



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Большемурашкинская средняя школа»

Принято
на заседании
педагогического Совета
Протокол №2 от 27.08.2021 г.

Утверждаю
Директор МБОУ
Большемурашкинская СШ
Гусев Д.Е..
Приказ №300-о от 27.08.2021 г.

**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
2021 год**

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. Полезна 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: МВЛомоносова(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 гидроксидах.

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. Рассматривание 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 определенный 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.

УІІІ. 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.

ІХ. 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.

Х. 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.

ХІ. 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 (σ и π - 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 немолькулярного 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 термохимии 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, термохимические, 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. 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