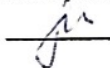


«РАССМОТРЕНО»

Руководитель МО учителей
естественно-научного цикла
Муниципального бюджетного
общеобразовательного
учреждения «Многопрофильная
полилингвальная гимназия
№180»

Советского района
г. Казани

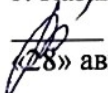
 Е. И. Маскина

Протокол №1
от «28» августа 2025 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора
Муниципального
бюджетного
общеобразовательного
учреждения
«Многопрофильная
полилингвальная гимназия
№180»

Советского района
г. Казани

 Р. И. Шарапова
«28» августа 2025г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Муниципального
бюджетного
общеобразовательного
учреждения
«Многопрофильная
полилингвальная гимназия
№180»

Советского района
г. Казани

 А. М. Исмагилова

Приказ № 220-О
от «28» августа 2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу «Основы химических методов исследования вещества»

на уровень среднего общего образования

11 класс

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от «28» августа 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химические знания составляют основу современной науки и техники, химические методы используются в самых разных отраслях промышленности, хозяйства, фармакологии, медицины. Недооценка роли химических знаний может привести к снижению уровня подготовки специалистов во многих отраслях.

Химия – центральная наука о природе, тесно взаимодействующая с другими естественными науками. Окружающий мир состоит из веществ, которые характеризуются определенной структурой и способны к взаимным превращениям. Существует связь между структурой, свойствами и применением веществ. Предметная компетенция включает в себя химическое мышление, умение анализировать явления окружающего мира в химических терминах, способность говорить и думать на химическом языке. Необходимо понимать роль химии в повседневной жизни и ее прикладного значения в жизни общества, а также в решении глобальных проблем человечества: продовольственной, энергетической, экологической и др. А также важны навыки безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами в повседневной жизни и практической деятельности, умение управлять химическими процессами.

Главное содержание теории химических методов анализа составляет химическая реакция как средство получения информации о химическом составе вещества, т. е. используемая для целей качественного и количественного анализа. Химический анализ основан на фундаментальных законах общей химии. Данный курс, позволяет раскрыть взаимосвязь основных, понятий: «состав», «строение» и «свойства» веществ.

Особенностью данного курса является его прикладная направленность. Большое внимание в курсе уделено изучению тех веществ, которые окружают учащихся в повседневной жизни.

Цель: систематизация и углубление знаний учащихся о фундаментальных законах общей и неорганической химии; предоставить учащимся возможность применить химические знания на практике.

Рабочая программа элективного курса составлена на основе:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Приказа Минобразования России от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
- Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. Приложение к приказу Минобразования России от 5 марта 2004 г. № 1089;
- Приказа Минобразования России от 9 марта 2004 г. № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных планов для общеобразовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»;
- Федерального базисного учебного плана и примерного учебного плана для общеобразовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования. Приложение к приказу Минобразования России от 9 марта 2004 г. № 1312.

Место предмета в учебном плане

Программа рассчитана на 34 часа (1 час в неделю) в 11 классе. Элективный курс ведется за счет вариативной части базисного учебного плана.

Содержание курса

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 отчету. Оборудование и реактивы. Мытье и сушка химической посуды.

Растворы. Методы определения концентрации растворов.

Титрование

Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации 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 (кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование, комплексометрическое титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.

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 емкость. 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.

Комплексные соединения

Основные понятия координационной теории (комплексобразователь, 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. Комплексометрическое титрование.

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.

Образование коллоидных систем

Фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы (лиозоли). 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.

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, рН 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). Иодометрическое титрование. Иодиметрическое титрование.

Основы качественного анализа

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

Анализ некоторых объектов окружающей среды.

Контроль качества продуктов питания

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

Химическая характеристика почв. Реакция почвенного раствора (рН). Формы почвенной кислотности. Значение знания рН водной и солевой почвенной вытяжки. Известкование почв. Буферная емкость почв.

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

Результаты обучения представлены в требованиях к результатам обучения на элективном курсе и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все обучающиеся в классе. Эти требования структурированы по пяти компонентам: «знать», «уметь», «характеризовать», «понимать», «объяснять».

Требования к результатам обучения

В результате изучения элективного курса ученик должен:

характеризовать: скорость химической реакции, химическое равновесие, принцип Ле-Шателье, ионное произведение воды, водородный показатель и шкала pH, константы равновесия различных типов реакций, протекающих в растворах (произведение растворимости, константы диссоциации кислот и оснований, константы устойчивости комплексов); понятия буферные растворы, буферная емкость, фазы, гомогенные и гетерогенные системы, дисперсные системы, коллоидные растворы (лиозоли), золи и гели, мицелла, диспергирование, конденсация, пептизация, коагуляция;

знать: основные понятия координационной теории, понятия титрант, титруемое вещество, стандартный (титрованный) раствор, точка эквивалентности, фактор эквивалентности, индикатор; условия смещения химического равновесия, влияние различных факторов на установление и смещение химического равновесия в растворах; условия выпадения и растворения осадков, зависимость полноты осаждения от различных факторов; способы получения коллоидных систем, причины агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем, защитного действия коллоидов, отличие коллоидных растворов от истинных растворов; способы выражения концентрации растворов; качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы, а также на некоторые органические вещества;

объяснять условия смещения гетерогенных равновесий в насыщенных растворах малорастворимых электролитов, понимать значение реакций осаждения для химического анализа; сущность гидролиза и буферного действия, окислительно-восстановительных реакций, реакций комплексообразования, сущность процесса титрования, особенности приготовления и стандартизации рабочих растворов;

уметь вычислять концентрацию ионов водорода в растворах сильных и слабых кислот и оснований, константы диссоциации кислот и кислых солей, произведение растворимости по известной растворимости, растворимость вещества в чистой воде по известному произведению растворимости и растворимость вещества в присутствии одноименного иона; составлять полные и сокращенные ионные уравнения химических реакций, уравнения реакций гидролиза, уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного и электронно-ионного баланса; анализировать результаты наблюдаемых опытов, объяснять химические реакции с точки зрения изученных теорий; проводить статистическую обработку результатов эксперимента; готовить растворы заданной концентрации, приобрести навыки выполнения титрования, определять водородный показатель среды методами pH-метрии и визуального колориметрирования;

соблюдать правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой, лабораторным оборудованием;

понимать важность охраны окружающей среды.

**Тематическое планирование элективного курса
«Основы химических методов исследования вещества»
(34 часа)**

№ п/п	Тема/раздел	Количество часов
1	Введение	4
2	Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование.	5
3	Закон действующих масс и его применение в химическом анализе.	2
4	Комплексные соединения	3
5	Теоретические основы реакций осаждения — растворения	4
6	Образование коллоидных систем	2
7	Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе	2
8	Основы качественного анализа	4
9	Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания	8
Итого		34