

Принята на заседании
методического совета
от «__» _____ 20__ г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ Школа № _____
_____ ФИО
«__» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Химический эксперимент»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 14–15 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

ФИО,
педагог дополнительного образования

г. Москва
2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Планируемые результаты	5
3. Учебный (тематический) план	6
4. Содержание учебного (тематического) плана	6
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	11

1. Пояснительная записка

Преподавание предмета «Химия» в средней школе является необходимой предпосылкой не только к последующему изучению выпускниками химии как науки, но также и к их успешной специализации в таких важнейших отраслях, как медицина, фармацевтика, энергетика, химическая промышленность и многих других. В частности, создание возможностей для подобной специализации выпускников является одной из задач московской программы предпрофессионального образования.

Обучение химии при этом не может сводиться к обучению решению задач, необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации. Предмет «Химия» подразумевает владение основами химического эксперимента. Это требует знания методов качественного анализа содержания веществ в образцах, понятия о синтезе веществ, приемов демонстрации свойств веществ, навыков обработки данных.

Лабораторные работы, представленные в базовом курсе химии для 8-9 класса дают возможность прикоснуться к эксперименту по химии, но занимают в программе относительно небольшое время. Обучающиеся, планирующие выбрать для обучения на уровне СОО естественнонаучный профиль с углубленным изучением предмета «Химия», должны иметь возможность расширить свои навыки проведения химического эксперимента.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практикум по химии» (далее Программа) помогает обучающимся освоить основные химические методы в области общей и неорганической химии.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она создаёт условия для формирования у обучающихся способности к самостоятельному проведению эксперимента, анализу его результатов, даёт базис для углублённого изучения методов органического синтеза и физико-химического анализа на уровне СОО.

Данная Программа разработана с учетом ранее реализованной на базе ГБОУ Школа № 1253 программы «Практикум по химии» (разработчики Н.Л. Азова, М.В. Дорофеев).

Цель Программы – познакомить обучающихся с базовыми методами химического эксперимента, сформировать представление о безопасном и аккуратном поведении в лаборатории, научить их реализовывать методику эксперимента и добиваться получения результатов, дать понятие об обработке результатов эксперимента, подготовить их к восприятию предмета «Химия» на углубленном уровне в последующем обучении.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы

Обучающие:

- сформировать навыки чтения и анализа химической литературы;
- научить грамотно и безопасно осуществлять химический лабораторный эксперимент;
- научить готовить детальный и корректный отчет об эксперименте;
- дать представление о возможностях базовых методов химического эксперимента.

Развивающие:

- развить интерес к практической лабораторной работе;
- расширить кругозор обучающихся, привить системный взгляд на роль химических процессов в современной технологической цивилизации;
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся.

Воспитательные:

- воспитать устойчивый профессиональный интерес к освоению новых методов химического эксперимента;
- воспитать высокие моральные качества: любовь к своей будущей профессии, верность долгу, чувство гуманизма и патриотизма;
- воспитать бережное отношение к собственному здоровью и здоровью окружающих.

Категория обучающихся

Работа ведётся в группах школьников, обучающихся в 9 классе, не превышающих по численности 10-15 человек; группы комплектуются из обучающихся 14–15 лет.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 34 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 1 часу. Программа включает в себя практические занятия: лекционно-семинарские занятия, лабораторные занятия, обработку результатов эксперимента.

2. Планируемые результаты

Выпускник научится:

- различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- характеризовать вещества и химические реакции; выполнять эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- организовывать все этапы учебного эксперимента от постановки цели и планирования до получения результатов и их научной интерпретации;
- самостоятельно организовывать свою познавательную деятельность.

3. Учебный (тематический) план

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Методы познания в химии. Теоретические основы химии	8
1.1.	Методы научного познания	2
1.2.	Строение вещества	2
1.3.	Растворение как физико-химический процесс	2
1.4.	Дисперсные системы	2
2.	Общая химия	16
2.1.	Основные химические понятия и законы	4
2.2.	Понятие о термохимии	4
2.3.	Понятие о кинетике химических реакций	4
2.4.	Понятие об электрохимии	4
3.	Неорганическая химия	10
3.1.	Химия неметаллов	7
3.2.	Химия металлов	3
ВСЕГО:		34

4. Содержание учебного (тематического) плана

1. Методы познания в химии (8 часов)

1.1. Методы научного познания

Научные методы исследования веществ и их превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы первой медицинской помощи при несчастных случаях в кабинете химии.

Демонстрации. Определение металлов и сплавов на основании определения температур плавления.

Лабораторный опыт 1. Определение содержания карбонатов в объектах живой и неживой природы.

1.2. Строение вещества

Развитие представлений о строении вещества. Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток.

Агрегатные состояния вещества. Твердое состояние. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкости. Газообразные вещества.

Демонстрации. Изучение фазовых переходов: испарение, конденсация, возгонка, сублимация, плавление и кристаллизация, на примере воды и иода.

1.3. Растворение как физико-химический процесс

Характеристика растворов. Процесс растворения. Способы выражения состава растворов. Растворимость. Тепловой эффект растворения. Зависимость растворимости соли от температуры. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. Приготовление растворов с определенной молярной концентрацией.

Электролиты, неэлектролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

Химическое равновесие в растворах, произведение растворимости, ионное произведение воды, водородный показатель (рН) раствора.

Демонстрации. Изучение растворения на примере серной кислоты, гидроксида натрия и нитрата аммония. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом. Охлаждающие смеси. Электропроводность сильных и слабых электролитов. Измерение рН. Построение кривых титрования.

Лабораторный опыт 2. Приготовление растворов кислот (серной и фосфорной) путем разбавления более концентрированных, измерение плотности растворов с помощью ареометров.

Лабораторный опыт 3. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентрации щелочи в растворе.

Лабораторный опыт 4. Фотометрическое определение концентрации сульфата меди (II).

1.4. Дисперсные системы

Чистые вещества и смеси. Классификация химических реактивов по чистоте. Основные понятия коллоидной химии. Фаза, гомо- и гетерогенные системы. Дисперсность. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение жидкостей на границе с газом. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Методы получения дисперсных систем. Причины устойчивости коллоидных систем. Гели и золи. Понятие о коагуляции. Дисперсные системы в природе, их значение для биологических объектов.

Осмоз. Очистка золь и растворов высокомолекулярных соединений. Диализ, гемодиализ. Электрокинетические явления.

Демонстрации. Моющее действие мыла и синтетических моющих средств. Адсорбция аммиака активированным углем. Масляная флотация. Явления тургора и плазмолиза в системах с полупроницаемыми пленками.

Лабораторный опыт 5. Получение гидрозоль серы и канифоли (метод понижения растворимости). Эффект Тиндаля.

Лабораторный опыт 6. Получение гидрозоль берлинской лазури гидроксида железа (III).

2. Общая химия (16 часов)

2.1. Основные химические понятия и законы

Химический элемент. Вещество. Атом. Атомно-молекулярное учение. Простые и сложные вещества. Строение атомов химических элементов.

Количественные характеристики вещества: масса, объем, количество. Роль М.В. Ломоносова и А. Лавуазье в формулировке закона сохранения массы. Молярный объем газообразных веществ. Закон сохранения массы веществ, границы его применимости.

Демонстрации. Исследование горения свечи, уравновешенной на весах.

Лабораторный опыт 7. Определение относительной молекулярной массы газа по его относительной плотности.

2.2. Понятие о термохимии

Тепловые эффекты химических реакций. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия, теплота и энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты фазовых переходов. Применение термохимии в энергетике и химической промышленности.

Лабораторный опыт 8. Определение теплоты гидратации соли на примере медного купороса.

2.3. Понятие о кинетике химических реакций

Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа. Катализ, катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

Лабораторный опыт 9. Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Лабораторный опыт 10. Изучение зависимости скорости реакции от температуры.

2.4. Понятие об электрохимии

Окислительно-восстановительные реакции. Химические источники тока. Электродвижущая сила гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов электролитов, его химизм и применение. Законы Фарадея.

Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов от коррозии.

Демонстрации. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электролиз водных растворов солей с нерастворимым анодом. Коррозия стали в различных условиях.

Лабораторный опыт 11. Электрохимическое осаждение меди при постоянной силе тока.

3. Неорганическая химия (10 часов)

3.1. Химия неметаллов

Водород, галогены. Галогеноводороды, галогениды. Получение галогеноводородов. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Озон, его свойства, получение и применение. Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Сульфаты.

Азот, аммиак, соли аммония, их свойства, получение и применение. Оксиды азота, их физические и химические свойства, получение и применение. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Производство азотной кислоты.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты, ортофосфаты.

Углерод. Аллотропия углерода. Активированный уголь, адсорбция. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион.

Демонстрации. Получение водорода электролизом воды. Травление стекла фтороводородной кислотой. Сравнение свойств сухого и влажного хлора. Взаимодействие иода с алюминием. Получение иодоводорода при взаимодействии иодида калия с фосфорной кислотой. Образование пероксида водорода при горении водорода. Белящее действие кислорода в момент выделения. Получение и разложение иодида азота. Возгонка хлорида аммония. Получение гидрокарбоната кальция.

Лабораторный опыт 12. Исследование продуктов пиролиза кристаллогидратов хлорида алюминия и хлорида кальция.

Лабораторный опыт 13. Изучение свойств раствора гипохлорита натрия. Получение кислорода разложением NaClO .

Лабораторный опыт 14. Сравнительное изучение свойств водных растворов сульфидов, сульфитов и сульфатов.

Лабораторный опыт 15. Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств.

Лабораторный опыт 16. Синтез основного карбоната меди (II).

3.2. Химия металлов

Физические и химические свойства металлов, общие способы их получения. Щелочные и щелочноземельные металлы, магний. Алюминий. Железо, марганец и хром. Медь и цинк.

Демонстрации. Аллюминотермия. Окисление оксида хрома (III) нитратом калия в щелочной среде. Восстановление оксида марганца (IV) сернистым газом.

Лабораторный опыт 17. Получение гидроксида калия из карбоната калия.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Методическое обеспечение реализации Программы

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото- и видеоматериалы, конструкторы для создания шаро-стержневых моделей химических структур; научная и научно-популярная литература; прочие материалы в сети Интернет.

При проведении занятий используются:

- словесные методы обучения: лекции, объяснения, беседы, консультации;
- наглядные методы обучения: презентации, видеоматериалы, визуализации;
- исследовательские методы обучения – выполнение обучающимися определенных исследовательских заданий.

Усвоение материала контролируется при помощи тестирования и выполнения практических заданий.

Материально-технические условия реализации Программы

Программа реализуется в аудитории образовательной организации с применением интерактивной образовательной среды и лабораторного оборудования:

- компьютеры учителя и обучающихся;
- интерактивная доска;
- оборудование проектов предпрофессионального образования.

Нормативная база:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 02.07.2021).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. Приказом Министерства просвещения № 287 от 31 мая 2021 г.).

Учебная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н. Л. Глинка. — М.: КноРус, 2018. — 746 с.
2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В. /под ред. Лунина В.В.: Химия. 9 класс. Учебник. — М. Просвещение/Дрофа, 2020. — 288 с.
3. Жилин, Д.М. Химия: учебник для 9-го класса: в 2-х частях / Д. М. Жилин; под ред. Зефирова Н.С. — М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2016.