

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением  
отдельных предметов № 53 Октябрьского района г. Екатеринбурга**

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ СОШ с углублённым  
изучением отдельных предметов № 53



*[Signature]* /М.А. Власова/

Приказ № 67 от 29.08.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Курса внеурочной деятельности**

**«Основы химического эксперимента»**

Екатеринбург, 2024

## Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»

### Личностные результаты освоения предмета «Химия»

#### **Требования к результатам освоения предмета:**

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
2. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
3. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
4. формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

#### **Планируемые результаты освоения предмета:**

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
2. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
3. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

#### **Метапредметные результаты освоения предмета «Химия»**

#### **Требования к результатам освоения предмета:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- 5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- 8) смысловое чтение;
- 9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- 10) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования поисковыми системами;
- 11) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике.

### ***Планируемые результаты освоения предмета:***

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

#### **Регулятивные УУД**

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе результатов и критерии оценки своей учебной деятельности, альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией
4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

#### **Познавательные УУД**

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.
2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
3. Смысловое чтение.
4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.
5. для глухих, слабослышащих, позднооглохших: владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;
6. для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора, умение определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора, умение выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора, умение оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора, умение адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора, способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в

решении какого-либо вопроса, умение активно использовать знаково-символические средства для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора, способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

#### **Коммуникативные УУД**

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

- Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ).

#### ***Предметные результаты освоения предмета***

##### ***Требования к результатам освоения предмета:***

1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф;

7) для слепых и слабовидящих обучающихся: владение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

8) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в химии.

#### ***Планируемые результаты освоения предмета:***

##### ***обучающийся научится:***

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический

элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;

- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительные атомные и молекулярные массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни

## *Содержание курса*

### **Введение**

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешность эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Графики. Взаимосвязь между составом и свойствами. Физические, физико-химические и химические свойства веществ. Анализ и синтез. Аналитическая химия – наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Задачи и области применения химического анализа. Виды химического анализа. Элементный анализ. Фазовый анализ. Качественный анализ. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения. Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Требования к отчету. Оборудование и реактивы. Мытье и сушка химической посуды.

*Практическая работа № 1 «Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания»*

*Практическая работа № 2 «Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории»*

### **Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование**

Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов. Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Классификация методов титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное, титрование заместителя) и по типу реакции, лежащей в основе метода (кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование, комплексометрическое титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный раствор, способе его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.

*Практическая работа № 3 «Определение концентрации раствора по его плотности»*

*Практическая работа № 4 «Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием»*

### **Закон действующих масс и его применение в химическом анализе**

Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Константы химического равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Химическое равновесие в водных растворах электролитов. Выражение для констант равновесия различных типов реакций, протекающих в растворе. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала рН. Концентрация ионов водорода в разбавленных растворах кислот и оснований. Методы измерения рН. Индикаторы. Буферные растворы. Сущность буферного действия. Буферная емкость. Вычисление рН в буферных растворах, образованных слабой кислотой и ее солью от сильного основания и сильной кислотой и ее солью от слабого основания. Значение буферных растворов в почвоведении и биологии.

*Практическая работа № 5 «Химическое равновесие в водных растворах электролитов»*

*Практическая работа № 6 «Буферное действие»*

### **Комплексные соединения**

Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Получение и разрушение комплексных соединений. Хелаты. Внутри комплексные соединения. Комплексоны. Применение комплексообразования в химическом анализе. Комплексонометрическое титрование.

*Практическая работа № 7 «Комплексные соединения»*

### **Теоретические основы реакций осаждения – растворения**

Гетерогенные равновесия в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков. Зависимость полноты осаждения от различных факторов. Смещение гетерогенных равновесий в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Значение реакций осаждения для химического анализа.

*Решение задач «Применение произведения растворимости»*

*Практическая работа № 8 «Образование и растворение осадков»*

### **Образование коллоидных систем**

Фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Золи и гели. Мицелла. Получение и устойчивость коллоидных систем. Диспергирование. Конденсация. Пептизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Коагуляция и ее предотвращение. Защитное действие коллоидов.

*Практическая работа № 9 «Получение гидрозоля гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств»*

### **Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе**

Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. Редокс-пары. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродного потенциала от природы реагирующих веществ, от их концентрации, температуры, рН среды, растворимости, присутствия в системе комплексообразователя. Закон эквивалентов применительно к окислительно-восстановительным реакциям. Окислительно-

восстановительное титрование. Методы титрования, основанные на окислительно-восстановительных свойствах системы иод-иодид. Иодометрическое титрование.

*Практическая работа № 10 «Сущность и применение методов титрования, основанных на окислительно-восстановительных свойствах системы иод-иодид»*

### **Основы качественного анализа**

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.

*Практическая работа № 11 «Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы»*

### **Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания**

Охрана окружающей среды. Контроль качества воды. Жесткость воды, причины ее возникновения. Виды жесткости. Способы устранения. Определение жесткости воды. Химическая характеристика почв. Реакция почвенного раствора. Формы почвенной кислотности. Значение знания рН водной и солевой почвенной вытяжки. Известкование почв. Буферная емкость почв. Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. Анализ молока. Определение свежести мяса и рыбы.

*Практическая работа № 12 «Жесткость воды, ее определение и устранение»*

*Практическая работа № 13 «Определение концентрации кислорода, растворенного в воде»*

*Практическая работа № 14 «Колориметрическое определение рН почвы»*

*Практическая работа № 15 «Изучение буферной емкости почвы»*

*Практическая работа № 16 «Контроль качества прохладительных напитков»*

### **Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе.**

- учащиеся должны **знать**:

понятия титрант, титруемое вещество, стандартный раствор, точка эквивалентности, фактор эквивалентности, индикатор, основные понятия координационной теории, условия смещения химического равновесия, условия выпадения и растворения осадков, понятия темы «Дисперсные системы», способы выражения концентрации растворов, качественные реакции на важные катионы и анионы, а также на некоторые органические вещества.

- учащиеся должны **уметь**:

вычислять концентрацию ионов водорода в растворах сильных и слабых кислот и оснований, константы диссоциации кислот и кислых солей, произведение растворимости солей, растворимость вещества в чистой воде, составлять полные и сокращенные ионные уравнения химических реакций, уравнения реакций гидролиза, уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного и электронно-ионного баланса, анализировать результаты наблюдаемых опытов, объяснять химические реакции с точки зрения изученных теорий, проводить статистическую обработку результатов эксперимента, готовить растворы заданной концентрации, приобрести навыки выполнения титрования, определять водородный показатель среды методами рН-метрии и визуального колориметрирования

- учащиеся должны **соблюдать** правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой, лабораторным оборудованием.

## Тематическое планирование

### 10 класс

№ урока по п/п	Тема урока
1	Научный эксперимент и его роль в химии. Методы анализа.
2	Аналитические реакции. Техника безопасности.
3	Практическая работа № 1 «Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания»
4	Практическая работа № 2 «Ознакомление с оборудованием и основными приемами в химической лаборатории»
5	Методы определения концентрации растворов
6	Титрование
7	Практическая работа № 3 «Определение концентрации раствора по его плотности»
8	Практическая работа № 4 «Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием»
9	Закон действующих масс. Химическое равновесие. Практическая работа № 5 «Химическое равновесие в растворах электролитов»
10	Буферные растворы. Практическая работа № 6 «Буферное действие»
11	Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений.
12	Поведение комплексных соединений в растворах. Практическая работа № 7 «Комплексные соединения»
13	Условия выпадения и растворения осадков. Произведение растворимости
14	Смещение гетерогенных равновесий в насыщенных растворах.
15	Решение задач
16	Практическая работа № 8 «Образование и растворение осадков»
17	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.
18	Практическая работа № 9 «Получение гидрозоля гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств»
19	Окислительно-восстановительные функции веществ и направление ОВР
20	Практическая работа № 10 «Сущность и применение методов титрования, основанных на окислительно-восстановительных свойствах системы йод-йодид.»
21	Классификация химических реакций в качественном анализе
22	Основные принципы качественного анализа.
23	Дробный и систематический анализ.

24	Практическая работа № 11 «Качественные реакции на важнейшие катионы и анионы»
25	Контроль качества воды.
26	Химическая характеристика почв.
27	Контроль качества минеральных вод и лимонада
28	Анализ молока
29	Определение свежести мяса и рыбы
30	Практическая работа № 12 «Жесткость воды, ее определение и устранение»
31	Практическая работа № 13 «Определение концентрации кислорода, растворенного в воде»
32	Практическая работа № 14 «Колориметрическое определение рН почвы»
33	Практическая работа № 15 «Изучение буферной емкости почвы»
34	Практическая работа № 16 «Контроль качества прохладительных напитков»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 176582781996954633309689447090513787464982389948

Владелец Власова Марина Алексеевна

Действителен с 05.03.2024 по 05.03.2025