

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
министерство образования Самарской области
Северное управление
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа № 1 п.г.т.
Суходол муниципального района Сергиевский Самарской области

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

Гаврилова Е.В.

«26» августа 2025 г.

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора

по УВР

Маляева И.Г.

«28» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Соломонова Т.В.

№ 163-од
от «29» августа 2025г

Рабочая программа

элективного курса

«Основы химических методов исследования вещества»

для обучающихся 10 класса

СУХОДОЛ, 2025

Планируемые результаты освоения учебного курса

«Основы химических методов исследования веществ»

Данный курс не только существенно расширяет кругозор учащихся, но и представляет возможность интеграции в мировую культуру, раскрывает материальные основы окружающего мира, дает химическую картину природы. В программу включены прогрессивные научные знания и ценный опыт практической деятельности человека. Химия в нашей жизни на самом деле занимает гораздо больше места и имеет большее значение, чем принято думать.

Предлагаемая программа позволяет несколько откорректировать школьный курс химии, восполнить пробелы, связанные с недостатком времени на уроках, повысить мотивацию к изучению предмета.

В процессе занятий по данному курсу учащиеся совершенствуют практические умения, способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний, их общекультурное значение в соответствии с уровнем их подготовки и, конечно, с учётом желания.

Личностными результатами освоения учебного курса являются:

- 1) навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 2) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 3) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 5) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 6) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 8) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Предметными результатами освоения учебного курса являются:

- 1) характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент; описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- 2) соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов; пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- 3) характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей; определять принадлежность веществ к определенному классу соединений; составлять формулы неорганических соединений изученных классов; проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ; распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- 4) характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений.

Межпредметными результатами изучения курса является:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Содержание программы

«Основы химических методов исследования веществ»

Содержание курса способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию школьников. В курсе внимание уделено экспериментальной работе. Выполнение эксперимента формирует у учащихся умение правильно обращаться с веществами, наблюдать и объяснять химические явления, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения. Курс способствует развитию умения планирования эксперимента, его проведение и обсуждение результатов. Элективный курс предусматривает изучение основных понятий координационной теории, номенклатуры комплексных соединений. Содержание курса способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию школьников.

Введение

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Графики.

Взаимосвязь между составом и свойствами. Физические, физико-химические и химические свойства веществ. Анализ и синтез. Аналитическая химия — наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Задачи и области применения химического анализа. Виды химического анализа. Элементный анализ.

Фазовый анализ. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения.

Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций.

Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Требования к отчёту. Оборудование и реактивы. Мытье и сушка химической посуды.

Практическая работа 1. Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания.

Практическая работа 2. Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории.

Тема 1

Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование растворов, Титрование. Сущность метода. Установление точки Эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Классификация методов титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное, титрование заместителя) и по типу реакции, лежащей в основе метода (кислотноосновное титрование, окислительно-восстановительное титрование, комплексометрическое титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.

Практическая работа 3. Определение концентрации раствора по его плотности.

Практическая работа 4. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.

Тема 2

Закон действующих масс и его применение в химическом анализе

Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия — мера глубины протекания процесса. Константы химического равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье — Брауна.

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Химическое равновесие в водных растворах электролитов.

Выражения для констант равновесия различных типов реакций протекающих в растворе. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала pH. Концентрация ионов водорода в разбавленных растворах слабых кислот и оснований. Методы измерения pH. Индикаторы.

Буферные растворы. Сущность буферного действия. Буферная ёмкость. Вычисление pH в буферных растворах, образованных слабой кислотой и ее солью

от сильного основания и сильной кислотой и ее солью от слабого основания. Значение буферных растворов в почвоведении и биологии.

Практическая работа 5. Химическое равновесие в водных растворах электролитов.

Практическая работа 6. Определение pH водных растворов.

Практическая работа 7. Буферное действие.

Тема 3

Комплексные соединения

Основные понятия, координационной теории (комплексообразователь, лиганды, координационное число, дентатность лиганда). Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости (образования) и нестойкости. Получение и разрушение комплексных соединений.

Хелаты. Внутрикислотные соединения. Комплексоны. Применение комплексообразования в химическом анализе. Комплексонометрическое титрование.

Практическая работа 8. Комплексные соединения.

Практическая работа 9. Комплексонометрическое титрование. Определение концентрации магния прямым титрованием.

Тема 4

Теоретические основы реакций осаждения растворения

Гетерогенные равновесия в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения

осадков. Зависимость полноты осаждения от различных факторов. Смещение гетерогенных равновесий в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Значение реакций осаждения для химического анализа.

Решение задач. Применение произведения растворимости.

Практическая работа 10. Образование и растворение осадков.

Тема 5

Образование коллоидных систем

Фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы (лиофилы). Лиофильные и лиофобные коллоиды. Золи и гели. Мицелла. Получение и устойчивость коллоидных систем, диспергирование. Конденсация. Пептизация.

Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Коагуляция и ее предотвращение. Защитное действие коллоидов.

Практической работы 12. Получение гидрозоля гидроксида железа (III) или гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств.

Тема 6

Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе

Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. Редокс-пары. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродного потенциала от природы реагирующих

веществ, от их концентрации, температуры, pH среды, растворимости, присутствия в системе комплексообразователя. Закон эквивалентов применительно к окислительно-восстановительным реакциям.

Окислительно-восстановительное титрование. Методы титрования, основанные на окислительно-восстановительных свойствах системы иод — иодид (иодометрия). Иодомегрическое титрование. Иодиметрическое титрование.

Практическая работа 13. Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Практическая работа 14. Сущность и применение методов титрования, основанных на окислительно-восстановительных свойствах системы

Тема 7

Основы качественного анализа

Классификация реакций в качественном анализе Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.

Практическая работа 15. Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы

Тема 8

Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания

Охрана окружающей среды. Контроль качества воды. Жесткость воды; причины её возникновения. Виды жесткости. Способы устранения. Определение жесткости воды.

Химическая характеристика почв. Реакция почвенного раствора (pH). Формы почвенной кислотности. Значение знания pH водной и солевой почвенной вытяжки. Известковать почв. Буферная ёмкость почв.

Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. Анализ молока. Определение свежести мяса и рыбы.

Практическая работа 16. Жесткость воды, ее определение и устранение.

Практическая работа 17. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.

Практическая работа 18. Колориметрическое определение pH почвы.

Практическая работа 19. Изучение буферной ёмкости почвы.

Практическая работа 20. Контроль качества прохладительных напитков.

Практическая работа 21. Определение содержания витамина С в продуктах питания

Практическая работа 22. Анализ качества продуктов питания.

Практическая работа 23. Изучение молока как эмульсии.

Тематическое планирование на 10 класс

№п/п	содержание темы	количество
-------------	------------------------	-------------------

		часов
1	Введение. Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента.	1
2	Физико- химические свойства веществ. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории	1
3	Растворы. Методы определения концентрации растворов..	1
4	Титрование. Решение задач	1
5	Закон действующих масс и его применение в химическом анализе	1
6	Комплексные соединения	1
7	Свойства комплексных соединений	1
8	Теоретические основы реакций осаждения-растворения..	1
9	Произведение растворимости	1
10	Образование коллоидных систем	1
11	Окислительно-восстановительные процессы	1
12	Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе	1
13	Основы качественного анализа. Классификация реакций в качественном анализе.	1
14	Основные принципы качественного анализа.	1
15	Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества воды.	1
16	Жесткость воды, ее определение	1
17	Химическая характеристика почв. Контроль качества продуктов питания.	1
	Итого	17

Оценочные материалы

Итоговый тест

Из предложенных вариантов ответов выберите тот, который вы считаете правильным.

1 балл за каждое верно выполненное задание.

A1. Фактор, не влияющий на скорость химической реакции:

- 1) Давление 2) Катализатор 3) Концентрация 4) Форма сосуда, в котором протекает реакция

A2. Фактор, влияющий на смещение химического равновесия:

- 1) Вид химической связи 2) Катализатор 3) Природа реагирующих веществ 4) Температура

A3. С увеличением концентрации азота в 2 раза скорость прямой реакции, уравнение которой $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г})$

- 1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза 3) Увеличится в 4 раза 4) Уменьшится в 4 раза

A4. С увеличением давления в 5 раз скорость прямой реакции, уравнение которой $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$, увеличится в:

- 1) 5 раз 2) 25 раз 3) 75 раз 4) 125 раз

A5. При повышении температуры на 10°C (температурный коэффициент равен 2) скорость химической реакции увеличивается:

- 1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в 16 раз

А6. С увеличением давления равновесие обратимой реакции, уравнение которой $C_2H_{4(g)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow C_2H_5OH_{(г)}$

1) Не изменится 2) Сместится в сторону продуктов реакции 3) Сместится в сторону исходных веществ

А7. Для смещения химического равновесия обратимой реакции $2SO_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г) + Q$ в сторону исходных веществ необходимо:

1) Увеличить давление 2) Повысить температуру 3) Понизить температуру
4) Ввести катализатор

А8. Максимальная скорость химической реакции при взаимодействии веществ, формулы которых

1) $Zn(гранулы) + HCl$ 2) $Zn(пыль) + HCl$ 3) $Pb + HCl$ 4) $Fe + HCl$

А9. Повышение температуры смещает химическое равновесие вправо в обратимой реакции, уравнение которой:

1) $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O + Q$ 2) $SO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2SO_3 + Q$
3) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2 + Q$ 4) $C_4H_{10} \leftrightarrow C_4H_8 + H_2 - Q$

А10. Скорость химической реакции, уравнение которой $Mg + 2HCl =$

$MgCl_2 + H_2\uparrow$, при уменьшении концентрации кислоты за каждые 10 с на

0,04 моль/л равна:

1) 0,00004 моль/(л•с) 2) 0,0004 моль/(л•с)
3) 0,004 моль/(л•с) 4) 0,04 моль/(л•с)