

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа **«**Химия в задачах**»** имеет *естественнонаучную* направленность. Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";

Концепции развития дополнительного образования детей (№ 1726-р от 04.09.14),

Устава Токсовского ЦО,

Положения о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах.

**Актуальность программы** заключается в том, что в течение одного занятия разбираются теория, а также решения, специально подобранных практических и расчетных задач. При этом в зависимости от интересов и потребностей, учащийся сам выбирает чему уделить большее внимание – проекту или исследовательской работе, с которыми можно выступить на практической конференции, или решению сложных задач и поучаствовать в олимпиаде.

Умение решать задачи по химии является основным критерием творческого усвоения предмета, понимания единства законов не только неорганической и органической химии, но и всех естественных наук. Поэтому задачи являются важной частью любых испытаний по химии. Это удобный способ проверки знаний в процессе изучения предмета и важное средство их закрепления.

Для того, чтобы сделать материал понятнее перед экспериментальным получением вещества обязательно производятся расчеты, наглядно показывающие связь расчета и эксперимента. На завершающей стадии эксперимента выполняется расчет по выходу вещества. Таким образом, программа сближает расчетную задачу с конкретной проблематикой, стоящей перед химиком.

Актуальность программы в том, что на занятиях много внимания уделяется математическому методу обработки результатов и систематизации материала: диаграммам, графикам, таблицам как незаменимым источникам информации. Решение поставленных задач, экспериментальных или теоретических, является общим для всех естественных наук, поэтому в данной программе продолжается формирование синтетического подхода к естественнонаучному образованию, который позволяет сформировать целостное представление о мире и облегчить понимание сложных химических проблем.

**Цель программы:** углубление и систематизация знаний о современной неорганической химии и формирование профессиональных интересов.

**Задачи программы.**

*Обучающие:*

* углубить знания о химической составляющей естественнонаучной картины мира, о важнейших химических понятиях, законах и теориях;
* научить различным методам проведения расчетов, необходимых при решении теоретических и экспериментальных задач;
* научить самостоятельному поиску и освоению химических знаний с использованием различных источников информации;
* научить применять полученные знания для решения практических задач.

*Развивающие:*

* развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
* развить навык причинно-следственного и структурно-функционального анализа при решении теоретических и практических вопросов, как основу исследовательской деятельности.

*Воспитательные:*

* воспитать грамотный и корректный подход при работе с различной информацией,
* воспитать привычку развернуто обосновывать суждения, приведения обоснованных доказательств своей точки зрения.

# Учащиеся, для которых программа актуальна.

Возраст обучающихся по данной программе: 13-17 лет.

Программа позволяет объединить детей, проявляющих повышенный интерес к химическим экспериментам (но сложно осваивающих предметы естественнонаучного цикла), и детей с повышенной мотивацией к изучению химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественнонаучного профиля (химико-технологические, медицинские, с/хозяйственные вузы).

# Формы и режим занятий.

Форма обучения – очная, групповая.

Количество обучающихся в группе: 12-15 человек.

Занятия проходят 1 раз в неделю 2 часа или 2 раза в неделю по 1 часу. В конце каждого часа предусмотрен 15-и минутный перерыв.

**Срок реализации программы** – 1 год. Количество учебных часов в год: 72 часа.

# Планируемые результаты.

*Предметные результаты.*

По итогам обучения обучающиеся

**будут знать:** основные понятия химии, атомно-молекулярное учение в химии, периодический закон и строение атома, историю открытия Д.И. Менделеевым Периодического закона, значение Периодического закона; что такое электронные конфигурации атомов химических элементов, химическая связь и строение молекул, основные законы стехиометрии, химические реакции; что такое электролитическая диссоциация, реакции обмена в водном растворе, окислительно-восстановительные реакции, гальванические элементы, химические свойства, изученных классов органических соединений (органических соединений алифатического ряда), знать о методах очистки органических и неорганических веществ, синтеза веществ, нанотехнологий и научатся использовать полученные знания для разработки и решения экспериментальных задач,

# будут уметь:

* проводить расчеты: для получения растворов нужных концентраций, масс исходных и полученных веществ, выхода реакции, энергетических характеристик реакций и других расчётных величин по уравнениям химических реакций, с использованием различных методов;
* решать расчетные задачи разной степени сложности, комплексные задачи,
* использовать математические методы обработки материала.
* самостоятельно получать химические знания, с использованием различных источников информации;

# разовьют:

**-** навык причинно-следственного и структурно-функционального анализа при решении теоретических и практических задач;

* интеллектуальные способности и познавательный интерес к дальнейшему приобретению знаний в области естественных наук.

*Личностные результаты*

* будут убеждены в необходимости грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде

*Метапредметные результаты*

* приобретут умение самостоятельно получать знания, используя для этого различные источники информации.

**ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.**

# Формы контроля

Реализация программы «Химия в задачах» предусматривает входной, текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся. Входной и текущий контроль осуществляется в форме собеседования. Промежуточная аттестация проводится в формах: собеседования, участия в олимпиадах, фестивалях и конференциях.

Итоговая аттестация проводится в форме собеседования, участия в фестивалях и конференциях.

Публичная презентация образовательных результатов программы осуществляется в форме: участия в фестивалях и конференциях.

Обучающимся, успешно освоившим программу, выдаются документы об окончании программы установленного учреждением образца.

# Средства контроля.

Критерии оценивания знаний. умений и навыков обучающихся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровни освоения, Оцениваемые параметры | Высокий уровень освоения | Средний уровень освоения | Низкий уровень освоения |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровень теоретической подготовки | Обучающийся знает изученный материал и может связно излагать его с использованием специальной химической терминологии, изучаемой по  программе. Может  подкрепить рассказ большим количеством примеров, аргументированно ответить на вопрос. | Обучающийся знает основные положения изученного материала и может его изложить. Знает более половины терминов, остальные из числа изучаемых по программе усвоил на уровне узнавания. Может дать более или менее развернутый ответ на половину заданных вопросов. | Обучающийся фрагментарно знает и излагает изученный материал. Знает менее половины изученных терминов.  Дополнительные вопросы вызывают серьезные затруднения при устном или письменном ответе. |
| **Практические умения и навыки** | | | |
| Умение решать задачи, в том числе комплексные, и делать расчеты | Обучающийся может выбрать наиболее эффективный алгоритм численного решения химической задачи и правильно реализовать его | Обучающийся умеет решать задачи по предложенному алгоритму и правильно реализовать его. | Обучающийся умеет решать химические задачи только при  поддержке педагога. |
| Умение составлять и решать задачи по обработке эксперимен-тально полученных  результатов | Обучающийся может правильно подобрать наиболее оптимальный способ обработки экспериментально полученных  результатов. | Обучающийся может правильно обработать результаты математическим методом, предложенным  педагогом. | Обучающийся может правильно обработать результаты математическим методом только при  помощи педагога. |
| Получение информации из литературных источников и Интернета | Обучающийся умеет найти нужную литературу, подобрать необходимые данные, вести поиск в Интернете. | Обучающийся умеет найти данные в литературе, подобранной преподавателем, найти данные в Интернете. | Обучающийся умеет пользоваться поисковыми системами Интернета с поддержкой педагога. |
| Умение делать устные сообщения, вести дискуссию | Обучающийся умеет правильно презентовать выполненный эксперимент (в виде доклада или электронной презентации). Может развернуто ответить на вопрос, умеет вести дискуссию с другими участниками конференции или  семинара | Обучающийся умеет правильно презентовать выполненный эксперимент (в виде доклада или электронной презентации).  Может ответить на основные вопросы на фактическое знание материала. | Обучающийся умеет презентовать выполненный эксперимент (в виде доклада или электронной презентации).  Может частично ответить на вопрос. |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название тем** | **Количество часов** | | | **Формы аттестации и текущего контроля** |
| **всего** | **теор.** | **практ.** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **Вводное занятие.** | **2** | **2** | **0** | собеседование |
| **2** | **Основные понятия и законы стехиометрии химии.** | **6** | **3** | **3** | собеседование |
| 2.1. | Законы постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов и сохранения массы. Вывод формул соединений | 2 | 1 | 1 |
| 2.2 | Закон Авогадро. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Законы идеальных газов | 2 | 1 | 1 |
| 2.3 | Расчеты по химическим уравнениям. | 2 | 1 | 1 |
| **3.** | **Периодическая система и Периодический закон, его значение. Строение атома.** | **10** | **5** | **5** | собеседование |
| 3.1. | Периодический закон, его  предсказательная функция. | 2 | 1 | 1 |
| 3.2 | История развития теорий о строении атома. Изотопы. | 2 | 1 | 1 |
| 3.3. | Характеристика элемента по его положению в периодической таблице. | 2 | 1 | 1 |
| 3.4 | Общее представление о химической связи. Типы химической связи.  Металлическая связь. Валентность и степень окисления. | 2 | 1 | 1 |
| 3.5 | Строение вещества. Кристаллические решетки. Водородные связи. | 2 | 1 | 1 |
| **4** | **Растворы. Химические реакции в растворах.** | **8** | **4** | **4** | собеседование |
| 4.1 | Общая теория растворов. Методы разделения смесей в органической и неорганической химии. Перегонка и  перекристаллизация. | 2 | 1 | 1 |
| 4.2 | Растворимость веществ. Выращивание кристаллов солей. Кристаллогидраты. | 2 | 1 | 1 |
| 4.3 | Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей в водном растворе.  Сильные и слабые электролиты. Кислотная, нейтральная и щелочная среда. | 2 | 1 | 1 |
| 4.4 | Реакции обмена в водном растворе с участием электролитов. Ионные  уравнения реакций. Качественные реакции на катионы и анионы. | 2 | 1 | 1 |
| 5 | **Мир веществ. Важнейшие классы неорганических соединений.** | **6** | **3** | **3** | собеседование |
| 5.1 | Свойства основных и кислотных оксидов. Синтез неорганического вещества (класс оксиды): выбор методики, расчет синтеза. | 2 | 1 | 1 |
| 5.2 | Получение веществ по генетическим рядам металлов и неметаллов. | 2 | 1 | 1 |
| 5.3 | Свойства амфотерных гидроксидов.  Теория комплексных соединений. | 2 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6.** | **Окислительно-восстановительные реакции** | **4** | **2** | **2** | собеседование |
| 6.1 | Восстановление и окисление. Окислители и восстановители. | 2 | 1 | 1 |
| 6.2 | Окислительно-восстановительные реакции в растворах**.** Реакции производных марганца и хрома в кислой, нейтральной и в щелочной среде. Метод полуреакций. | 2 | 1 | 1 |
| **7.** | **Химия элементов.** | **24** | **12** | **12** | собеседование |
| 7.1 | Подгруппа галогенов. Общая характеристика и особые свойства фтора и иода. | 2 | 1 | 1 |
| 7.2 | Водород. Галогеноводороды.  кислородосодержащие соединения галогенов | 2 | 1 | 1 |
| 7.3 | Подгруппа халькогенов. Общая характеристика, особые свойства сероводорода и диоксида серы. | 2 | 1 | 1 |
| 7.4 | Серная кислота. Сульфаты и сульфиты. | 2 | 1 | 1 |
| 7.5 | Подгруппа азота. Аммиак и фосфин. | 2 | 1 | 1 |
| 7.6 | Азотная и фосфорная кислоты и их соли | 2 | 1 | 1 |
| 7.7 | Углерод и кремний – непохожие соседи. | 2 | 1 | 1 |
| 7.8 | Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений и гальванические элементы. | 2 | 1 | 1 |
| 7.9 | Щелочные и щелочноземельные  металлы. Титрование жесткой воды. | 2 | 1 | 1 |
| 7.10 | Серебро из глины и металл эльфов=алюминий. | 2 | 1 | 1 |
| 7.11 | Железо и его сплавы. Цветные соединения железа. | 2 | 1 | 1 |
| 7.12 | Медь и серебро- металлы побочных подгрупп | 2 | 1 | 1 |
| **8** | **Мир углерода. Введение в органическую химию.** | **10** | **5** | **5** | собеседование |
| 8.1. | Предмет органической химии. Изомеры. Структура и номенклатура органических соединений. Горение. | 2 | 1 | 1 |
| 8.2. | Нефть и природный газ. Разнообразие углеводородов. | 2 | 1 | 1 |  |
| 8.3 | От спирта до мыла. | 2 | 1 | 1 |
| 8.4 | Органические кислоты. Свойства, получение и применение. | 2 | 1 | 1 |
| 8.5 | Белки и сахара. | 2 | 1 | 1 |
| 9. | **Итоговое занятие.** | **2** | **1** | **1** |  |
|  | **ИТОГО** | **72** | **37** | **35** |  |

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1.Вводное занятие.**

*Теоретическая часть.* Предмет и задачи химии. Инструктаж по технике безопасности при выполнении химических экспериментов. Правила поведения в химической лаборатории и при проведении экспериментальных работ. Виды и типы оборудования химической лаборатории.

Органолептические свойства простых и сложных веществ.

*Практическая часть.* Зарисовка простого оборудования (пробирка, штатив, весы, воронка, колба, стакан и т.д.). Изучение физических свойств простых и сложных веществ (угль, сера, графит, медь, алюминий, сульфаты кобальта, никеля, кальция и т.д.): цвет, запах, растворимость. Разделение смеси веществ. Фильтрование.

# Основные понятия и законы стехиометрии химии.

**2.1 Законы постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов и сохранения массы. Вывод формул соединений.**

*Теоретическая часть.* Стехиометрические законы. Состав сложного вещества. Строение молекул кислот и водородных соединений.

*Практическая часть****.*** Шаростержневые модели и работа с ними. Решение задач на расчет состава органических и неорганических веществ. Получение простого вещества – металла (олово, медь). Определение плотности различных простых веществ (сера, цинк, медь, железо)

# Закон Авогадро. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Законы идеальных газов.

*Теоретическая часть****.*** Закон Авогадро. Число Авогадро. Количество вещества. Моль-единица измерения.

*Практическая часть****.*** Правила работы с весами. Взвешивание заданного количества вещества, Решение задач на расчет количества вещества по уравнениям реакций с участием газообразных веществ. Решение задач на определение формул и относительной плотности газов.

# Расчеты по химическим уравнениям.

*Теоретическая часть****.*** Химическая реакция как отражение закона сохранения массы. Расчеты по химическим уравнениям химической реакции. Понятие об избытке и недостатке вещества.

*Практическая часть****.*** Приготовление смесей металла и неметалла и осуществление реакции. Определение вещества в избытке. Решение задач по теме.

# Периодическая система и Периодический закон, его значение. Строение атома.

* 1. **Периодический закон, его предсказательная функция.**

*Теоретическая часть****.*** История открытия Периодического закона и его формулировка. Периодическая система элементов и математические принципы, лежащие в ее основе. Элементы, предсказанные Менделеевым, и история их открытия. Химический этап разработки периодической системы. *Практическая часть****.*** Работа с карточками по методу Менделеева. Просмотр фрагмента учебного фильма. Решение задач. Изучение коллекции элементов.

# История развития теорий о строении атома. Изотопы.

*Теоретическая часть.* Основные этапы развития представлений о строении атома. Строение электронных оболочек атомов. Двойственная природа частиц микромира. Волновая природа электрона и атомные орбитали.

Энергетические уровни, подуровни, атомные s-, р- и d орбитали. Число атомных орбиталей на -s, р- и d-подуровнях. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням; принцип минимума энергии, принцип Паули и правило Хунда. Неспаренные электроны, электронные пары. Валентные электроны. Определение изотопного состава.

*Практическая часть****.*** Запись электронной формулы атома по номеру атома. Решение задач на определение квантовых чисел валентных электронов.

Проведение фотометрических реакций. Яркие линии в спектрах щелочных и щелочноземельных металлов.

# Характеристика элемента по его положению в Периодической таблице Менделеева.

*Теоретическая часть****.*** Периодическая система элементов – адрес элемента. Положение элементов в Периодической системе. Характеристика свойств элементов 1-4 периодов по положению в Периодической системе и строению атома.

*Практическая часть****.*** Составление характеристик элементов. Работа с коллекциями. Изучение графиков периодической зависимости свойств веществ, предсказание свойств веществ. Решение задач на расчет свойства по заданному графику функции. Горение простых веществ.

# Общее представление о химической связи. Типы химической связи. Металлическая связь. Валентность и степень окисления.

*Теоретическая часть.* Частицы, участвующие в образовании химической связи. Электротрицательность элементов в соединениях. Химическая связь как важнейшее универсальное понятие теоретической химии, единая природа всех типов химической связи. Механизм образования химической связи.

Ковалентная связь, ее образование. Полярность ковалентной связи. Степень окисления. Расчет степеней окисления.

*Практическая часть*. Выполнение заданий по теме. Составление структурных и электронных формул молекул знакомых веществ и моделей этих молекул. Определение степеней окисления в различных соединениях, том числе органических. Работа с коллекциями металлов.

* 1. **Строение вещества. Кристаллические решетки. Водородные связи.** *Теоретическая часть****.*** Кристаллические и аморфные вещества. Состояние веществ. Связь строения вещества и его свойств. Зависимость физических свойств веществ от наличия водородных связей.

*Практическая часть*. Выполнение заданий по теме. Определение типа кристаллической решетки вещества, описание его свойств. Работа с коллекциями кристаллических веществ. Перекристаллизация солей из растворов.

# Растворы. Химические реакции в растворах.

* 1. **Общая теория растворов. Методы разделения смесей в органической и неорганической химии. Перегонка и перекристаллизация.**

*Теоретическая часть*. Понятие о дисперсных системах их классификация. История и предпосылки возникновения теории растворов Менделеева.

Хорошо растворимые, малорастворимые и практически нерастворимые вещества. Отличие от других теорий. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Растворители и растворенные вещества. Состав растворов.

Массовая доля и молярная концентрация растворенного вещества. Разделение смеси веществ с различными температурами кипения, разделение твердых веществ с различной растворимостью.

*Практическая часть.* Составление таблицы "Растворы вокруг нас" (Какие растворители наиболее "популярны", какие вещества мы встречаем только в форме растворов.) Приготовление коллоидного раствора. Выполнение перегонки водного раствора чая. Разделение смесей жидкостей с различной плотностью. Разделение смеси продуктов фильтрованием, флотацией.

Разделение фильтрата на составляющие смеси выпариванием.

# Растворимость веществ. Выращивание кристаллов солей. Кристаллогидраты.

*Теоретическая часть.* Взаимосвязь природы вещества и растворимости. Твердые, жидкие, газообразные растворы Насыщенный и ненасыщенный раствор. Пересыщенный раствор. Растворимость.

*Практическая часть.*Решение задач по теме «Растворимость веществ». Работа с графиками. Решение задач по теме «Концентрации растворов». Измерение температуры при растворении веществ, наблюдение за изменение окраски при растворении веществ. Расчет массовой доли кристаллизационной воды. Выполнение перекристаллизации соли Мора.

# Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей в водном растворе. Сильные и слабые электролиты. Кислотная, нейтральная и щелочная среда.

*Теоретическая часть****.*** Неравновесные явления в растворах электролитов: диффузия и миграция ионов в растворе. Электропроводность растворов электролитов. Классификация электролитов. Растворы сильных и слабых электролитов. Степень диссоциации. Расчет степени диссоциации.

Ступенчатая диссоциация. Кислотно-основные индикаторы.

*Практическая часть****.*** Решение задач на тему «Расчет степени диссоциации». Составление уравнений электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов. Работа с индикаторами.

# Реакции обмена в водном растворе с участием электролитов. Ионные уравнения реакций. Качественные реакции на катионы и анионы.

*Теоретическая часть****.*** Условия необратимости реакций обмена в растворах. Ионные реакции в растворах. Условия смещения ионных равновесий.

Правило Бертолле. Полное и сокращенное ионное уравнение. Краткое ионное уравнение – отражение смысла качественной реакции обмена.

*Практическая часть****.*** Решение задач по теме «Реакции обмена в водном растворе с участием электролитов». Выполнение качественных реакций на катионы и анионы.

# Мир веществ. Важнейшие классы неорганических соединений.

* 1. **Свойства основных и кислотных оксидов. Синтез неорганического вещества (класс оксиды): выбор методики, расчет синтеза.**

*Теоретическая часть.* Общие свойства класса «Оксиды», характерные свойства основных и кислотных оксидов.

*Практическая часть.* Проведение опытов по изучению свойств основных оксидов: отношение оксидов CaO, MgO, CuO и т.д. к воде, к кислотам.

Получение основных оксидов (СuO) Проведение опытов по изучению свойств кислотных оксидов: отношение кислотных оксидов к воде, к щелочам. Получение кислотных оксидов (СO2)

# Получение веществ по генетическим рядам металлов и неметаллов.

*Теоретическая часть****.*** Свойства оснований и кислот. Общие свойства класса

«Кислоты», кислоты окислители. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью (демонстрация). Химические свойства кислот и оснований.

*Практическая часть.* Химические свойства кислот: проведение реакции взаимодействия раствора соляной кислоты с цинком, оксидом меди, гидроксидом меди, с карбонатом кальция и другими солями. Химические свойства оснований: проведение реакций взаимодействия гидроксида меди с кислотами, раствора гидроксида натрия с солями, с алюминием, раствора гидроксида кальция с кислотными оксидами. Получение оснований: гидроксид кальция из оксида кальция, гидроксид меди (II) – из растворов сульфата меди и гидроксида натрия. Решение задач на расчет выхода вещества, полученного в ходе превращений по генетическому ряду.

# Свойства амфотерных гидроксидов. Теория комплексных соединений.

*Теоретическая часть.* Общие свойства класса «*Амфотерные гидроксиды»*. Теория комплексных соединений. Строение комплексных соединений и их окраска.

*Практическая часть.* Получение амфотерных гидроксидов взаимодействием водных растворов солей алюминия и хрома со щелочами. Химические свойства амфотерных гидроксидов: проведение реакции взаимодействия гидроксида алюминия с раствором серной или соляной кислоты, с раствором гидроксида натрия. Наблюдение за окраской комплексных соединений хрома и кобальта. Выполнение заданий по теме "Получение комплексных соединений и изучение их свойств".

# Окислительно-восстановительные реакции.

* 1. **Восстановление и окисление. Окислители и восстановители.** *Теоретическая часть.* Зависимость окислительно-восстановительных свойств веществ от положения элементов в Периодической системе. Процессы окисления и восстановления, составление уравнений реакций.

Алгоритм составления окислительно-восстановительных уравнений методом электроннного баланса. Значение среды протекания для окислительно- восстановительных реакций.

*Практическая часть.* Определение восстановительной и окислительной способности различных веществ. Решение задач и выполнение упражнений по теме «Составления уравнений ОВР методом электронного баланса».

Решение задач и выполнение упражнений по теме «Реакции межмолекулярного и внутримолекулярного окисления-восстановления».

# Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Реакции производных марганца и хрома в кислой, нейтральной и в щелочной среде. Метод полуреакций.

*Теоретическая часть.* Зависимость окислительных свойств веществ от среды. Алгоритм составления окислительно-восстановительных уравнений методом полуреакций. Значение среды протекания для окислительно-восстановительных реакций.

*Практическая часть.* Протекание окислительно-восстановительных реакций производных хрома и марганца в различных средах. Окисление алкенов и спиртов перманганатом и бихроматом калия. Расчеты по уравнениям ОВР-решение комплексных задач.

# Химия элементов.

* 1. **Подгруппа галогенов. Общая характеристика и особые свойства фтора и йода.**

*Теоретическая часть.* Изменение физических свойств, химической активности и окислительной способности галогенов от фтора к йоду. Открытие и получение галогенов.

*Практическая часть.* Решение расчетных задач. Опыты с йодом.

# Водород. Галогеноводороды. кислородосодержащие соединения галогенов.

*Теоретическая часть*. Свойства водорода, сравнение свойств галогеноводородов. Хлороводород и соляная кислота. Качественные реакции на галогениды.

*Практическая часть.* Синтез хлороводорода и хлоридов в АПХР: выбор методики, расчет синтеза. Выполнение качественных реакций на галогениды.

# Подгруппа халькогенов. Общая характеристика, особые свойства сероводорода и диоксида серы.

*Теоретическая часть.* Общая характеристика подгруппы кислорода. Сравнение свойств сероводорода и воды. Полное и неполное горение сероводорода. Получение диоксида серы и его свойства.

*Практическая часть.* Получение диоксида серы и изучение его свойств. Принципы реставрационных работ по осветлению белил. Изучение аллотропии серы.

# Серная кислота. Сульфаты и сульфиты.

*Теоретическая часть****.*** Строение молекулы и физические свойства. Химические свойства серной кислоты. Соли серной кислоты-сульфаты. Применение серной кислоты и ее солей. История производства серной кислоты.

*Практическая часть.* Решение задач и выполнение упражнений по теме

«Составление уравнений реакций с участием серной кислоты и сульфатов».

Синтез нерастворимых и растворимых сульфатов, расчеты и поиск литературы.

# Подгруппа азота. Аммиак и фосфин.

*Теоретическая часть****.*** Общая характеристика подгруппы азота. Строение молекулы аммиака. Физические и химические свойства аммиака**.** Аммиак в природе, история получения аммиака. Промышленное производство аммиака. Применение аммиака. сравнение с фосфином**.**

*Практическая часть.* Получение аммиака в лаборатории. Изучение процесса каталитического горения аммиака. Свойства аммиака. Решение задач и выполнение упражнений по теме «Подгруппа азота».

# Азотная и фосфорная кислоты и их соли.

*Теоретическая часть.* Состав и строение молекул азотной и фосфорной кислоты. Физические и химические свойства кислот. Получение азотной и фосфорной кислоты. Применение азотной кислоты. Свойства солей азотной и фосфорной кислоты.

*Практическая часть.* Изучение коллекции удобрений. Определение состава удобрений. Выполнение опытов с азотной и фосфорной кислотой. Решение задач и выполнение упражнений по теме «Составление уравнений реакций с участием азотной и фосфорной кислоты».

# Углерод и кремний – непохожие соседи.

*Теоретическая часть****.*** Общая характеристика подгруппы углерода. Простые вещества – углерод и кремний. Аллотропия. Физические свойства и химические свойства кремния и углерода. Получение кремния. Силан и метан. Получение и свойства. Оксиды (IV) углерода и кремния. Кремниевая кислота и ее соли, карбонаты. Строение и свойства. Применение кремния и его соединений.

*Практическая часть.* Решение задач и выполнение упражнений по теме

«Подгруппа углерода». Опыты с адсорбцией. Получение кремниевой кислоты и опыты с жидким стеклом. Получение углекислого газа и его реакция с известковой водой.

# Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений и гальванические элементы.

*Теоретическая часть.* Строение атомов металлов. Положение металлов в периодической системе. Использование металлов. Строение простого вещества – металла. Физические и химические свойства металлов. Способы получения металлов. Коррозия металлов.

*Практическая часть.* Решение задач и выполнение упражнений по теме

«Металлы и их свойства. Электрохимический ряд напряжений». Выполнение экспериментов «Коррозия в разных средах. Предохранение металлов от коррозии».

# Щелочные и щелочноземельные металлы. Титрование жесткой воды.

*Теоретическая часть****.*** Общая характеристика элементов главной подгруппы I и II группы. История открытия элементов. Физические и химические свойства элементов главной подгруппы I и II группы. Природные соединения щелочных и щелочноземельных металлов. Получение и применение щелочных и щелочноземельных металлов. Биологическая роль элементов. Жесткая вода. Методы устранения жесткости.

*Практическая часть.* Особенности комплексонометрического титрования, титранты, и индикаторы. Способы определения кальция и магния. Эксперимент «Растворение жидкого мыла в жесткой и дистиллированной воде. Обнаружение помутнения при добавлении жидкого мыла в жесткую воду. Определение содержания кальция в растворе, определение содержания кальция в водопроводной воде.

# Серебро из глины и металл эльфов - алюминий.

*Теоретическая часть.* Положение атома алюминия в периодической системе Менделеева. Строение атома алюминия. Открытие алюминия. Физические и химические свойства алюминия. Получение алюминия электролизом.

Области применения алюминия. Природные соединения алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

*Практическая часть****.*** Решение задач и выполнение упражнений по теме «Составление уравнений реакций с участием соединений алюминий». Выполнений опытов с алюминиевой фольгой и алюминиевой пудрой. Получение водорода реакцией алюминия с кислотой и щелочью.

# Железо и его сплавы. Цветные соединения железа.

*Теоретическая часть.* Положение атома железа в периодической системе Менделеева. Строение атома железа. Из истории железа. Физические и химические свойства железа. Нахождение соединений железа в природе. Получение и применение железа, его сплавов и соединений. Роль железа в жизни человека и растений.

*Практическая часть.* Решение задач и выполнение упражнений по теме

«Металлургия. Химические свойства железа». Цветные соединения железа. Опыты с магнитами и магнетизмом. Магнитная жидкость – подготовка к синтезу и обработка результатов.

# Медь и серебро - металлы побочных подгрупп.

*Теоретическая часть.* Положение атома меди и серебра в периодической системе Менделеева. Строение атома меди и серебра. Из истории меди.

Физические и химические свойства меди и серебра. Нахождение соединений меди в природе. Получение и применение меди, ее сплавов и соединений.

*Практическая часть.* Решение задач и выполнение упражнений по теме

«Металлургия. Химические свойства меди». Цветные соединения меди. Обогащение медной руды флотацией. Получение меди и серебра из оксида. Обнаружение меди и серебра. Выращивание кристаллов меди и серебра.

# Мир углерода. Введение в органическую химию.

* 1. **Предмет органической химии. Изомеры. Структура и номенклатура органических соединений. Горение.**

*Теоретическая часть.* Брутто – формулы алканов, алкенов, и алкинов. Общие представления об изомерии и гомологических рядах. Теория химического строения Бутлерова. Основные структурные элементы: цепи нормальные и разветвленные, типы атомов углерода в цепи, углеводородные радикалы. Радикальная и систематическая номенклатура. Выбор и нумерация цепи. Горение органических веществ.

*Практическая часть.* Решение задач по теме "Номенклатура органических соединений". Работа с шаростержневыми моделями. Решение задач по теме: "Определение состава по продуктам горения". Определение качественного состава парафина. Эксперимент «Коксование древесины».

# Нефть и природный газ. Разнообразие углеводородов.

*Теоретическая часть.* Общая характеристика углеводородов. Гибридизация**. Алканы.** Sр3- гибридизация. Тетраэдрическое строение молекул алканов.

Крекинг. Получение и свойства алканов. Направление реакций цепного радикального замещения. Нитрование, галогенирование алканов.

*Практическая часть.* Решение задач по теме "Получение и свойства алканов". Получение метана и этилена. Работа с коллекциями «Нефть. Каменный уголь».

# От спирта до мыла.

*Теоретическая часть.* Особенности спиртов в реакциях. Окисление спиртов. Сравнение активности альдегидов и кетонов. Легкость окисления альдегидов *Практическая часть.* Выполнение реакций окисления спиртов и альдегидов.

«серебряного зеркала» и окисления реактивом Феллинга. «Серебрение». Решение задач на определение спиртов и их производных. Качественная реакция на многоатомные спирты.

* 1. **Органические кислоты. Свойства, получение и применение.** *Теоретическая часть.* Номенклатура, строение и свойства карбоновых кислот. Кислотность карбоновых кислот, факторы, влияющие на кислотность**.** Жирные кислоты. Жиры. Опыты Бертло. Гидролиз производных.

*Практическая часть.* Синтез и изучение свойств уксусной кислоты. Синтез сложного эфира. Решение задач и выполнение упражнений по теме

«производные карбоновых кислот».

# Белки и сахара.

*Теоретическая часть.* Химическое и стереостроение моносахаридов. Принцип соединения моносахаридов в ди- и полисахариды. Сахароза. Крахмал, целлюлоза и белки – биоорганические полимеры. Синтез дипептидов. Полипептиды. Природные белки. Структура и функции белков. *Практическая часть.* Выполнение качественных реакций на глюкозу, сахарозу и крахмал. Определение лактозы в молоке. Получение искусственного меда. Решение задач по теме. Выполнение качественных реакций на белки.

# Итоговое занятие.

*Теоретическая часть.* Беседа о проблемах современной химии. Подведение итогов.

*Практическая часть.* Экстракция антоцианов из окрашенных частей растений. Изготовление композиций из эфирных масел. Разделение хлорофилла методом хроматографии.

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

# РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

**Учебно-методическое обеспечение программы.**

Реализация программы предполагает формы организации образовательной деятельности: беседы, лекции, семинары, лабораторно- экспериментальные занятия.

**Лекции** проводятся с целью расширения материала, известного обучающимся из школьного курса, а также получения новой информации, не затронутой школьной программой.

**Семинары** включают в себя несколько типов занятий: основная функция семинарских занятий обобщение алгоритмов и расширение навыков по решению теоретических задач, а также освоение научно- исследовательского подхода при решении творческих и других задач, рассматриваемых на занятиях.

**Беседы**. Занятия в форме беседы - это занятия в форме диалога, итоговые занятия по окончании почти каждого раздела курса.

**Лабораторно-экспериментальные занятия -** это практические занятия, которые помогают наглядно продемонстрировать ряд химических явлений, прививает навык правильной и грамотной работы с веществами, ознакомление с цветом вещества, запахом, техникой безопасности относящийся конкретно к работе с этим веществом и т.д.

В целях качественной подготовки обучающихся к промежуточной и итоговой аттестации предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях, включенных в рекомендуемый Департаментом образования и науки города Москвы перечень, Календарный план спортивно-массовых мероприятий с обучающимися, воспитанниками, студентами и педагогическими работниками образовательных организаций Департамента образования и науки города Москвы, а также городских и всероссийских олимпиадах, не менее 50% обучающихся в соответствии с ежемесячным планом проведения мероприятий подразделения в период реализации программы.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, проектного обучения.

При реализации программы используются следующие методы обучения: пассивные, активные и интерактивные.

*Перечень методического обеспечения к программе.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела (темы) учебно- тематического плана | Название и форма методического материала |
| 1 | Вводное занятие. Предмет и задачи химии. | Презентации, видеофрагменты по теме Техника безопасности при работе с различными веществами |
| 2 | Основные понятия и законы  стехиометрии химии. | Презентации, видео фрагменты по темам  раздела |
| 3 | Периодическая система и Периодического закон, его значение. Строение атома | Презентации, видео фрагменты по темам раздела |
| 4 | Растворы. Химические реакции в растворах. | Презентации, видео фрагменты по темам раздела |
| 5 | Мир веществ. Важнейшие классы неорганических соединений. | Презентации, видео фрагменты по темам раздела |
| 6 | Окислительно-восстановительные реакции. | Презентации, видео фрагменты по темам раздела |
| 7 | Химия элементов. | Презентации, видео фрагменты по темам раздела |
| 8 | Мир углерода. Введение в органическую химию. | Презентации, видео фрагменты по темам раздела |
| 9 | Итоговое занятие. | Презентации, видео фрагменты |

# Материально-техническое обеспечение программы.

*Требования к помещению для занятий:* кабинет, оснащённый мебелью и оборудованием для выполнения химического практикума, компьютерной и мультимедийной техникой; дидактические материалы по неорганической, органической и аналитической химии:

*Требования к мебели:* безопасность, комфорт и экологичность. Функциональные размеры изделий должны соответствовать регламентированным ГОСТaм. Мебель должна соответствовать современным требованиям эргономики и гигиены, быть удобна в пользовании, с возможностью перестановки и перемещения.

# Список реактивов.

Для реализации программы необходимы стандартные реактивы для обеспечения школьного химического практикума (на каждый год):

* + 1. Набор химических реактивов для проведения демонстрационных экспериментов.
    2. Набор № 1 В "Кислоты"
    3. Набор № 1 С "Кислоты"
    4. Набор № 3 ВС "Щелочи"
    5. Набор № 5 С "Органические вещества"
    6. Набор № 6 С "Органические вещества"
    7. Набор № 7 С "Минеральные удобрения"
    8. Набор № 9 ВС "Образцы неорганических веществ"
    9. Набор № 12 ВС "Неорганические вещества"
    10. Набор № 13 ВС "Галогениды"
    11. Набор № 14 ВС "Сульфаты, сульфиты"
    12. Набор № 16 ВС "Металлы, оксиды"
    13. Набор № 17 С "Нитраты" (серебра нитрат - 30 гр)
    14. Набор № 19 ВС "Соединения марганца"
    15. Набор № 20 ВС "Кислоты"
    16. Набор № 21 ВС "Неорганические вещества" 17.Набор № 22 ВС "Индикаторы"

1. Набор «Юный химик» - 3 шт.

# Рекомендуемое оборудование

Для реализации программы необходимо стандартное оборудование для обеспечения школьного химического практикума:

* Комплект стеклянной посуды на шлифах демонстрационный (на каждого обучающегося). Используется для проведения демонстрационных опытов по химии. В состав комплекта входит посуда на шлифах, что обеспечивает надежную сборку экспериментальной установки по химии. В состав комплекта входит 21 предмет: колбы круглодонные 100 мл, 250 мл и 500 мл, колба трехгорлая, переходы керн14, керн29, воронка капельная, насадка Н1-14 и другие
* Весы электронные лабораторные 200г, точность 0,01г. Предназначены для взвешивания твердых (сыпучих) веществ при выполнении работ по разным разделам курса химии. Обеспечивают взвешивание массы тел до 200 г. (с точностью до 0,01 г).
* Набор склянок 30 мл для растворов реактивов. Предназначен для хранения растворов реактивов.
* Набор банок 15 мл для твердых веществ. Предназначен для хранения твердых и сыпучих веществ. Банки объемом 15 мл.
* Стакан химический 100 мл (4 шт. на обучающегося). Стакан лабораторный с носиком ВН используется при проведении лабораторных и исследовательских работ: приготовления растворов, подогревания жидкостей, ориентировочного отмеривания жидкостей и т.д.
* Комплект мерных цилиндров стеклянных. Используется при проведении демонстрационных опытов. Мерные цилиндры применяются для отмеривания определенного объема жидкости. На боковой поверхности цилиндра наносится шкала, соответствующая его вместимости. Цилиндры соответствуют 2 классу точности. В комплект входят:

Цилиндр мерный с носиком 50 мл – 2 шт. Цилиндр мерный с носиком 100 мл – 2 шт. Цилиндр мерный с носиком 250 мл – 1 шт.

* Набор индивидуального базового оборудования включает самое ходовое химическое лабораторное оборудование и обеспечивает проведение примерно 80% всех работ
* Набор индивидуального вспомогательного оборудования позволяет проводить эксперименты в классах без разводки воды по партам
* Комплект запасного стекла для индивидуальных наборов по химии предназначается для замены разбитой или поврежденной посуды из индивидуальных наборов школьников
* Комплект этикеток для химической посуды лабораторный. Предназначен для маркировки химической посуды, в которой хранят реактивы, используемые для лабораторных работ по курсу химии.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Для обучающихся и их родителей:**

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. М., 1995.
2. Гроссе,Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. М., 1990.
3. Зверев А. Т. Экология. Практикум. 10-11 классы. М., Оникс 21 век, 2004
4. Крестинин А.Н., Задачи по химии – нет ничего проще. М.,1998.
5. Курамшин А. Жизнь замечательных веществ. М., 2018
6. Леенсон И.А. Занимательная химия. Серия: школьникам для развития интеллекта. М., 1999.
7. Лидин Р.А. и др. Химия. 8-9 кл. Учебное пособие. М., 2000.
8. Лидин Р.А., Аликберова Л.Ю. Задачи, вопросы и упражнения по химии М., 2002.
9. Люцис К. Малая детская энциклопедия. М., 2001.
10. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. (в 2-х томах). М., 1993.
11. Ольгин О. Опыты без взрывов. М., 1993.
12. Оржековский П.А., Мещерякова Л.М., Понтак Л.С. Сборник задач и упражнений по химии. 8-9 класс. М., 2007.
13. Потапова Т. В. Семинар нерешенных проблем. М., 2009
14. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. М., 1999.
15. Радецкий А.М. Дидактический материал по химии для 8-9 классов. М., 2008.
16. Сорокин В.В. и др., Задачи химических олимпиад. М., 1989.
17. Стёпин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. М., 1995.
18. Харлампович Г.Д. и др. Многоликая химия. М.,1992. 19.Шукайло А.Д., Тематические игры по химии. М., 2004. 20.Энциклопедический словарь юного химика. М., 1999.

# Для педагогичсеких работников:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М., 2001.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. М., 2007.
3. Колычева З.И. К вопросу о развитии личности в образовательном процессе. //Вестник ТГПИ им. Д.И. Менделеева. 2003. №1.
4. Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа. М., 1997.
5. Рэмсден *Э. Н*. Начала современной химии. Л., 1989.
6. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии. М., 1999.
7. Суртаева Н. Н. Педагогические технологии: технология естественного обучения // Химия в школе. 1998. -№ 7.
8. Чошанов М. А. Дидактическое конструирование гибкой технологии обучения // Педагогика. 1997.- № 2.

*Интернет-ресурсы:*

1. 1. ХиМиК.ру Сайт о химии. xumuk.ru/encyklopedia

10.2. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ №ФС77-69741 от 5 мая 2017 г. [http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn/)

11.3. Официальный сайт журнала Химия и Химики [http://chemistry- chemists.com](http://chemistry-chemists.com/)

12.4. 2011 АНО Центр "НаукаПресс"; научно-популярный журнал «Химия и жизнь». [www.hij.ru](http://www.hij.ru/)

|  |  |
| --- | --- |
| Согласовано:  Заместитель директор МОУ «СОШ «ТЦО» по дополнительному образованию  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ | Утверждаю:  Директор МОУ «СОШ «ТЦО»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / |

**Календарный учебный график**

**к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

**«Химия в задачах» на 2020-2021 учебный год**

Данный календарный учебный график составлен в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами Сан.ПиН.2.4.4.3172-14 и определяет режим занятий обучающихся детского объединения «Химия в задачах» ТЦО:

- Занятия проводятся по утвержденному директором ТЦО расписанию.

- Занятие состоит из 2 учебных часов. Учебный час составляет 45 мин.

- Продолжительность учебной недели: 1 заняте;

- Между занятиями в школе и занятиями в детском объединении ТЦО предусматривается перерыв для отдыха не менее 40 минут.

- Во время осенних и весенних каникул в ТЦО в соответствии с п.11 ч.1.ст.34 ФЗ «Об образовании в РФ» №273-ФЗ допускается:

- свободное посещение обучающимися занятий в детском объединении «Химия в задачах»,

- временное изменение расписания, места и формы проведения занятий (экскурсии, культпоходы, досуговые познавательные программы и т.п.).

**Количество часов по программе:** 72 часа

**Количество занятий в неделю:** 2

**Количество обучающихся в группе:** до 15 человек

**Аттестация:** промежуточная - декабрь 2020

**Каникулы:** зимние, согласно праздничным выходным

**Праздничные дни:** согласно календарю и УП

**Продолжительность учебного года:** 01.09.20-31.05.21, 36 недель

# 