

**Кировское областное государственное общеобразовательное
автономное учреждение «Лицей естественных наук»**

«Согласовано»
на заседании ПЛ учителей химии
Протокол № 1
от « 31 » августа 2023 г

Руководитель ПЛ
_____ Е.В. Фадеева

«Утверждено»
Приказ от 01.09.2023 № 144

Директор КОГОАУ ЛЕН

_____ А.Ю. Ветров

Рабочая программа

**Кружка внеурочной деятельности
«Основы химического анализа»
9а, 9в**

2023/2024 учебный год

Составители: Ю.В. Нурулина, А.А. Смирнова

Рабочая программа
общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности
«Основы химического анализа»

Пояснительная записка.

Актуальность разработки программы и внедрение курса «Основы химического анализа» объясняется необходимостью поддерживать углубленное изучение курса химии на ступени среднего образования. Программа составлена с учетом образовательной программы в рамках преподавания химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» для 9 класса, которая направлена на создание условий для расширения содержания общего образования, для развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности. Для реализации программы предполагается использование современных методов обучения и разнообразных форм организации познавательной деятельности.

Программа рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю)

Аналитическая химия является наукой о методах изучения качественного и количественного состава веществ. В последнее время в практику широко внедряются физико-химические экспериментальные методы исследования, отличающиеся скоростью и высокой чувствительностью, знакомство с которыми позволит осуществить данный курс. Практической задачей аналитической химии является проведение качественного и количественного анализа сложных по составу веществ и их смесей. Основу аналитической химии составляют фундаментальные законы химии и физики: закон действующих масс, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы, закон эквивалентов и другие. В программу изучения аналитической химии включены современные химические методы анализа (раздел Качественный анализ), использование которых понадобится учащимся в дальнейшей учебе и практической деятельности.

Цель - освоение учащимися знаний по аналитической химии (раздел Качественный анализ веществ) для использования их в решении олимпиадных, практических и теоретических задач различного уровня.

Содержание курса для обучающихся 9 классов является практико-ориентированным и раскрывает основы аналитической химии качественного анализа веществ и смесей веществ, знакомит с различными методами качественного анализа. В процессе изучения содержания курса закладываются основы общенаучного мышления и научного мировосприятия: анализировать данные и информацию, обобщать полученную информацию, сопоставлять факты, умение делать выводы на основании достоверной информации; совершенствуется умение работать самостоятельно. Много внимания при изучении данного курса отведено практическим самостоятельным работам по ознакомлению с методами химического анализа, по обучению техникам и операциям химического анализа. Формы контроля – отчеты по практическим работам, самостоятельные работы по решению задач.

Задачи курса:

- Владение теоретическими основами химического анализа (Качественный анализ).
- Освоение основных методов и методик качественного анализа.
- Умение выполнять стехиометрические расчеты и расчеты, необходимые для подготовки и проведения анализов.

Планируемые результаты освоения курса «Основы химического анализа»

Личностные.

- 1) Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.
- 2) Готовность и способность к самостоятельной, ответственной деятельности.
- 3) Навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- 4) Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.
- 5) Сформированность экологического мышления, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные.

- 1) Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.
- 2) Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности.
- 3) Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач.
- 4) Умение самостоятельно оценивать и принимать решения.
- 5) Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения.
- 6) 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.

Предметные:

- 1) Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.
- 2) Владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой.
- 3) Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач.
- 4) Сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.
- 5) Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ.
- 6) Сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Ученик получит возможность научиться:

- 1) использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач по химии
- 2) прогнозировать строение и свойства незнакомых неорганических веществ
- 3) прогнозировать протекание химических процессов в различных условиях и способы управления химическими реакциями
- 4) устанавливать взаимосвязи химии с другими предметами естественно-научного цикла
- 5) раскрывать роль химии в будущей практической деятельности
- 6) владеть химическим языком

7) критически относится к околонуучной информации, поступающей из различных источников

8) понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые) и предлагать пути их решения

Предметные компетенции «Основ химического анализа».

Знания: фундаментальных разделов химии; методов качественного химического анализа, методов отбора и анализа проб, также методов идентификации неорганических веществ; видов качественного анализа; основных этапы развития аналитической химии, ее современное состояние; типов аналитических эффектов; аналитической классификацию ионов; методов и способов выполнения качественного анализа; методов обнаружения неорганических катионов и анионов; методов разделения веществ; способов выражения концентраций растворов; правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Умения: выполнять стехиометрические расчеты, расчеты, связанные с подготовкой и проведением анализов (по определению и пересчету концентраций растворов и их приготовлению), пользоваться мерной посудой, аналитическими весами; владеть техникой выполнения основных аналитических операций при качественном анализе вещества, проводить качественный анализ вещества в пределах использования основных приемов и методов, предусмотренных программой; проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии.

Владение: основными приемами техники лабораторных работ и проведения химического анализа: проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами; техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов; простейшими операциями при выполнении качественного анализа веществ.

Содержание курса:

Введение в аналитическую химию. Предмет аналитической химии. Цели и задачи аналитической химии. История развития аналитической химии. Вклад русских ученых в теорию и практику аналитической химии. Современный этап развития аналитической химии. Принципы, положенные в основу классификации аналитической химии. Качественный и количественный анализ веществ. Виды анализа: элементный, изотопный, молекулярный, структурно-групповой, вещественный, фазовый. Методы анализа веществ. Методы разделения и методы определения. Классификация в зависимости от характера протекающих процессов: химические, физические, физико-химические, биологические. Этапы аналитического исследования. Классификация в зависимости от этапов анализа: методы отбора проб, разделения, обнаружения, определения, гибридные методы. Классификация в зависимости от массы и объема образца: макро-, полумикро-, микро-, ультрамикро-, субмикро-, субультрамикроанализ. Эколого-аналитический мониторинг окружающей среды. Фармакопея РФ.

Аналитические реакции и реагенты. Классификация аналитических реакций по типу химического взаимодействия: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, реакции комплексообразования, реакции осаждения-растворения. Требования к аналитическим реакциям. Типы аналитических эффектов. Предел обнаружения. Избирательность. Факторы, оказывающие влияние на избирательность реакции. Отечественное классифицирование химреактивов. Условия протекания аналитических реакций. Влияние среды, температуры, катализатора, концентрации реагирующих веществ и посторонних веществ на протекание аналитических реакций.

Правила работы в химической лаборатории. Посуда для качественного химического анализа. Способы и техники выполнения реакций. Пробирочные реакции, микрокристаллоскопические реакции, пирохимические реакции, капельные реакции.

Классификация методов определения в аналитической химии. Химические методы анализа. Качественный анализ. Ход качественного анализа: дробный анализ и систематический анализ. Виды качественного анализа. Аналитические классификации катионов и анионов: сульфидная, кислотно-основная, аммиачно-фосфатная. Групповой реагент. Качественный анализ катионов. Аналитические частные реакции катионов I, II, III, IV, V, VI групп по кислотно-основной классификации. Качественный анализ анионов. Аналитические частные реакции анионов I, II, III групп по кислотно-основной классификации. Обнаружение анионов дробным методом. Систематический ход определения анионов. Отделение ионов одной группы. Мешающие ионы. Методика анализа смеси различных катионов. Методика анализа смеси различных анионов. Схема анализа индивидуального соединения. Решение качественных задач на определение и распознавание веществ.

КТП

№	Дата	Тема занятия	Формы организации деятельности/ Вид деятельности учащихся
1.	05.09.2023	Предмет аналитической химии.	Лекция/Слушание объяснений учителя, наблюдение за демонстрациями
2.	12.09	История развития аналитической химии.	Работа с научно-популярной литературой. Решение текстовых задач.
3.	19.09	Аналитические реакции. Требования к аналитическим реакциям. Типы аналитических эффектов. Предел обнаружения. Избирательность. Факторы, оказывающие влияние на избирательность реакции. Условия протекания аналитических реакций.	Лекция/Слушание объяснений учителя, наблюдение за демонстрациями
4.	26.09	Классификация методов определения в аналитической химии.	Лекция/Слушание объяснений учителя, наблюдение за демонстрациями
5.	03.10	Химические методы анализа. Качественный анализ. Дробный анализ и систематический анализ.	Лекция/Слушание объяснений учителя, наблюдение за демонстрациями
6.	10.10	Виды качественного анализа. Аналитические классификации катионов и анионов. Групповой реагент.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
7.	17.10	Решение качественных задач.	Практикум/ Проведение исследовательского эксперимента.
8.	24.11	Техника лабораторных работ.	Работа с научно-популярной литературой. Решение текстовых задач.

9.	07.11	Способы и техники выполнения реакций.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач
10.	14.11	Частные реакции катионов I группы по кислотно-основной классификации K^+ , Na^+ , Li^+ , NH_4^+	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
11.	21.11	Частные реакции катионов I группы по кислотно-основной классификации K^+ , Na^+ , Li^+ , NH_4^+	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
12.	28.11	Частные реакции катионов II группы по кислотно-основной классификации Ag^+ , Hg_2^+ , Pb^{2+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
13.	05.12	Частные реакции катионов II группы по кислотно-основной классификации Ag^+ , Hg_2^+ , Pb^{2+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
14.	12.12	Частные реакции катионов III группы по кислотно-основной классификации Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
15.	19.12	Частные реакции катионов III группы по кислотно-основной классификации Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
16.	26.12	Частные реакции катионов IV группы по кислотно-основной классификации Zn^{2+} , Al^{3+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} , Cr^{3+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
17.	2024 год 09.01	Частные реакции катионов IV группы по кислотно-основной классификации Zn^{2+} , Al^{3+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} , Cr^{3+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
18.	16.01	Частные реакции катионов V группы по кислотно-основной классификации Mg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Bi^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
19.	23.01	Частные реакции катионов V группы по кислотно-основной классификации Mg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Bi^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
20.	30.01	Частные реакции катионов V группы по кислотно-основной классификации Mg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Bi^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
21.	06.02	Схема анализа смеси катионов.	Практикум. / Проведение исследовательского эксперимента.
22.	13.02	Решение качественных задач на определение веществ.	Практикум. / Проведение исследовательского эксперимента.
23.	27.02	Частные реакции анионов I группы по кислотно-основной классификации.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
24.	5.03	Частные реакции анионов I группы по кислотно-основной классификации.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
25.	12.03	Частные реакции анионов II группы по кислотно-основной классификации.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.

26.	26.03	Частные реакции анионов II группы по кислотно-основной классификации.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
27.	02.04	Частные реакции анионов III группы по кислотно-основной классификации.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
28.	09.04	Частные реакции анионов III группы по кислотно-основной классификации.	Практическое занятие. Познавательная Д / Решение экспериментальных задач.
29.	16.04	Схема анализа индивидуального соединения.	Систематизация учебного материала. Анализ проблемных ситуаций. Овладение способами применения знаний в измененной ситуации.
30.	23.04	Качественный химический анализ вещества.	Практическое занятие / Решение качественных задач. Анализ исходных данных. Моделирование химических процессов.
31.	30.04	Качественный химический анализ вещества.	Практикум / Проведение исследовательского эксперимента.
32.	07.05	Решение качественных задач на распознавание веществ.	Практикум / Проведение исследовательского эксперимента.
33.	14.05	Решение качественных задач на распознавание веществ.	Практикум / Проведение исследовательского эксперимента.
34.	21.05	Решение задач ВОШ по химии.	Систематизация учебного материала. Анализ проблемных ситуаций. Овладение способами применения знаний в измененной ситуации.

Литература:

1. Золотов Ю. А., История и методология аналитической химии. учеб. пособие для студентов, обучающихся по спец. "Химия" — 2008
2. Полеес М. Э., Аналитическая химия. [Учеб. для учащихся мед. училищ] — 1994 (Учебная литература. Для учащихся медицинских училищ)
3. Васильев В.П., Аналитическая химия. В 2-х частях. Ч.1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа — 1989 год.
4. Харитонов Ю.Я., Аналитическая химия. Аналитика. В 2-х книга — 2001
5. Янсон Э. Ю., Теоретические основы аналитической химии. [Учеб. для вузов по спец. "Химия"] — 1987
6. Алексеев В.Н., Качественный анализ. [Учеб. пособие для нехими. специальностей вузов] — 1960