

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области**

**средняя общеобразовательная школа № 1
п. г.т. Безенчук муниципального района Безенчукский Самарской
области
ГБОУ СОШ №1 п.г.т.Безенчук**

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
физико-математического и
естественно - научного
цикла

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора по
УВР

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ СОШ №1
п.г.т.Безенчук

Демитриева Л.А.

Поваляева Н.Г.

Шевырялкина Е.В.
Протокол №1
от «29» августа 2025 г.

Приказ №72 о.д.
от «29» августа 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Наблюдение, эксперимент, моделирование»

Класс 10 - 11

Безенчук, 2025 год

Элективный курс по химии «Наблюдение. Эксперимент. Моделирование»

Рабочая программа разработана в соответствии с нормативно-правовой базой:

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
- Письма Министерства образования и науки РФ от 14 декабря 2015 г. № 08-2355 "О внесении изменений в примерные основные образовательные программы";
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. № 1577 "О внесении изменений федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённый приказом Минобрнауки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897";
- Основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ СОШ №1 п.г.т. Безенчук
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями от 26.11.2016 № 38)
- Приказ Минпросвещения РФ от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
- Авторской программы Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина : учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. — М. : Дрофа, 2017.

Место предмета в учебном плане.

Программа рассчитана на 2 года (10 – 11 классы). Программой предусмотрено изучение курса 1 час в неделю. В 10 классе – 34 часа (34 недели), в 11 классе - 34 часа (34 недели).

Планируемые результаты обучения:

После изучения элективного курса «Основы химических методов исследования вещества» обучающиеся должны:

- **характеризовать** :скорость химической реакции, химическое равновесие, принцип Лешателье, 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 экви-валентности, 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, 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 на основании, 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 визуальногоколориметрирования;

- **соблюдать** правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой, лабораторным оборудованием;
- **понимать** важность охраны окружающей среды.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- * понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по биологии.

Содержание курса в 10 классе

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.

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

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.

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 (5ч)

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 Лешателье-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 рН. Концентрация ионов водорода в разбавленных растворах слабых кислот и оснований. Методы измерения рН. Индикаторы.

Буферные растворы. Сущность буферного действия. Буферная емкость. Вычисление рН 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 рН водных растворов.

Практическая работа 7. Буферное действие.

Тема 3 Комплексные соединения

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

Хелаты. Внутрикомплексные соединения. Комплексоны.

Применение комплексообразования в химическом анализе.

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 (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. *Практическая работа 11.* Золь берлинской лазури.

Практическая работа 12. Получение гидрозоля гидроксида железа(III) или гидроксидаалюминия различными методами и изучение его свойств. Примечание. Выполняется одна из работ по выбору преподавателя.

Тема 6

Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе

Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. 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). Иодометрическое титрование. Иодиметрическое титрование.

Практическая работа 13. Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Практическая работа 14. Сущность и применение методов титрования, основанных на окислительно-восстановительных свойствах системы иод — иодид (иодометрии).

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 ее 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. Известкование почв. Буферная емкость 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 емкости 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

№ урока	тема урока	Количество часов
1	Введение. Научный эксперимент и его роль в познании.	1
2	Взаимосвязь между составом и свойствами.	1
3	Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания.	1
4	Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории.	1
5	Растворы. Растворимость. Методы определения концентрации растворов.	1
6	Титрование. Сущность метода.	1
7	Определение концентрации раствора по его плотности.	1
8	Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.	1
9	Закон действующих масс и его применение в химическом анализе	1
10	Теория электролитической диссоциации.	1
11	Химическое равновесие в водных растворах электролитов.	1
12	Определение pH водных растворов.	1
13	Буферное действие.	1
14-15	Комплексные соединения	2
16	Комплексные соединения	1
17	Комплексонометрическое титрование. Определение концентрации магния прямым титрованием.	1
18	Теоретические основы реакций осаждения — растворения	1
19	Значение реакций осаждения для химического анализа.	1
20	Решение задач. Применение произведения растворимости.	1

21	Образование и растворение осадков.	
22	Образование колloidных систем	1
23	Золь берлинской лазури.	1
24	Получение гидрозоля гидроксида железа (III) или гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств.	1
25	Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе	
26	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	1
27	Сущность и применение методов титрования, основанных на окислительно-восстановительных свойствах системы иод — иодид (иодометрии).	1
28	Основы качественного анализа	1
29	Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы.	1
30	Охрана окружающей среды. Контроль качества воды	1
31	Жесткость воды, ее определение и устранение. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.	1
32	Химическая характеристика почв. Колориметрическое определение рН почвы. Изучение буферной емкости почвы.	1
33	Контроль качества продуктов питания. Контроль качества прохладительных напитков. Определение содержания витамина С в продуктах питания.	1
34	Анализ качества продуктов питания. Изучение молока как эмульсии. Подведение итогов.	1



Перечень оборудования для рабочей программы «Наблюдение, эксперимент, моделирование» 10-11 класс

Наименование оборудования	Кол-во
Цифровая лаборатория по химии	4
Набор химреактивов и расходных материалов	1
Ноутбук RAYbook, шт.	1
Манипулятор «мышь», шт.	1