

**Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования и молодежной политики Свердловской
области**

**Орган местного самоуправления Управление образованием
Полевского городского округа
МБОУ ПГО "СОШ № 14"**

РАССМОТРЕНО

На заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от
30.08.2023

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ ПГО
«СОШ № 14»
И.А.Харланов
Приказ № 179-д от
30.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективного курса "Основы химического анализа"
для обучающихся 9 класса**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание элективного курса "**Основы химического анализа**" раскрывает основы аналитической химии- науки о методах исследования веществ, знакомит с различными методами качественного и количественного анализа, помогающими установить, какие химические элементы и в каком количестве содержатся в изучаемом объекте. Особенностью предлагаемого курса является его прикладная направленность. Большое внимание в курсе уделено изучению тех веществ, которые окружают обучающихся в повседневной жизни.

Приобретенные навыки качественного анализа должны быть применены в учебно-исследовательской работе обучающихся. Таким образом, изучение курса позволяет не только расширить и углубить знания по курсу неорганической химии, но и готовит к исследовательской деятельности. Именно поэтому данная программа является актуальной для учащихся 9-х классов.

Программа курса определенно повысит интерес к химии, расширит кругозор обучающихся. Содержание учебного материала программы обладает новизной для обучающихся. Привлечение дополнительной научной информации межпредметного характера о значении химического анализа в различных областях, в быту, а также в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья позволит заинтересовать школьников практической химией, развивать аналитические способности.

Программа курса предназначена для предпрофильной подготовки и профессионального самоопределения обучающихся с ориентацией на химико-биологический профиль.

Содержание курса предполагает разнообразные виды деятельности: лекции, семинары, практические работы, лабораторные опыты, а также самостоятельные проектно-исследовательские работы.

Цели курса:

1. Овладение методикой качественного анализа
2. Привлечение школьников к исследовательской, творческой, научной деятельности
3. Создание условий для активизации самостоятельной познавательной деятельности, развития способностей к самоанализу результатов своей деятельности.
4. Развитие познавательного интереса и профориентация обучающихся в области естествознания.

Задачи курса:

- ❖ Систематизировать имеющиеся у обучающихся знания о качественных реакциях. Рассмотреть различные аналитические группы катионов и анионов, а также способы их определения.
- ❖ Развивать специальные умения и навыки обращения с веществами, учить выполнять практические исследования, соблюдая правила безопасности.
- ❖ Развивать общеучебные умения обучающихся: осуществлять поиск информации в различных источниках, критически оценивать получаемую информацию, работать с научно-популярной и справочной литературой, сравнивать, выделять главное, обобщать, систематизировать материал, делать выводы.
- ❖ Формировать опыт творческой деятельности, опыт делового общения - умения работать в группе, отстаивать свою точку зрения.

Принципы курса

- ✓ практическая направленность;
- ✓ развивающий характер;

- ✓ профессиональная направленность;
- ✓ учет возрастных особенностей школьников;
- ✓ использование активных форм работы обучающихся;
- ✓ возможность практического применения знаний, умений и навыков;
- ✓ проектная и исследовательская деятельность

Планируемый результат:

1. Освоение методик качественного анализа.
2. Разработка обучающимися исследовательских проектов и их защита.

Требования к уровню достижений учащихся:

Учащийся должен знать:

- технику безопасности при работах в химической лаборатории;
- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;
- правила обращения с химическими реактивами;
- химическую посуду и правила обращения с ней;
- способы выражения концентрации растворов;
- качественные реакции на катионы и анионы, методику проведения анализов;
- этапы проведения эксперимента, обработки и оформления результатов исследования;
- способы поиска информации в разных источниках;
- структуру, содержание, этапы исследовательской работы.

Учащийся должен уметь:

- готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать массовую долю растворенного вещества, молярную концентрацию;
- распознавать кислотную и щелочную среду разными индикаторами: раствором лакмуса, фенолфталеина, метилового оранжевого и универсальным индикатором;
- определять катионы первой аналитической группы (K^+ , Na^+ , NH_4^+), второй аналитической группы (Ag^+ , Pb^{2+}), третьей аналитической группы (Ba^{2+} , Ca^{2+}), четвёртой группы (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}), пятой аналитической группы (Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+});
- определять анионы первой аналитической группы (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-}), второй аналитической группы (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}), третьей аналитической групп (NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-);
- составлять уравнения проведенных реакций;
- проводить анализ воды, почвы, пищевых продуктов и др.;
- планировать и проводить эксперимент, описывать результаты исследования сравнивать и анализировать полученные результаты;
- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников, критически оценивать ее, обрабатывать и представлять в различных формах.

Ценностно-ориентационная составляющая качества образованности:

- повышение мотивации учащихся к изучению химии, осознание роли химических знаний в жизни людей;
- расширение кругозора учащихся;
- формирование навыков экспериментальной деятельности;
- приобретение опыта сотрудничества, формирование самостоятельного критического мышления.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Темы	Общее количество часов	Практические работы/ исследовательский эксперимент
Введение в аналитическую химию.	2	1
Теоретические основы методов анализа	8	3
Основы качественного анализа	10	6
Количественный анализ с использованием цифровой лаборатории "Архимед"	4	3
Практикум по анализу различных объектов	8	7
Защита исследовательских работ	2	
ВСЕГО	34	20

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в аналитическую химию (2 ч)

Аналитическая химия — наука о методах анализа вещества. Задачи и области применения химического анализа. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Использование цифровой лаборатории "Архимед" в количественном анализе. 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.

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

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

ТЕМА 1. Теоретические основы методов анализа (8 ч)

Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.

Методы определения концентрации растворов. Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Кислотно-основное титрование.

Практическая работа 2. Определение концентрации раствора по его плотности.

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

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

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала pH. Методы измерения pH. Индикаторы.

Практическая работа 4. Определение pH водных растворов. (pH-метр)

ТЕМА 2. Основы качественного анализа (9 ч)

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа.

Аналитические группы катионов.

Практическая работа 5. Качественные реакции на катионы 1-3 аналитических групп.

- Реакции и ход анализа смеси катионов первой аналитической группы (K^+ , Na^+ , NH_4^+).
- Реакции и ход анализа смеси катионов второй аналитической группы (Ag^+ , Pb^{2+}).
- Реакции и ход анализа смеси катионов третьей аналитической группы (Ba^{2+} , Ca^{2+}).

Практическая работа 6. Анализ смеси катионов первой, второй и третьей групп.

Практическая работа 7. Качественные реакции на катионы 4-5 аналитических групп.

- Реакции и ход анализа смеси катионов четвертой группы (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}).
- Реакции и ход анализа смеси катионов пятой аналитической группы (Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+}).

Практическая работа 8. Анализ смеси катионов четвертой и пятой групп.

Классификация анионов и групповые реагенты. Характеристика групп.

Практическая работа 9. Качественные реакции на анионы.

- Реакции и ход анализа смеси анионов первой аналитической группы (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-}).
- Реакции и ход анализа смеси анионов второй и третьей аналитических групп (I группа - Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} ; II группа - NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-).

Практическая работа 10. Анализ смеси анионов первой, второй и третьей групп.

ТЕМА 3. Количественный анализ с использованием цифровой лаборатории "Архимед" (4 ч)

Цифровая лаборатория "Архимед": программное обеспечение, набор датчиков. Работа с датчиками, фиксация результатов.

Практическая работа 11. Определение изменения содержания кислорода при фотосинтезе и дыхании растений (датчики кислорода, температуры, освещенности, влажности)

Практическая работа 12. Изучение реакции нейтрализации кислоты щелочью (рН-метр, датчик температуры)

ТЕМА 3. Практикум по анализу различных объектов (10ч)

Охрана окружающей среды. Контроль качества воды.

Практическая работа 13. Жесткость воды, ее определение и устранение.

- Определение карбонатной жесткости воды.
- Определение общей жесткости воды.
- Устранение некарбонатной жесткости воды.
- Устранение общей жесткости воды.

Практическая работа 14. Исследование качества воды из различных источников. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.

Химическая характеристика почв.

Практическая работа 15. Определение рН почвы.

- Отбор пробы почвы
- Определение рН водной вытяжки
- Определение рН солевой вытяжки

Практическая работа 16. Обнаружение катионов тяжелых металлов в почвенных растворах.

Анализ качества пищевых продуктов.

Практическая работа 17. Контроль качества прохладительных напитков.

- Обнаружение ионов в минеральной воде.
- Определение содержания оксида углерода (IV)
- Обнаружение ионов в одном из прохладительных напитков
- Качественные реакции на бензойную кислоту

Практическая работа 18. Анализ качества продуктов питания.

- Определение кислотности молочных продуктов.
- Определение свежести мяса.
- Определение свежести рыбы.

Практическая работа 19. Определение нитратов в с/х продуктах (огурцах, капусте, томатах, арбузах и др.)

Защита исследовательских работ (2ч)

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов.	
		теория	практика
1	Предмет аналитической химии.	1	
2	Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция.	1	
3	Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Требования к отчёту. <i>Практическая работа 1.</i> Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории.	1	1
4	Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.	1	
5	Методы определения концентрации растворов. <i>Практическая работа 2.</i> Определение концентрации раствора по его плотности.	1	1
6	Титрование. Вычисление результатов титрования. Кислотно-основное титрование.	1	
7	<i>Практическая работа 3.</i> Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.		1
8	Химическое равновесие в водных растворах электролитов. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала pH.	1	
9	Методы измерения pH. <i>Практическая работа 4.</i> Определение pH водных растворов. (pH-метр)	1	1
10	Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Сероводородная и кислотно-щелочная классификация катионов.	1	
11-12	<i>Практическая работа 5.</i> Качественные реакции на катионы 1-3 аналитических групп.		2

13	<i>Практическая работа 6.</i> Анализ смеси катионов 1-3 групп.		1
14-15	<i>Практическая работа 7.</i> Качественные реакции на катионы 4-5 аналитических групп		2
16	<i>Практическая работа 8.</i> Анализ смеси катионов четвёртой и пятой групп.		1
17	Аналитические группы анионов, их частные обнаружения. Групповые реагенты.	1	
18-19	<i>Практическая работа 9.</i> Качественные реакции на анионы.		2
20	<i>Практическая работа 10.</i> Анализ смеси анионов		1
21	Цифровая лаборатория "Архимед": программное обеспечение, набор датчиков. Работа с датчиками, фиксация результатов.	1	
22	<i>Практическая работа 11.</i> Определение изменения содержания кислорода при фотосинтезе и дыхании растений (датчики кислорода, температуры, освещенности, влажности)		1
23	<i>Практическая работа 12.</i> Изучение реакции нейтрализации кислоты щелочью (рН-метр, датчик температуры)		1
24	Технический анализ, его сущность, особенности, значение.	1	
25	<i>Практическая работа 13.</i> Жесткость воды, ее определение и устранение.		1
26	<i>Практическая работа 14.</i> Исследование качества воды из различных источников.		1
27	<i>Химическая характеристика почв.</i> <i>Практическая работа 15.</i> Определение рН почвы.		1
28	<i>Практическая работа 16.</i> Обнаружение катионов тяжелых металлов в почвенных растворах.		1
29	<i>Практическая работа 17.</i> Контроль качества прохладительных напитков.		1
30	<i>Практическая работа 18.</i> Анализ качества продуктов питания.		1
31	<i>Практическая работа 19.</i> Определение нитратов в с/х продуктах (огурцах, капусте, томатах, арбузах и др.)		1
32-34	Подготовка и защита проектов	3	
	Итого	16	22

ЛИТЕРАТУРА

1. Жаркова Г.М., Петухова Э.Е. Аналитическая химия. Качественный анализ: Учебник для техникумов.- Л.: Химия, 1993. – 320с., ил.
2. Чибисова Н.В. Практикум по экологической химии: Учебное пособие / Калинингр. ун-т. - Калининград 1999. - 94 с.

3. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2013. – 176 с.: ил.
4. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2009.
5. Химия: проектная деятельность учащихся / Авт.-сост. Н.В. Ширшина. – Волгоград: Учитель: 2012. – 184 с.
6. Тяглова, Е.В. Исследовательская деятельность учащихся по химии [Текст]: Метод. пособие / Е.В. Тяглова. – М.: Глобус, 2018. – 224 с. – (Уроки мастерства).
7. Михалева М.В., Мартыненко Б.В. Экспресс- диагностика потребности растений в соединениях азота // Химия в школе. 2004. № 9. С.56-59. *Простая методика определения дефицита азота в листьях растений*
8. Колесникова А.М. Основы химических методов исследования веществ: учеб.пособие.-М.: Дрофа, 2018.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 151888114763158279608975876681060942203612702693

Владелец Харланов Игорь Анатольевич

Действителен с 01.02.2023 по 01.02.2024