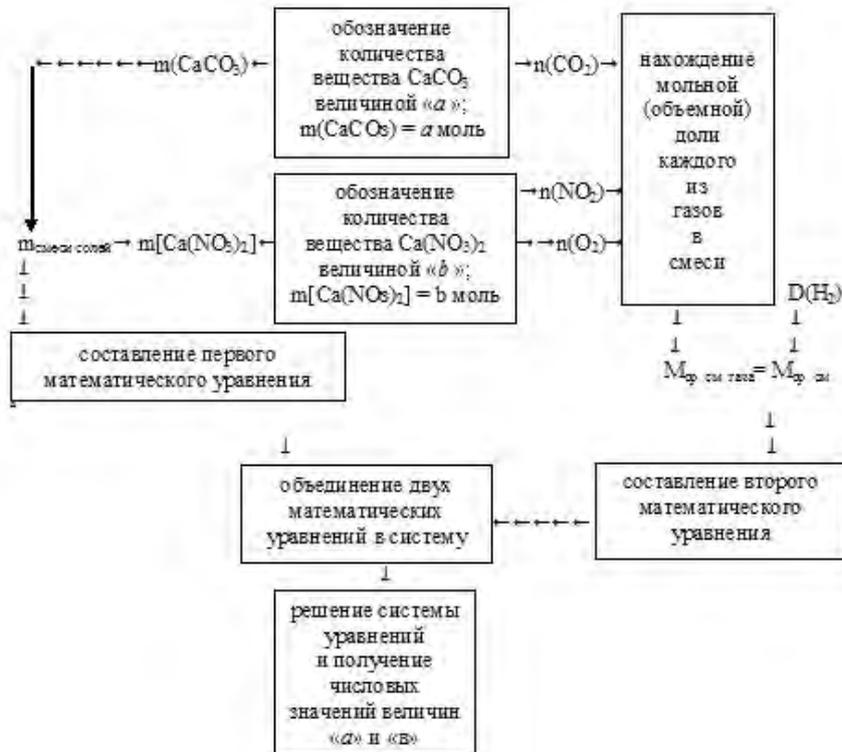
массу нитрата кальция в исходной смеси:  $m[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = ?$

**Решение:**

Запишем реакции разложения каждой из солей:



Для решения придется использовать встречный алгоритм:



Применим представленный алгоритм.

1. Искомыми величинами являются массы солей в исходной смеси. Для большего удобства дальнейших расчетов разумнее величиной «а» обозначать количество вещества (n, моль) карбоната кальция:  $n(\text{CaCO}_3) = a \text{ моль}.$

Величиной «*b*» обозначим количество вещества (*n*, моль) нитрата кальция:  $n[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = b$  моль.

Соответственно, через молярные массы этих солей можно перейти к массам самих солей:

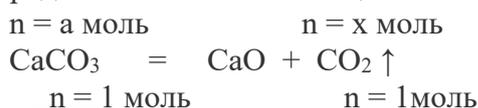
$$m(\text{CaCO}_3) = M(\text{CaCO}_3) \cdot n(\text{CaCO}_3) = (100 \cdot a) \text{ г};$$

$$m[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = M[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] \cdot n[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = (164 \cdot b) \text{ г}.$$

2. Общая масса исходных солей указана в условии. Это позволяет составить первое математическое уравнение с двумя неизвестными:

$$(100 \cdot a) + (164 \cdot b) = 92$$

3. Далее, используя введенные величины «*a*» и «*b*», по уравнениям реакций разложения определяем количество вещества каждого из газов:

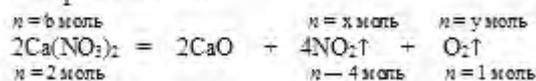


Составим пропорцию:

*a* моль  $\text{CaCO}_3$  дают *x* моль  $\text{CO}_2$  (по данным условия)

1 моль  $\text{CaCO}_3$  дают 1 моль  $\text{CO}_2$  (по уравнению)

$$x = \frac{a \cdot 1}{1} = a = n(\text{CO}_2).$$



Составим пропорции:

*b* моль  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  дают *x* моль  $\text{NO}_2$  (по данным условия)

2 моль  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  дают 4 моль  $\text{NO}_2$  (по уравнению)

$$x = \frac{4 \cdot b}{2} = (2 \cdot b) = n(\text{NO}_2).$$

*b* моль  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  дают *y* моль  $\text{O}_2$  (по данным условия)

2 моль  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  дают 1 моль  $\text{O}_2$  (по уравнению)

$$y = \frac{1 \cdot b}{2} = (0,5 \cdot b) = n(\text{O}_2).$$

4. Определим мольную долю каждого из газов в смеси (в долях от единицы).

$$\begin{aligned} Z(\text{CO}_2) &= \frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{CO}_2) + n(\text{NO}_2) + n(\text{O}_2)} = \\ &= \frac{a}{a + (2 \cdot b) + (0,5 \cdot b)} = \frac{a}{a \cdot 2,5 \cdot b} \\ Z(\text{NO}_2) &= \frac{n(\text{NO}_2)}{n(\text{CO}_2) + n(\text{NO}_2) + n(\text{O}_2)} = \frac{2 \cdot b}{a \cdot 2,5 \cdot b} \\ Z(\text{O}_2) &= \frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{CO}_2) + n(\text{NO}_2) + n(\text{O}_2)} = \frac{0,5 \cdot b}{a \cdot 2,5 \cdot b} \end{aligned}$$

5. Определим среднюю молярную массу смеси газов по значениям их мольных долей в смеси.

$$M_{\text{ср. смеси газов}} = M(\text{CO}_2) \cdot (\text{CO}_2) + M(\text{NO}_2) \cdot (\text{NO}_2) + M(\text{O}_2) \cdot (\text{O}_2)$$

По закону Авагадро мольная доля газа в смеси численно равна объемной доле (только для газов), поэтому в формулу для определения  $M_{\text{средн.}}$  вместо объемной доли (*Z*) подставляем значение мольной доли ( ) соответствующего газа.

$$\begin{aligned} M_{\text{ср. смеси}} &= 44 \cdot \frac{a}{a + 2,5 \cdot b} + 46 \cdot \frac{2 \cdot b}{a + 2,5 \cdot b} + 32 \cdot \frac{0,5 \cdot b}{a + 2,5 \cdot b} = \\ &= \frac{44 \cdot a + 108 \cdot b}{a + 2,5 \cdot b} \text{ г/моль.} \end{aligned}$$

6. Определим среднюю молярную массу смеси газов по данным об относительной плотности.

$$D(H_2) = \frac{M_{\text{ср. смеси газов}}}{M(H_2)}$$

$$M_{\text{ср. смеси газов}} = D(H_2) \cdot M(H_2) = 21,63 \cdot 2 = 43,26 \text{ г/моль}$$

7. Приравнивая друг другу выражения  $M_{\text{ср. смеси}}$  газов полученные в двух предыдущих действиях, составляем второе математическое уравнение:

$$\frac{44 \cdot a + 108 \cdot b}{a + 2,5 \cdot b} = 43,26$$

8. Объединяем уравнения, полученные во втором и седьмом действиях в систему

$$\begin{cases} 100a + 164b = 92 \\ \frac{44 \cdot a + 108 \cdot b}{a + 2,5 \cdot b} = 43,26 \end{cases}$$

При ее решении получают значения:  $a = 0,1$ ;  $b = 0,5$ .

Величинами «а» и «b» мы обозначали количество вещества  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  в исходной смеси солей, следовательно:

$$n(\text{CaCO}_3) = 0,1 \text{ моль}; n[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = 0,5 \text{ моль}.$$

9. Определяем массы солей в исходной смеси:

$$m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3) = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ г};$$

$$m[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = n[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] \cdot M[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = 0,5 \cdot 164 = 82 \text{ г}.$$

**Ответ:**  $m(\text{CaCO}_3) = 10 \text{ г}; m[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = 82 \text{ г}.$

### Практическая часть. Самостоятельное решение задач.

1. На растворение 23,3 г смеси цинка и железа, израсходовали 200 г 19,6 сульфатной кислоты. Определите % состав смеси.

Ответ: 72,1 % железа и 27,9 % цинка

2. При взаимодействии 4 г смеси железа с магнием с серной кислотой выделилось 2,24 л водорода. Определите массовую долю каждого металла.

Ответ: 70,25% железа и 29,75% магния

3. Для хлорирования 12 г смеси железа с медью потребовалось 5,6 л хлора. Определите массовую долю каждого металла в смеси.

Ответ: 46,67% железа и 53,33% меди

На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и ее массовую долю в исходной смеси.

Ответ: 3 г., 39,5%

### Подведение итогов. Рефлексия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рассмотрено на заседании  
Методического совета  
ГБОУ ДО РК  
«Эколого-биологический центр»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Приказ № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Директор ГБОУ ДО РК  
«Эколого-биологический центр»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Н.Л. Мишнёва

## ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ учебного объединения «Мир химии» на 2023/2024 учебный год

**Глухова Светлана Николаевна**  
педагог дополнительного образования  
ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр»

**Симферополь, 2023**

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Название мероприятия	Направление	Сроки проведения
1	Беседа «Твои права и обязанности»	Правовое воспитание	сентябрь
2	Беседа – презентация «Химические профессии»	Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение	сентябрь
3	Круглый стол «Как не стать жертвой преступлений»	Правовое воспитание	октябрь
4	Диспут «16 ноября – международный день толерантности»	Духовно-нравственное	ноябрь
5	Беседа «Терроризм как социальное явление и способы борьбы с ним»	Правовое воспитание	декабрь
6	Фотовыставка «Как красива родина моя»	Гражданско-патриотическое	январь
7	Устный журнал «Конвенция «О правах ребенка»	Правовое воспитание	февраль
8	Час общения «Мы – вместе» (ко Дню воссоединения Крыма с Россией)	Гражданско-патриотическое	март
9	Презентация – викторина «Заповедники Крыма»	Экологическое воспитание	апрель
10	Беседа – тренинг «Психологические особенности поведения в экстремистских ситуациях»	Правовое воспитание	апрель
11	Круглый стол «Моя семья в годы ВОВ»	Физическое воспитание и формирование культуры здоровья	май
12	Час общения «Всемирный день океанов»	Экологическое воспитание	июнь
13	Беседа «Правила личной безопасности»	Физическое воспитание и формирование культуры здоровья Правовое воспитание	июнь

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Рассмотрено на заседании  
Методического совета  
ГБОУ ДО РК  
«Эколого-биологический центр»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Приказ № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Директор ГБОУ ДО РК  
«Эколого-биологический центр»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Н.Л. Мишнёва

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Мир химии»

на 2023 - 2024 учебный год

Педагог дополнительного образования  
ГБОУ ДО РК «Эколого-биологический центр»:  
Глухова Светлана Николаевна  
Количество часов в неделю 4 / на год 164

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**на 2023 - 2024 учебный год**

№ п/п	Тема занятия, раздел программы Содержание работы (на каждое занятие)	Кол-во часов	Дата по расписанию		Примечание (корректировка)
			По плану	По факту	
<b>1. Вводное занятие (4 ч.)</b>					
1	<b>Вводное занятие.</b> Перспективы развития химии. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Инструктаж по технике безопасности.	2			
2	<b>Вводное занятие.</b> Перспективы развития химии. Повторение основных вопросов курса общей химии.	2			
<b>Раздел 1. Общие свойства неметаллов и их соединений (60 час.)</b>					
<b>1.1. Общие сведения о неметаллах (8 час.)</b>					
3	Положение неметаллов в ПСХЭ Д.И. Менделеева, особенности строения атомов неметаллов.	2			
4	Основные физические и химические свойства неметаллов.	2			
5	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Общие свойства неметаллов и их соединений».	2			
6	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Общие свойства неметаллов и их соединений».	2			
<b>1.2. Галогены, водород (12 час.)</b>					
7	Водород. Положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева, строение атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства.	2			

8	Галогены. Положение в периодической системе Д.И. Менделеева, строение атома. Нахождение в природе.	2			
9	Физические и химические свойства галагенов.	2			
10	Галогеноводороды. Кислородные соединения хлора.	2			
11	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Галогены и их соединения».	2			
12	Тестирование: «Галогены. Водород».	2			
<b>1.3. Кислород, сера (12 час.)</b>					
13	Кислород. Положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева, строение атомов. Физические и химические свойства. Аллотропия.	2			
14	Соединения серы с водородом. Оксиды серы.	2			
15	Серная кислота: строение, физические и химические свойства. Сульфаты.	2			
16	Окислительные свойства серной кислоты.	2			
17	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Кислород, сера и их соединения».	2			
18	Тестирование: «Кислород, сера и их соединения».	2			
<b>1.4. Азот, фосфор (16 час.)</b>					
19	Азот. Положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева, строение атомов. Нахождение в природе.	2			
20	Аммиак и его свойства; соли аммония.	2			
21	Оксиды азота, азотная кислота.	2			

	Нитраты.				
22	Окислительные свойства азотной кислоты.	2			
23	Оксиды фосфора, фосфорная кислота. Фосфаты	2			
24	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Азот, фосфор и их соединения».	2			
25	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме: «Азот, фосфор и их соединения».	2			
26	Тестирование «Азот, фосфор и их соединения ».	2			
<b>1.5. Углерод, кремний (12 час.)</b>					
27	Положение в ПСХЭ Д. И. Менделеева, строение атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Аллотропия углерода.	2			
28	Оксиды углерода и кремния. Угольная кислота и ее соли.	2			
29	Кремниевая кислота. Силикаты.	2			
30	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Углерод, кремний и их соединения».	2			
31	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Углерод, кремний и их соединения».	2			
32	Тестирование «Углерод, кремний и их соединения ».	2			
<b>Раздел 2. Общие свойства металлов и их соединений (64 час.)</b>					
<b>2.1. Общие сведения о металлах (8 час.)</b>					
33	Положение металлов в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Физические и химические	2			

	свойства металлов.				
34	Получение металлов. Электролиз растворов и расплавов соединений.	2			
35	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Общие свойства металлов и их соединений».	2			
36	Тестирование по теме «Общие свойства металлов и их соединений».	2			
<b>2.2. Щелочные металлы (8 час.)</b>					
37	Характеристика щелочных металлов на основе положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева, распространение в природе.	2			
38	Физические и химические свойства.	2			
39	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Щелочные металлы, их свойства и соединения».	2			
40	Тестирование «Щелочные металлы, их свойства и соединения».	2			
<b>2.3. Щелочноземельные металлы (8 час.)</b>					
41	Характеристика щелочноземельных металлов на основе положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева.	2			
42	Физические и химические свойства. Качественные реакции на ионы $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{Ba}^{2+}$ . Распространение в природе.	2			
43	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Щелочноземельные металлы, их свойства и соединения».	2			
44	Тестирование «Щелочноземельные металлы их свойства и соединения».	2			
<b>2.4. Алюминий (8 час.)</b>					

45	Строение атома алюминия, характеристика элемента и его соединений на основе положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства.	2			
46	Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Распространение в природе, получение алюминия.	2			
47	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Алюминий, его свойства и свойства его соединений».	2			
48	Тестирование «Алюминий, его свойства и свойства его соединений».	2			
<b>2.5. Железо (8 час.)</b>					
49	Строение атома железа, характеристика элемента и его соединений на основе положения в ПСХЭ. Физические и химические свойства. Распространение в природе, получение чугуна и стали.	2			
50	Оксиды и гидроксиды железа. Зависимость их свойств от степени окисления. Качественные реакции на ионы $Fe^{2+}$ и $Fe^{3+}$ .	2			
51	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Железо, его свойства и свойства его соединений».	2			
52	Тестирование «Железо, его свойства и свойства его соединений».	2			
<b>2.6. Хром (8 час.)</b>					
53	Строение атома хрома, характеристика элемента и его соединений на основе положения в ПСХЭ.	2			

	Физические и химические свойства. Получение и применение хрома.				
54	Оксиды и гидроксиды хрома. Зависимость их свойств от степени окисления. Окислительные свойства хроматов и бихроматов.	2			
55	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Хром, его свойства и свойства его соединений».	2			
56	Тестирование по теме: «Хром, его свойства и свойства его соединений».	2			
<b>2.7. Марганец (8 час.)</b>					
57	Строение атома марганца, характеристика элемента и его соединений на основе ПСХЭ. Физические и химические свойства.	2			
58	Оксиды и гидроксиды марганца. Зависимость их свойств от степени окисления.	2			
59	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Марганец, его свойства и свойства его соединений».	2			
60	Тестирование: «Марганец, его свойства и свойства его соединений».	2			
<b>2.7. Цинк (4 час.)</b>					
61	Строение атома цинка, характеристика элемента и его соединений на основе положения в ПСХЭ. Амфотерность цинка и его соединений.	2			
62	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Цинк, его свойства и	2			

	свойства его соединений».				
<b>2.8. Медь (4 час.)</b>					
63	Строение атома меди, характеристика элемента и его соединений на основе положения в ПСХЭ. Физические и химические свойства.	2			
64	Решение расчетных и экспериментальных задач по теме «Медь, ее свойства и свойства ее соединений». Тестирование по теме: «Цинк и медь, их свойства и свойства их соединений».	2			
<b>Раздел 3. Краткий курс важнейших органических соединений (20 час.)</b>					
65	Органическая химия. Теория химического строения вещества.	2			
66	Предельные углеводороды.	2			
67	Непредельные углеводороды.	2			
68	Полимеры.	2			
69	Производные углеводородов. Спирты.	2			
70	Производные углеводородов. Карбоновые кислоты.	2			
71	Сложные эфиры. Жиры.	2			
72	Углеводороды.	2			
73	Решение задач по теме «Органические соединения».	2			
74	Тестирование по теме «Органические соединения».	2			
<b>Резерв «Повторение». (16 часов)</b>					
75	Условия и признаки протекания химических реакций.	2			
76	Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы.	2			
77	Реакции ионного обмена и условия их осуществления.	2			
78	Окислительно-	2			

	восстановительные реакции.				
79	Безопасность в лаборатории. Смеси. Химическое загрязнение. Среда водных растворов. Качественные реакции неорганических соединений.	2			
80	Вычисление массовой доли химического элемента в веществе.	2			
81	Окислительно-восстановительные реакции.	2			
82	Химические свойства простых и сложных веществ. Вычисление массовой доли растворенного вещества.	2			
	<b>Итого</b>	<b>164 часа</b>			

Педагог дополнительного образования:

Глухова С. Н.