

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Ставропольского края
«Гимназия № 25»
(ГБОУ СК «Гимназия №25»)

РАССМОТРЕНА
Методическим объединением
учителей математики и
информатики государственного
бюджетного
общеобразовательного
учреждения Ставропольского
края «Гимназия № 25»
(протокол от 29 августа 2023 г.
№ 1)

СОГЛАСОВАНА
Педагогическим советом
государственного
бюджетного
общеобразовательного
учреждения
Ставропольского края
«Гимназия № 25»
(протокол от 29 августа
2023 г. № 1)

УТВЕРЖДЕНА
Приказом
государственного
бюджетного
общеобразовательного
учреждения
Ставропольского края
«Гимназия № 25»
от 29 августа 2023 г.
№ 417-ОД

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Сложные вопросы химии»**

Направленность: естественно-научная

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 34 недели

Автор-составитель:
Воробьева Наталья Васильевна,
педагог дополнительного
образования

Пояснительная записка

Актуальность и новизна: Рабочая программа курса по химии «Сложные вопросы химии» составлена для учащихся 9 класса. Курс направлен на расширение знаний и дальнейшее совершенствование понятий уже усвоенных учащимися на базовом уровне.

Курс более глубоко раскрывает тему «Важнейшие классы неорганических соединений», занимающую в химическом образовании важное место, так как включает основополагающие понятия, посредством которых обеспечивается глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Курс «Сложные вопросы химии» позволяет подробнее изучить теории, раскрывающие важнейшие признаки и свойства кислот и оснований, а также содержит разнообразные качественные и расчётные задачи.

Более глубокое изучение понятий кислота и основание содействует конкретизации и упрочнению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение упражнений расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей.

Цель реализации программы: Целью данной программы является расширение знаний в области качественной характеристики кислот и оснований, объяснение их свойств.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- способствовать упрочнению и конкретизации учебных знаний по химии;
- совершенствование умений устанавливать взаимосвязь между химическими явлениями в свете важнейших химических теорий.

- Создать условия для формирования коммуникативных компетенций.

Развивающие задачи:

- развивать умения использовать компьютерных технологий.
- умения проводить качественные реакции с целью идентификации веществ;
- активно взаимодействовать с учащимися для поиска решения.

Метапредметные задачи:

- вырабатывать навыки к самостоятельному поиску информации и работе с дополнительной литературой;
- использовать компьютерные программы для моделирования химических свойств вещества и условий протекания химических реакций;
- для понимания трудных вопросов химии использовать знания учителя и учеников, стремиться к творческому взаимодействию с коллективом.

Уровень сложности и направленность: программа рассчитана на базовый уровень сложности, направленность – естественно-научная.

Категория учащихся: дети в возрасте 15 лет, школьники принимаются в группу при наличии базовых знаний и навыков по химии, специальный отбор не проводится.

Объем и срок освоения программы:

| Сроки обучения | Общее количество часов | Количество часов в неделю |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 34 недели | 34 часа | 1 |

Формы обучения, особенности организации образовательной деятельности:

Форма обучения – очная в группе 10 человек.

В ходе обучения используется комбинированная форма обучения, сочетающая теоретическую и практическую части, имеющая яркую наглядно-демонстрационную составляющую и содержащая элементы беседы, обсуждения, совместного поиска решения. Также используются такие формы обучения, как самостоятельная работа в конце лекции. В течение года обучающиеся принимают участие в химических олимпиадах, турнирах различных уровней и других химических соревнованиях.

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы могут использоваться дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Отличительные особенности: Занятия проводятся в классе с мультимедийным

оборудованием и наличием Интернет.

Планируемые результаты освоения программы

К важнейшим результатам обучения относятся следующие:

в личностном направлении:

- Развитие логического и критического мышления; культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- Воспитание качеств личности, способность принимать самостоятельные решения;
- Развитие способности к эмоциональному восприятию математических объектов, рассуждений, решений задач, рассматриваемых проблем;
- Развитие умений строить речевые конструкции (устные и письменные) с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи, осуществлять перевод с естественного языка на химический и наоборот;

- Развитие интереса к химическому творчеству и химическим способностей;

в метапредметном направлении:

- Формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для химии;
- Формирование умений планировать свою деятельность при решении учебных химических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;
- Развитие умений работать с учебным химическим текстом;
- Формирование умений проводить несложные доказательные рассуждения;
- Развитие умений применения приёмов самоконтроля при решении учебных задач;
- Формирование умений видеть химическую задачу в несложных практических ситуациях;

в предметном направлении:

- Владение знаниями и умениями, необходимыми для изучения химии и смежных дисциплин;
- Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- Владение умением решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные стратегии и способы рассуждения;
- Освоение на наглядном уровне знаний о свойствах плоских и пространственных фигур;
- Понимание и использование информации, представленной в форме таблицы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

| № | Наименование раздела, темы | Количество часов | | | Форма аттестации (контроля) |
|---|-----------------------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение. Кислоты и основания вокруг нас. | 1 | 1 | | Устный контроль |
| 2 | Немного истории. | 3 | 2 | 1 | Устный контроль |
| 3 | Современные представления о кислотах и основаниях. | 10 | 8 | 2 | Устный контроль |
| 4 | Важнейшие свойства кислот. | 8 | 6 | 2 | Устный контроль |
| 5 | Важнейшие свойства оснований. | 6 | 3 | 3 | Устный контроль |
| 6 | Кислотно-основные свойства и периодическая система. | 2 | 2 | | Устный контроль |
| 7 | Решение качественных и количественных задач. | 3 | | 3 | Устный контроль |
| 8 | Итоговое занятие. | 1 | | 1 | Письменный контроль |
| | Итого: | 34 | 22 | 12 | |

Содержание дополнительной общеразвивающей программы "Сложные вопросы химии"

Раздел 1. Введение. Кислоты и основания вокруг нас. (1 час)

Знакомство с целями и задачами курса, его структурой. Какие вещества являются кислотами и основаниями?

Кислотный состав дождевой воды, рек, озёр, ручьёв. Кислоты в пище: яблочная, щавелевая, лимонная, миндальная, молочная, масляная, винная, кофейная, уксусная, аскорбиновая, и др. Синильная кислота в косточках слив, вишен, миндаля. Кислоты – «химическое оружие» в природе. Кислоты и образование почвы. Роль кислот в человеческом организме.

Роль оснований в очистке сточных вод, производстве строительных материалов, моющих средств, красок. Почему морская и океаническая вода имеет слабощелочную среду?

Раздел 2. Немного истории. (3 часа)

Первые полученные кислоты: уксусная, серная. 14 век: получение соляной и азотной кислот. 17 век: совершенствование способов получения кислот немецким химиком Иоганном Глаубером. Открытие Робертом Бойлем индикаторов и фосфорной кислоты. Получение борной кислоты в конце 17 века. Получение шведским химиком Карлом Шееле винной, лимонной, яблочной, щавелевой, синильной кислот. 18 век: получение английским химиком Джозефом Пристли угольной кислоты. Водородная теория кислот Юстуса Либиха. Знакомство первобытных людей с основаниями. Применение гидроксида кальция 2000 лет назад. 9-10 вв.: знакомство с гидроксидами натрия и калия. Ввод термина «основания» французским химиком Г.Руэлем в 1744 г. Установление состава щелочей в 19 веке. Опыты Г. Дэви. Какие металлы называют щелочными и щелочноземельными. Опыты Майкла Фарадея по электрической проводимости растворов. Почему растворы некоторых веществ проводят ток?

Теории С.Аррениуса и Д.И.Менделеева. Противоречие двух теорий. Объединение теорий С.Аррениуса и Д.И.Менделеева русским химиком И.А.Каблуковым.

Раздел 3. Современные представления о кислотах и основаниях. (10 часов)

Ограниченность теории Аррениуса водными растворами. Опыты Е.Франклина в жидком аммиаке. Сходство химических свойств жидкой воды и жидкого аммиака. Химия любых сред: водных и неводных. Пересмотр понятий кислоты и основания.

1923 г. Протолитическая теория И.Н.Брэнстеда. Сущность теории. Понятие кислот и оснований с точки зрения протонной теории. Следствия из протонной теории. Опровержение представлений С.Аррениуса об инертности растворителя. Амфотерность растворителей. Относительность кислотно-основных свойств с точки зрения протонной теории. Предсказания на основе протонной теории. Сродство к протону. Возможность изменить силу кислоты, подобрав растворитель. Недостатки протонной теории.

1923 г. Электронная теория кислот и оснований Г.Н.Льюиса. Г.Н.Льюис – один из создателей теории ковалентной связи. Сродство к электронной паре. Расширение круга кислот. Кислоты Льюиса.

Дальнейшее развитие теории растворов. Ионизация и диссоциация. Молекулы растворителей ассоциированы. Водородная связь. Детальное представление процессов растворения крупным советским электрохимиком Н.А.Измайловым на примере растворения азотной кислоты. Образование ассоциатов - гидратов с последующей ионизацией молекул азотной кислоты, образование гидратированных ионов. Почему ослабевает кулоновское притяжение между ионами в водном растворе. Закон Кулона. Отличие процесса растворения диэтилового эфира в жидком хлороводороде. Понятие об ионизирующем действии растворителя и понятие о диссоциирующем действии растворителя. Три стадии процесса взаимодействия вещества с растворителем по Измайлову.

Важнейший растворитель на Земле. Вода – колыбель жизни. Вода – основа жизни. Вода – величайший преобразователь природы. Физические свойства воды, строение молекулы. Образование прочного пространственного каркаса молекулами воды за счёт водородных связей.

Раздел 4. Важнейшие свойства кислот.(8 часов)

Классификация кислот: бескислородные и кислородсодержащие. Примеры кислот. Включение в список кислот аммиака, метана, силана, на основании свойства отщеплять водород и замещать его на металл в газовой фазе. Особенности оксокислот и их значение. Роль Лавуазье в прояснении состава кислородсодержащих кислот. Значение кислот.

Сила кислот. Ряд важнейших бескислородных кислот в порядке увеличения их силы. Влияние разности значений электроотрицательности и размеров соединённых атомов элементов на силу кислот. Сила оксокислот в зависимости от количества кислорода не связанного с гидроксогруппой, особенности строения. Закономерности изменения силы кислородсодержащих кислот при движении по периоду.

Показатель содержания ионов водорода - рН – водородный показатель. Формула для расчёта водородного показателя. Примеры расчёта. Области применения водородного показателя.

Окислительно – восстановительные свойства кислот. Понятие степени окисления. Предсказание поведения кислот во многих окислительно-восстановительных реакциях на примере хлороводорода: взаимодействие с цинком и оксидом марганца(IV). Проявление окислительно-восстановительных свойств аммиаком. Отличие окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот на примере серной и фосфорной кислот. Фосфат-ион – один из самых устойчивых ионов. Разделение неорганических кислот на две группы. Первая группа включает кислоты, анионы которых в процессе ОВР могут разрушаться, они имеют два конкурирующих окислителя: H^+ и кислотообразующий элемент в положительной степени окисления. Вторая группа включает кислоты, у которых анион построен прочно и в процессе ОВР не разрушается или разрушается без изменения СО кислотообразующего элемента.

Конденсация кислот на примере ортофосфорной и ортокремниевой кислот.

Переход кислоты в ангидрид.

Свойства бескислородных кислот и их применение. Свойства кислородсодержащих кислот и их применение. Органические кислоты.

Раздел 5. Важнейшие свойства оснований.(6 часов)

Неорганические основания. Увеличение растворимости оснований сверху вниз в подгруппе щелочных и щелочно-земельных металлов. Повышенное сродство к воде. Почему состав щёлочи никогда не отвечает формуле, указанной на этикетке? Как хранить растворы щелочей? Анализ силикатов с помощью щелочей. Поведение щелочей в водных растворах. Причины мылкости на ощупь растворов щелочей. Причины уменьшения вязкости растворов щелочей в сравнении с водой. Техника безопасности при работе со щелочами. Применение различных щелочей.

Свойства и строение аммиака. Окислительно-восстановительные свойства аммиака. Образование анионов щелочных металлов в аммиаке. Распространение аммиака в Солнечной системе. Синтез аммиака. Осуществление промышленного синтеза по методу Кала Боша. Клубеньковые бактерии пример для химиков. Синтез аммиака по методу разработанному советскими учёными М.Е.Вольпиным и В.Б.Шуром.

Свойства и применение гидразина.

Органические основания. Знакомство с некоторыми представителями. Алколоиды.

Раздел 6. Кислотно-основные свойства и периодическая система.(2 часа)

Сравнение кислотно-основных свойств высших оксидов и гидроксидов элементов периода и группах. Закономерности изменения кислотно-основных свойств. Сравнение полярности связей в соединениях и характер диссоциации веществ. Влияние ЭО элементов образующих гидратированные оксиды на распределение электронной плотности в молекуле.

Единая теория кислот и оснований не существует. Теория Аррениуса пригодна для разбавленных водных растворов, теория Брёнстеда – для протонных кислот, представления Льюиса – для апротонных кислот.

Раздел 7. Решение качественных и количественных задач.(3 часа)

Решение задач на определение качественного состава вещества, состава смеси веществ.

Решение задач на определение количественного состава смеси по массе и по объёму.

Раздел 8. Итоговое занятие. (1 час)

Занимательные игры и викторины.

Календарный учебный график

| № | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма аттестации (контроля) |
|----|---------|-------|--------------------------|-----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | октябрь | 3 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Кислоты и основания вокруг нас | Каб 303 | Устный контроль |
| 2 | октябрь | 10 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Кислоты. История изучения | Каб 303 | Устный контроль |
| 3 | октябрь | 17 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Основания. История изучения. | Каб 303 | Устный контроль |
| 4 | октябрь | 24 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Почему растворы проводят ток? | Каб 303 | Устный контроль |
| 5 | октябрь | 31 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Теория Аррениуса. С. | Каб 303 | Устный контроль |
| 6 | ноябрь | 7 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Опыты Франклина. Е. | Каб 303 | Устный контроль |
| 7 | ноябрь | 14 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Химия любых сред: водных и неводных. | Каб 303 | Устный контроль |
| 8 | ноябрь | 21 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Протолитическая теория И.Н.Брэнстеда. | Каб 303 | Устный контроль |
| 9 | ноябрь | 28 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Относительность кислотно-основных свойств с точки зрения протонной теории. | Каб 303 | Устный контроль |
| 10 | декабрь | 5 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Электронная теория кислот и оснований Г.Н.Льюиса. | Каб 303 | Устный контроль |
| 11 | декабрь | 12 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Детальное представление процессов растворения Н.А.Измайловым. | Каб 303 | Устный контроль |
| 12 | декабрь | 19 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Важнейший растворитель на Земле. | Каб 303 | Устный контроль |
| 13 | декабрь | 26 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Физические свойства воды, строение молекулы. Водородная связь. | Каб 303 | Устный контроль |
| 14 | январь | 9 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Семинар по теме «Современные представления о кислотах и основаниях». | Каб 303 | Устный контроль |

| | | | | | | | | |
|----|---------|----|-------------|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| 15 | январь | 16 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Классификация кислот. | Каб 303 | Устный контроль |
| 16 | январь | 23 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Сила кислот. | Каб 303 | Устный контроль |
| 17 | январь | 30 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Показатель содержания ионов водорода – рН. | Каб 303 | Устный контроль |
| 18 | февраль | 6 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Окислительно – восстановительные свойства кислот. | Каб 303 | Устный контроль |
| 19 | февраль | 13 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Свойства бескислородных кислот и их применение. | Каб 303 | Устный контроль |
| 20 | февраль | 20 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Свойства бескислородных кислот и их применение. | Каб 303 | Устный контроль |
| 21 | февраль | 27 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Свойства бескислородных кислот и их применение. | Каб 303 | Устный контроль |
| 22 | март | 5 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Органические кислоты. | Каб 303 | Устный контроль |
| 23 | март | 12 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Неорганические основания. | Каб 303 | Устный контроль |
| 24 | март | 19 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Поведение щелочей в водных растворах. | Каб 303 | Устный контроль |
| 25 | март | 26 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Применение различных щелочей. | Каб 303 | Устный контроль |
| 26 | апрель | 2 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Свойства и строение аммиака. | Каб 303 | Устный контроль |
| 27 | апрель | 9 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Синтез аммиака. | Каб 303 | Устный контроль |
| 28 | апрель | 16 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Свойства и применение гидразина. Органические основания. Алкалоиды. | Каб 303 | Устный контроль |
| 29 | апрель | 23 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Сравнение кислотно-основных свойств высших оксидов и гидроксидов элементов в периодах и группах. | Каб 303 | Устный контроль |
| 30 | апрель | 30 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Единая теория кислот и | Каб 303 | Устный контроль |

| | | | | | | | | |
|----|-----|----|-------------|-----------------|---|----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| | | | | | | оснований не существует. | | |
| 31 | май | 7 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Решение задач на определение качественного состава вещества. | Каб 303 | Письменный контроль |
| 32 | май | 14 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Решение задач на определение качественного состава смеси веществ. | Каб 303 | Письменный контроль |
| 33 | май | 21 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Решение задач на определение количественного состава смеси по массе и по объёму. | Каб 303 | Письменный контроль |
| 34 | май | 22 | 14.20-15.00 | Учебное занятие | 1 | Решение задач на определение качественного состава вещества. | Каб 303 | Письменный контроль |

Организационно-педагогические условия реализации программы

Кадровые условия: Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства. Важным условием, необходимым для реализации программы является умение педагога осуществлять личностно-деятельностный подход к организации обучения, проектировать индивидуальную образовательную - траекторию учащегося, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

Учебно-методическое:

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической части. Теоретическая часть включает в себя непосредственно теоретический материал. Практическая часть позволяет применить теоретический материал при решении задач. Занятия по данной программе проводятся в групповой форме. Форма занятия – лекция, которая включает в себя теоретическую и практическую часть и представляет собой подробный разбор рассматриваемой темы (типа задач и т.п.) с пояснениями и примерами. На занятиях широко используются технологии личностно ориентированного, диалогового и игрового обучения. Задания к занятиям составляются по материалам классических книг. При составлении заданий к занятиям используются дидактические материалы.

Оборудование кабинета: столы и стулья для учащихся и педагога, шкаф для хранения дидактических пособий и учебных материалов, мультимедийное оборудование.

Оценка качества освоения программы

Формы контроля: тестирование

Оценочные материалы: не предусмотрены

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена

Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 №629.

4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;

5. Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № СП 2.4.3648-20, 28, 2.4.3648-20, Санитарно-эпидемиологические правила Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № СП 2.4.3648-20, 28, 2.4.3648-20 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

6. Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.01.2021 № СанПиН 1.2.3685-21, 2, 1.2.3685-21, Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы Главного государственного санитарного врача России от 28.01.2021 № СанПиН 1.2.3685-21, 2, 1.2.3685-21 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Литература для ученика:

1. Б.В. Мартыненко Кислоты – основания: Кн. Для учащихся 8-10 кл. средней школы – М.: Просвещение, 1988.

2. Р.Белл Протон в химии. –М.: Мир, 1977.

3. А.Гуляницкий Реакции кислот и оснований в неорганической химии. – М.: Мир, 1975.

4. Н.А.Измайлов Электрохимия растворов – М.: Химия, 1976.