

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
Сузунского муниципального округа
«Сузунская средняя общеобразовательная школа №2»

«Рассмотрено и принято»
Протокол заседания
ШМО
от 27.08.2026 №1

«Согласовано»
Заместитель директора по ВР
«28» 08 2026
_____/ МиначенковаЛМ /

**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Лаборатория будущего»
для учащихся 11 класса**

Форма: творческое объединение

Уровень ООО: 11- класс

Срок освоения:1 год

Направление: общеинтеллектуальное

Автор: Коваль Т.В.

Сузун
2026 – 2027 г.

Содержание программы

Программа рассчитана на 34 часа, 1 час в неделю.

Введение. (4 ч)

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.

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.

Практическая работа 1. Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории.

Тема 1.

Растворы. Методы определения концентрации растворов.

Титрование (4 ч)

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.

Практическая работа 2. Определение концентрации раствора по его плотности.

Практическая работа 3. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.

Тема 2.

Закон действующих масс и его применение в химическом анализе (2 ч)

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 .

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Химическое равновесие в водных растворах электролитов. Водородный показатель и шкала рН. Концентрация ионов водорода в разбавленных растворах слабых кислот и оснований. Методы измерения рН. Индикаторы. Практическая работа 5. Определение рН водных растворов.

Тема 3.

Комплексные соединения (2 ч).

Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости (образования) и нестойкости. Получение и разрушение комплексных соединений.

Внутрикомплексные соединения. Комплексоны.

Практическая работа 6. Комплексные соединения.

Тема 4.

Теоретические основы реакций осаждения - растворения (4 ч).

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 7. Образование и растворение осадков.

Тема 5.

Образование коллоидных систем (2 ч)

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. Практическая работа 8. Золь берлинской лазури.

Т е м а 6.

Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе (2 ч)

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, рН среды, растворимости, присутствия в системе комплексообразователя.

Практическая работа 9. Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Т е м а 7.

Основы качественного анализа (4 ч)

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

Практическая работа 10. Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы.

Тема 8.

Анализ некоторых объектов окружающей среды.

Контроль качества продуктов питания (10 ч)

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.

Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. Анализ молока.

Практическая работа 11. Жесткость воды, ее определение и устранение.

Практическая работа 12. Контроль качества прохладительных напитков.

Практическая работа 13. Определение содержания витамина С в продуктах питания. Практическая работа 14. Анализ качества продуктов питания.

Итоговое занятие. Смотр знаний.

Результат обучения

После изучения программного материала **учащиеся должны:**

- характеризовать: скорость химической реакции, химическое равновесие, принцип Ле Шателье, ионное произведение воды, водородный показатель и шкала рН, константы равновесия различных типов реакции, константы диссоциации кислот и оснований, константы устойчивости, гомогенные и гетерогенные системы, дисперсные системы, коллоидные растворы (лиозоли), золи и гели, мицелла, конденсация, пептизация, коагуляция;
- **знать:** основные понятия координационной теории, 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, 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, окислительно-восстановительных реакций, реакций комплексообразования, особенности приготовления 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 составу, составлять полные и сокращенные ионные уравнения химических реакций, уравнения реакций гидролиза, уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса; объяснять химические реакции с точки зрения изученных теорий; готовить растворы заданной концентрации, определять водородный показатель среды ;
- **соблюдать:** правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой, лабораторным оборудованием;
- **понимать:** важность охраны окружающей среды.

Календарно – тематическое планирование.

№п/п	Тема занятий	Количество часов
1.	Введение /4ч/. Научный эксперимент и его роль в познание.	1
2.	Взаимосвязь между составом и свойствами веществ. Анализ и синтез.	1
3.	Техника безопасности при выполнении работ в кабинете химии.	1
4.	Практическая работа №1. Основные приемы работы с химическим оборудованием.	1
5.	Тема №1. Растворы/4ч/. Растворы. Методы определения концентрации растворов.	1
6.	Сущность метода титрования.	1
7.	Практическая работа №2. Определение концентрации по плотности.	1
8.	Практическая работа №3. Определение концентрации титрованием.	1

9.	Тема №2. Закон действующих масс и его применение/2ч/. Обратимость реакций. Химическое равновесие.	1
10.	Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель.	1
11.	Тема №3. Комплексные соединения/2ч/. Основные понятия координационной теории.	1
12.	Практическая работа №6. Комплексные соединения.	1
13.	Тема №4. Теоретические основы реакций осаждения – растворения /4ч/. Произведение растворимости.	1
14.	Зависимость полноты осаждения от различных факторов.	1
15.	Решение задач по ПР.	1
16.	Практическая работа №7. Образование и растворение осадков.	1
17.	Тема №5. Образование коллоидных систем /2ч/. Золи и гели. Диспергирование. Конденсация.	1
18.	Практическая работа №8. Золь берлинской лазури.	1
19.	Тема №6. Окислительно – восстановительные процессы /2ч/. Применение О-В в анализе.	1
20.	Практическая работа №9. Окислительно – восстановительные свойства веществ.	1
21.	Тема №7. Качественный анализ/4ч/. Основы качественного анализа.	1
22.	Классификация реакций в качественном анализе.	1
23.	Дробный и систематический анализ.	1
24.	Практическая работа №10. Качественные реакции на наиболее важные анионы и катионы.	1
25.	Тема №8. Анализ объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания /10ч/. Охрана окружающей среды.	1

26.	Вода. Качество воды. Жесткость воды. Способы устранения жесткости воды.	1
27.	Контроль качества сладких напитков.	1
28.	Химическая характеристика почв. Известкование. Реакция почвенного раствора. (рН) почвы.	1
29.	Анализ состава минеральных вод.	1
30.	Практическая работа №11. Определение и устранение жесткости воды.	1
31.	Практическая работа №12. Контроль качества сладких напитков.	1
32.	Практическая работа №13. Определение витамина «С» в продуктах.	1
33.	Практическая работа №14. Анализ качества продуктов питания по составу Е- добавок.	1
34.	Итоговое занятие. Смотр знаний.	1
	Всего часов:	34