



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Большемурашкинская средняя школа»

Принято  
на заседании  
педагогического Совета  
Протокол №2 от 30.08.2021 г.

Утверждено приказом  
МБОУ Большемурашкинская СШ  
№ 300-о от 30.08.2021

**Рабочая программа внеурочной деятельности по химии  
«ХИМИЯ И ХИМИКИ»  
(реализуемая на базе центра образования естественно - научной и  
технологической направленности «Точка Роста»)**

**Класс: 9**

**Количество часов: 2 часа в неделю (68 часов)**

**Срок реализации: 1 год**

**Автор программы: Гусева И.В.,  
учитель химии, 1 категория**

# Р.п. Большое Мурашкино

2021год

## 1. Ожидаемые результаты освоения программы

**Личностными результатами** являются:

- в *ценностно-ориентационной сфере*: чувство гордости за российскую науку, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка;
- в *трудовой сфере*: готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в *познавательной сфере*: мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Предметными результатами** освоения программы являются:

- в *познавательной сфере*:

- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- давать определения изученных понятий;
- описывать и различать изученные вещества, применяемые в повседневной жизни;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений;
- безопасно обращаться веществами.

- в *трудовой сфере*:

- планировать и осуществлять самостоятельную работу по повторению и освоению теоретической части,
- планировать и проводить химический эксперимент; использовать вещества в соответствии с их назначением и свойствами.

- в *ценностно - ориентационной сфере*:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека.

- в *сфере безопасности жизнедеятельности*:

- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

**Метапредметными результатами** являются:

- умение определять средства, генерировать идеи, необходимые для их реализации;
- владение универсальными естественно-научными способами деятельности: измерение, наблюдение, эксперимент, учебное исследование;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использовать различные источники для получения химической информации.

## 2. Содержание программы

### Раздел 1. «Я познаю мир»

#### I. Введение. "Мир так интересен, но как его понять?"

**Теория.** Давайте познакомимся. Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Предмет химии. Происхождение слова "химия". Место химии среди наук о природе.

**Дополнительно теория** учебно-исследовательский уровень. Химия - экспериментальная наука.

**Практика.** Знакомство с группой. Инструктаж по правилам поведения на занятиях. Практическая работа «Знакомимся с химической лабораторией, ее оборудованием, с правилами безопасности в ней». Деловая игра «Планирование работы объединения на учебный год». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий.

**Входная диагностика.** Анкета «Знаю - не знаю. Умею - не умею».

## **II. Свойства вещества.**

**Теория.** Вещество и тело. Вещества вокруг нас и в нас самих. Свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, запах, электропроводность, теплопроводность и т.д. Зачем нужно знать свойства веществ? Камень - первый объект изучения человека.

**Дополнительно.** Э.Шталь - основоположник теории флогистона. Роль М.В.Ломоносова и Ант.Лавуазье в объяснении реакции горения.

**Практика .** Лабораторные опыты:

1. Рассматривание предметов, сделанных из одного и того же вещества.
2. Рассматривание предметов, сделанных из разных веществ.
3. Рассматривание веществ с разными физическими свойствами.

Практические работы:

1.. Изучаем свойства веществ.

2. Проводим химические реакции с целью выявления признаков и условий течения химической реакции (*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*)

**Дополнительно практика учебно-исследовательский уровень.** Экскурсия в аптеку.

Лабораторные опыты:

1. Выполнение опытов, иллюстрирующих физические и химические явления.

Практические работы:

1. Изучение строения пламени. Нагревательные приборы.

## **III. Изучение состава вещества - центральное звено химии**

**Теория.** Из чего состоят вещества? Делимо ли вещество до бесконечности? Атом - неделимая частица, составная часть всех веществ. Молекулы. Химический элемент. Вещества простые и сложные. Ознакомление с символами элементов. Символы H, O, S, P, C, I, Br, Cl, Si. Понятие химической формулы. Чистые вещества и смеси. Однородные и неоднородные смеси. Способы разделения смесей: отстаивание, фильтрование, перекристаллизация, перегонка, хроматография.

**Дополнительно.** Взгляды древнегреческих ученых на состав вещества. Греческие элементы стихии. Греческая атомистика. Демокрит - основоположник атомной теории. Поэма Лукреция Кара "О природе веществ".

**Практика .** Лабораторные работы:

1. Моделируем химические формулы.
2. Готовим смеси.

Практические работы:

1. Очистка поваренной соли фильтрованием и выпариванием.

2. Очистка медного купороса перекристаллизацией (*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*)

**Дополнительно практика учебно-исследовательский уровень.** Лабораторные работы:

1. Рассматривание образцов простых и сложных веществ, минералов и горных пород.

Практические работы:

1. Разделение смеси чернила-вода хроматографией.

## **IV. Какие бывают вещества?**

**Теория.** Классификация веществ на простые и сложные. Деление простых веществ на металлы и неметаллы. Символы металлов Al, Fe, Si, K, Na, Ca, Ba, Mg, Ag, Au, Hg, Ni, Cr, Mn.

Кислород, его открытие. Получение кислорода из перманганата калия. Собираение кислорода двумя способами: методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды. Определение кислорода. Горение серы, угля и железа в кислороде.

Водород - самый легкий газ. История его открытия. Горение водорода "Гремучая смесь". Определение водорода, получение.

Углекислый газ. Получение его из мрамора или мела. Определение углекислого газа с помощью известковой воды.

Состав воздуха. Изучение состава воздуха. Роль А.Лавуазье. Понятие об инертных газах.

Неон, аргон, их применение.

Кислоты. Кислоты в природе. Растворение кислот в воде. Действие серной кислоты на ткань. Меры предосторожности при работе с кислотами. Действие кислот на индикаторы.

Основания. Растворение оснований в воде. Щелочи. Действие щелочей на организм человека. Меры предосторожности при работе со щелочами. Действие щелочей на индикаторы.

Соли. Какие бывают соли? Соли в природе. Поваренная соль. Роль поваренной соли в истории человечества.

Органические вещества: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, их роль для живых организмов.

*Дополнительно.* Металлы древности. Бронзовый и железный века. Получение металлов в древности. Период алхимии. Вещества- невидимки. Пневматическая химия. С.Гейлс и его пневматическая ванна. Пластмассы и волокна. Зачем они нужны человеку; Из чего их получают.

*Практика.* Лабораторные работы:

1. Изучаем свойства металлов.
2. Рассматривание сплавов меди и железа.
3. Обнаружение кислот в продуктах питания.
4. Действия индикаторов на кислоты и щелочи.
5. Растворение оснований в воде.
6. Рассматривание образцов солей.

Практические работы:

1. Получаем, собираем и определяем кислород и водород.
2. Изучаем свойства металлов (*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*)

*Дополнительно.* Лабораторные работы:

1. Рассматривание образцов пластмасс и волокон.

Практические работы:

1. Получение меди из малахита.

## **V. Язык химии.**

*Теория.* Химия - наука о веществах. Какие бывают вещества? Металлы и неметаллы. Оксиды, кислоты, основания, соли. Физические и химические свойства веществ. Превращения веществ друг в друга. Признаки и условия течения химической реакции. Состав веществ. Химическая формула. Валентность. Определение валентности по химической формуле. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.

*Дополнительно.* Современные теории бинарности элементов.

*Практика.* Коллоквиум «Язык химии».

*Дополнительно.* Составление формул бинарных соединений по валентности элементов. (*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*)

## **VI. Изучаем химические реакции.**

*Теория.* Сущность химической реакции. Типы химических реакций: разложения, замещения и обмена. Реакции экзо- и эндотермические. Реакции обратимые и необратимые. Скорость химических реакций.

*Дополнительно.* Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализаторы и ингибиторы.

*Практика.*

Лабораторные опыты:

1. Разложение малахита при нагревании.
2. Замещение меди в растворе хлорида меди (2) железом.

*Дополнительно.* Лабораторные опыты:

1. Изучение влияния различных условий на скорость химических реакций.

## **VII. Многообразие веществ.**

*Теория.* Классификация и свойства веществ. Многообразие веществ. Классификация веществ по составу. Оксиды, их состав. Получение оксидов реакцией горения простых и

сложных веществ. Составление уравнений реакции горения сложных веществ. Условия возникновения и прекращения горения. Медленное окисление. Меры предупреждения пожаров.

Классификация оксидов на основные, кислотные, амфотерные.

Кислоты, их состав, классификация на кислородосодержащие и бескислородные, на одноосновные, двухосновные и трехосновные. Кислотный остаток. Валентность кислотного остатка, роль кислот для организмов растений, животных и человека. Основания, их состав. Гидрооксогруппа. Щелочи и нерастворимые в воде основания, составление формул солей по валентности металла и кислотного остатка. Классификация солей на средние, кислые и основные. Пищевая сода и малахит как примеры кислой и основной солей, соли организмы в организме человека. Реакция нейтрализации.

*Дополнительно* . Составление уравнений реакции горения сложных веществ.

*Практика*). Лабораторные работы:

1. Рассмотрение образцов оксидов, оснований, солей.
2. Исследование продукта горения угля в кислороде.
3. Ознакомление со свойствами гидроксидов натрия, кальция, меди (2) или железа (3).

*(с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»)*

*Дополнительно* . Лабораторные работы:

1. Исследование продуктов горения парафиновой свечи.

### **VIII. Атом - составная часть веществ.**

*Теория* . Атом. Сложный состав атома. Открытие электронов в атоме. Опыты Э.Резерфорда по открытию атомного ядра. Заряд атомного ядра. Модели атомов. Планетарная модель атома Э.Резерфорда. Абсолютная и относительная атомная масса.

Состав ядер атомов. Протоны. Нейтроны. Изотопы. Химический элемент - разновидность атомов с одинаковым зарядом ядра. Понятие об ионах.

*Дополнительно*. Атомно-молекулярное учение. Вклад М.В.Ломоносова и Дж. Дальтона в создании атомно-молекулярного учения.

*Практика* . Изготовление модели Атома.

*(с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» )*

*Дополнительно* . Коллоквиум «Атомномолекулярная теория».

### **IX. Исследовательская работа .**

*Теория*. Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

*Практика*. Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования.

Работа по библиографическому поиску научных источников. Работа в библиотеке: работа с каталогами; работа с электронными ресурсами (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных. Ведение дневника наблюдений.

Возможные темы:

1. Как сохранить срезки живых цветков?
2. Как лучше удалять пятна с тканей?
3. Полезны ли жевательная резинка?

### **X. Итоговые занятия.**

*Теория* . Химия во всех сферах жизни. Основные направления развития химии в мире и в нашем городе, области, стране.

*Дополнительно*. Возможности дальнейшей разработки, развития темы научно-

исследовательской работы.

**Практика** . Круглый стол «Взгляд на мир вокруг нас с помощью химии»

**Дополнительно**. Отчетная конференция по реферативным и экспериментальным работам. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности. Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

**Итоговая диагностика**. Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика».. Анализ итогов конференции.

## **Раздел 2.«Трудные вопросы общей и неорганической химии»**

### **I. Вводные занятия.**

**Теория** . Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

**Практика**. Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий.

**Дополнительно** . Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор научно-исследовательской работы. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки». Рассказ, беседа, работа с дополнительной литературой.

**Входная диагностика**. Анкета «Знаю - не знаю. Умею - не умею».

### **II. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.**

**Теория** . Эволюция представлений об атомном строении вещества. Атомистика древних ученых. Роль М.В.Ломоносова и Д.Дальтона в развитии учения об атомах и молекулах.

Сложное строение атома. Модели атомов. Планетарная модель атома Э.Резерфорда. Протонно-нейтронная теория.

Состояние электронов в атоме. Понятие квантовых чисел. Состав, строение и свойства элементов, в атомах которых заполняются 1, 2, 3 энергетические уровни.

Свойства атомов: радиус, энергия геонизации, сродство С к электрону, электроотрицательность, изменение этих свойств в периодах и главных подгруппах.

Периодический закон строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений.

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева - отображение периодического закона. Связь строение атома, свойств элемента и его соединений с положением его в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

**Дополнительно**. Особенности заполнения электронных оболочек атомов больших периодов.

Понятие о лантаноидах и актиноидах.

**Практика**. Урок-путешествие в историю химии. Попытки классификации элементов. Сообщения о работах; о классификации элементов, которые были предложены учеными химиками. Химический вечер о ЖИЗНИ и деятельности Д.И. Менделеева (План: Детство и юность. Учеба в университете и за границей. Научные открытия. Педагогическая деятельность). Оформление музыкальное и художественное.

**Дополнительно** . Интеллектуальная игра "Что? Где? Когда?" по периодической системе и характеристике элементов (Команды знатоков соревнуются между собой, набирая наибольшее количество фишек. Вопросы составлены так, чтобы учащиеся в ответах продемонстрировали свои знания о периодической системе и химических элементах.)

### **III. Химическая связь. Строение вещества.**

**Теория**. Электронная природа химической связи. Способы образования и виды химической связи. Свойства ковалентной связи: длина связи, энергия связи, направленности связи. Геометрия молекул. Полярность связи и полярность молекул.

Валентность с точки зрения электронных представлений. Сравнение понятий: валентность и степень окисления.

Строение вещества. Уровни организации вещества. Аморфные и кристаллические

вещества. Кристаллические решетки. Связь состава и строения кристаллической решетки со свойствами веществ.

**Дополнительно.** Понятие аллотропии на примере аллотропных видоизменений углерода-алмаза и графита. Причины многообразия веществ.

**Практика.** Демонстрации моделей кристаллической решетки. Эксперименты по выращиванию кристаллов.

#### **IV. Электролитическая диссоциация.**

**Теория.** Эволюция представлений о растворах. Физическая теория растворов. Тепловые явления при растворах. Химическая теория растворов Д.И.Менделеева.

Современная теория растворов как отображение теории электролитической теории Д.И.Менделеева.

**Дополнительно .** Роль В.А.Кистяковского и И.А.Каблукова в создании теории растворов. Ион гидроксония, Донорно-акцепторная связь. Свойства ионов. Химические свойства электролитов. Свойства взаимодействующих ионов. Гидролиз солей. Электролиз расплавов и растворов.

**Практика.** Демонстрации:

1. Выделение и поглощение теплоты при растворении различных веществ.  
2. Исследование некоторых свойств ионов, цвет, мылкость на ощупь, изменение цвета индикаторов.

3. Электролиз растворов хлорида меди (2) и ионида калия.

Лабораторные опыты:

1. Испытание растворов, солей индикатором.  
2. Удаление воды с медного купороса. Превращение сульфата меди (2) в медный купорос.

*(с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» )*

Практические работы

1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»

Расчетные задачи:

2. Вычисление с применением понятий «кристаллогидраты».

3. Решение задач по теме «Растворы».

Решение задач на растворы а) % концентрации, б) молярная концентрация

*(с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» )*

Игра - представление «Вода - удивительное и уникальное вещество» (Команды готовят представление о воде в разных аспектах: Роль и значение воды в жизни людей и природы. Вода как уникальный растворитель. Удивительные химические свойства воды. Экологическое значение воды, охрана воды и др.).

#### **V. Химические реакции.**

**Теория .** Электронная природа химической реакции. Классификация химической реакции. Окислительно-восстановительные реакции.

Энергетика и направление химических реакций.

Термодинамика, что она изучает. Изменение запаса энергии в реагирующей системе. Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Закон действующих масс Гульдберга - Вааге. Кинетическое уравнение скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вантгорфа. Энергия активации.

**Дополнительно.** Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализ и ингибирование. Механизм действия катализатора. Причины изменения скорости реакции от температуры и катализатора. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.

**Практика.** Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса и методом полуреакций. Расчетные задачи:

1. Расчеты тепловых эффектов химических реакций по теплота образования или сгорания исходных и образующихся в результате реакции веществ.

2. Расчеты, связанные с возможностью протекания реакции с использованием стандартных энергий Гибса.

Демонстрации: 1. Опыты, показывающие смещение химического равновесия.

Лабораторные опыты:

1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, поверхности соприкосновения, температуры.

2. Действие биологических ферментов на процесс разложения пероксида водорода.

Выполнение практической работы «Окислительно-восстановительные реакции».

Знакомство с жизнью и деятельностью знаменитых химиков: МВ Ломоносова (с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» )

#### **VI. Химия неметаллов.**

**Теория.** Обзор по положению в периодической системе Д.И. Менделеева. Строение атомов.

**Дополнительно .** Изменение состава, строение и свойств простых веществ-неметаллов, обработанных элементами: 1) одного периода; 2) одной группы периодической системы Д.И. Менделеева.

**Практика.** Демонстрации: Модели кристаллических решеток.

Лабораторные опыты: Получение пластической серы.

Расчетные задачи: Решение задач разных типов.

Выпуск химической стенгазеты на основе изученного материала. Составление занимательных кроссвордов..(с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» )

#### **VII. Химия металлов.**

**Теория .** Обзор металлов по положению в периодической системе Д.И. Менделеева и строению атома. Виды кристаллических решеток металлов. Сплавы.

Кислородные соединения металлов; изменение их свойств в периодах и главных подгруппах периодической системы. Понятие о пероксидах и гидридах.

Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент.

**Дополнительно.** Особенности заполнения электронных оболочек атомов металлов побочных подгрупп. Причина сходных значений радиусов атомов. Энергия ионизации этих элементов.

**Практика.** Демонстрации:

1. Модели кристаллических соединений металлов.

2. Образцы металлов и сплавов.

3. Окислительные свойства соединений хрома (4).

Лабораторные опыты:

1. Рассмотрение образцов металлов и сплавов.

2. Составление гальванической пары.

Расчетные задачи: решение задач разных типов.

.(с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» )

#### **VIII. Исследовательская работа (только для групп учебно-исследовательского уровня).**

**Теория.** Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п. Подготовка докладчика к защите. Порядок защиты научной работы.

**Практика.** Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом



ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Определение замысла предполагаемого исследования, рабочей гипотезы. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Итоговые занятия.

**Теория.** Возможности дальнейшего изучения темы.

**Практика.** Химический вечер "Химические чудеса" Разработка сценария и репетиции. Дооформление портфолио и проектной папки. Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности. Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

**Итоговая диагностика.** Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика». Анализ итогов конференции. творческих работ.

### **Раздел 3.«Решения экспериментальных и расчетных задач»**

#### **I. Вводные занятия.**

**Теория.** Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

**Практика.** Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки».

**Входная диагностика.** Анкета «Знаю - не знаю. Умею - не умею».

#### **II. Вывод химических формул.**

**Теория .** Общая логика подхода к решению расчетных задач. Система обозначения и форма записи. Установление простейшей молекулярной и структурной формул.

**Практика.** Составление химических уравнений. Расставление коэффициентов в химических уравнениях. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов. Нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов, если указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии.

#### **III. Расчеты по химическим формулам.**

**Теория .** Простые вещества. Сложные вещества. Молекулярная масса.

**Практика.** Составление формул простых веществ бинарных соединений; сложных веществ; использование знаний о валентности. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества. Нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе. Нахождение массы элемента по известной массе сложного вещества. Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента. Решение задач на вычисление относительных молекулярных масс, вычисление массовых отношений химических элементов в сложном веществе.

#### **IV. Расчеты с использованием понятия «Моль».**

**Теория.** Моль.

**Практика.** Вычисление количества вещества, соответствующего определенной массе вещества. Вычисление массы вещества по известному числу молей вещества. Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

#### **V. Расчеты, связанные с использованием относительных плотностей и молярного объема газов.**

**Теория .** Плотность.

**Практика.** Нахождение плотности и относительной плотности газа по химической формуле данного газа. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенной объем. Вычисление массы вещества по уравнениям химических реакций, в которых участвуют или образуются газы.

#### **VI. Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе.**

**Теория .** Растворы. Растворимость. Концентрация растворов. Процентная концентрация.

Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Переход от одного вида концентрации к другому.

*Дополнительно.* Степень электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз

*Практика.* Вычисление массы растворенного вещества и растворителя, если известны массовые доли растворенного вещества и масса раствора. Вычисления, связанные с разбавлением растворов. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества. Вычисление количества вещества по известной массе вещества. (*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*)

#### **УП. Расчеты по уравнениям химических реакций.**

*Практика.* Вычисление массы продукта реакции, если известна массовая доля выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным (и обратная задача). Вычисление массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.

#### **УПШ. Расчеты по термохимическим уравнениям.**

*Теория.* Окислительно-восстановительные процессы. Метод электронного баланса.

*Дополнительно.* Ионно-электронный метод. Электролиз.

*Практика.* Вычисление на основе термохимического уравнения, количества выделенной или поглощенной теплоты по известной массе одного из реагирующих веществ. Нахождение масс реагирующих веществ, если известно, какое количество теплоты выделилось в данной реакции.

#### **IX. Решение комбинированных задач и олимпиадных задач.**

*Теория.* Основы количественных расчетов в химии. Эквивалент. Основные газовые законы.

*Дополнительно.* Молярный объем.

*Практика.* Качественные задачи: задачи на идентификацию веществ, задачи на разделение смесей, задачи на знание изомерии.

Количественные задачи. Определение количественного состава смеси веществ. Объемные соотношения в реакциях между газами.

Расчеты по уравнениям нескольких последовательных реакций. Сравнение количественных данных нескольких процессов.

#### **X. Исследовательская работа**

*Теория.* Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Замысел предполагаемого исследования, рабочая гипотеза. Характеристика предмета исследования в общих чертах. Цель. План-рубрикатор. План-проспект. Порядок поиска источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Отбор и оценка полученных данных. Регистрация и классификация материала. Требования к подготовке эксперимента. Способы первичной обработки экспериментальных данных. Качественный и количественный анализ полученных данных. Описание полученных фактов исследования. Обработка эмпирического материала.

Основные элементы структуры печатной исследовательской работы.

Формы представления результатов: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет, представление модели, электронной презентации, стендового материала и т.п.

*Практика.* Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана исследования. Работа по библиографическому поиску научных источников (Интернет, электронные носители).

Проведение опытов и экспериментов. Сбор экспериментальных данных. Ведение дневника наблюдений.

Участие в научной конференции.

#### **XI. Итоговые занятия.**

*Теория.* Возможности дальнейшего изучения темы.

*Практика.* Отчетная конференция по реферативным и экспериментальным работам. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности.

Консультация «Анализ качества выполнения проекта».

**Итоговая диагностика.** Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика».  
Анализ исследовательских работ и проектных папок. Анализ итогов конференции

## Раздел 4. «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях»

### Тема 1. Система понятий о веществе

#### **Тема 1.1. Вводные занятия. Состав - центральная проблема изучения химических соединений.**

**Теория.** Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Атом - мельчайшая частица химического элемента, химическая единица. Развитие атомистических представлений. Атомно-молекулярное учение. Сложный состав атома. Химический элемент. Стехиометрические закономерности состава веществ. Зависимость свойств вещества от состава.

**Практика.** Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Деловая игра «Планирование работы объединения». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий, в которых может принять участие автор УНИР. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год. Консультация «Оформление проектной папки». Рассказ, беседа, работа с дополнительной литературой.

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

**Входная диагностика.** Анкета «Знаю - не знаю. Умею - не умею».

#### **Тема 1.2. Строение атома (атомный уровень химической организации вещества).**

**Теория.** Модели атомов. Квантовые числа. Состав, строение и свойства атомов элементов главных подгрупп. Особенности заполнения электронных оболочек  $d$  и  $f$ -элементов. Свойства связанного атома: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону. Периодическое изменение состава, строения и свойств атомов. Структура Периодической системы и строение атома. Связь положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева с составом и строением его атома и свойствами.

**Практика.** Лабораторная работа «Получение и свойства комплексных соединений». Лабораторная работа «Рассматривание кристаллов под микроскопом». Семинар «Периодическое изменение свойств элементов». Семинар «Характеристика элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева».

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

#### **Тема 1.3. Теория химической связи (молекулярный уровень организации вещества).**

**Теория.** Молекула - система взаимосвязанных атомов. Связывание атомов с разной химической природой. Основные виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая. Виды связей, обусловленных характером перекрывания орбиталей ( $\sigma$  и  $\pi$  - связи, одинарные, двойные, тройные и пр.). Свойства ковалентной и ионной связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Комплексные соединения, их строения, свойства.

**Практика.** Лабораторная работа «Испытание электрической проводимости веществ с различным типом химической связи». Семинар «Виды химической связи и их характеристика. Структурные формулы». Семинар «Изомерия, ее виды».

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

#### **Тема 1.4. Строение вещества (химическая организация вещества на макроуровне).**

**Теория.** Вещество - система взаимосвязанных атомов, ионов и молекул. Агрегатное состояние и агрегатное изменение веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические и аморфные вещества. Ионные, атомные, молекулярные и металлические кристаллические решетки. Обусловленность внутреннего строения кристалла природных частиц в узлах кристаллической решетки и силами, связывающими их. Природа межмолекулярных сил. Явление аллотропии, его причины. Зависимость физико-химических свойств вещества от вида кристаллической решетки. Три формы химической организации веществ на макроуровне: дальтонидная, бертоллидная и переходное состояние. Поведение веществ с ионной и ковалентной связью при растворении в воде.

**Практика.** Лабораторная работа «Свойства основных кислотных, аморфных оксидов». Семинар «Общая характеристика простых веществ». Семинар «Типы кристаллических решеток. Связь строения со свойствами вещества. Семинар «Окислительно-восстановительные реакции».

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

### Тема 2. Учение о химическом процессе

#### **Тема 2.1. Общие сведения о химической реакции.**

**Теория.** Сущность химической реакции. Условия, признаки протекания химических реакций. Закон

сохранения массы веществ. Отношение объемов реагирующих газов при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам. Реакция ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса и электронно-ионным методом. Направление окислительно-восстановительных реакций.

**Практика.** Лабораторная работа «Свойства оснований и кислот». Семинар «Возможность и направление протекание реакций» *с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

**Тема 2.2. Энергетика химических реакций.**

**Теория.** Внутренняя энергия системы. Энтальпия, ее изменение в ходе реакции. Стандартные энтальпии сгорания и образования веществ. Возможность протекания химических реакций, энтропия. Энтальпийный и энтропийный факторы определения возможности протекания химических реакций и их взаимодействие. Энергия Гиббса. Прогнозирование возможности протекания процессов.

**Практика.** Лабораторная работа «Зависимость скорости реакции от различных факторов». Семинар «Скорость химической реакции».

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

**Тема 2.3. Кинетика химических реакций.**

**Теория.** Характеристика химической реакции во времени. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации, активированный комплекс. Причины увеличения скорости реакции от различных факторов. Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализатора. Причины увеличения скорости при катализе. Протекание реакций в пространстве. Механизм реакций. Классификация реакций по механизму их протекания: радикальные и ионные.

**Практика.** Лабораторная работа «Ферментивное расщепление продуктов питания». Семинар «Расчеты по термодинамике и кинетике реакций».

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

**Тема 2.4. Химическое равновесие.**

**Теория.** Кинетический подход к определению химического равновесия, как равенство скоростей прямой и обратной реакции. Термодинамический подход, как уравнивание действий энтальпийного и энтропийного факторов, как равенство двух противоположных тенденций к беспорядку и порядку.

Обобщение: стехиометрические, периодические, термодинамические, термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций.

**Практика.** Лабораторная работа «Влияние среды на протекание». Семинар «Химическое равновесие и условия его смещения».

*с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»*

**Практика.** Определение круга научных проблем, которые могут стать объектом ученической научной работы. Выбор темы исследования. Составление рабочего плана

**Тема 3. Итоговые занятия.**

**Теория.** Возможности дальнейшего изучения темы.

**Практика.** Итоговая конференция с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН. Коллективное обсуждение итогов года и индивидуальное осмысление своей деятельности.

**Итоговая диагностика.** Анкета-тест «Терминологический минимум юного химика». Анализ итогов конференции. Анализ творческих работ.

### 3. Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
1	Я познаю мир	14

2	Трудные вопросы общей и неорганической химии	23
3	Решение экспериментальных и расчетных задач	18
4	Освещение причинно - следственных связей в химических теориях	13
	Итого	68