

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия № 35**

УТВЕРЖДЕНО
директор



Никандрова Е.А.
№270 - од от «29» августа 2025 г.

№ 35
Е.А./

**Рабочая программа
по курсу внеурочной деятельности
«Лабораторный химический анализ»
(8-9 классы)**

Екатеринбург
2025

Планируемые результаты

Предметные

- владение основными химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;
- уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- умение обрабатывать и объяснять полученные результаты и делать выводы;
- готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- использование полученных знания, умений и навыков для выполнения проектно-исследовательских работ.

Метапредметные

- умение постановки целей собственной познавательной деятельности;
- планирование собственной деятельности для достижения поставленных целей;
- предвидение возможных результатов и оценка полученных результатов;
- приобретение навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами;
- умение формулировать гипотезы, проводить сравнение, обобщение и систематизацию;
- выявление причинно-следственных связей изучаемых химических явлений и процессов;
- приобщение к опыту исследовательской деятельности в области химии и смежных с ней направлений;
- формирование ценностного отношения к изучаемым на уроках химии явлениям и процессам, а также к осваиваемым видам деятельности.

Личностные

- умение анализировать и систематизировать полученную информацию;
- умение использовать полученную информацию при выполнении лабораторного практикума;
- умение обосновывать и аргументировать собственную позицию в ходе представления результатов проведенного эксперимента;
- умение формулировать выводы и умозаключения на основании проделанной работы;
- готовность и способность к самостоятельной деятельности: образовательной, проектно-исследовательской, коммуникативной.

Содержание курса.
(33 (34) часов; 1 час в неделю)

Тема 1. Аналитическая химия. Основные понятия и методы. (12 часов)

Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Основные понятия и методы, применяемые в количественном анализе.

Растворы. Качественные и количественные характеристики растворов. Способы выражения концентраций растворов (молярная концентрация и массовая доля растворенного вещества). Приготовление растворов различной концентрации. Зависимость плотности раствора от его концентрации. Метод определения концентрации растворов по их плотности с использованием ареометра. Колориметрический метод количественного анализа. Практическая работа по определению концентрации растворов по их плотности. Практическая работа по определению концентрации растворов фотоколориметрическим методом.

Процесс растворения и растворимость веществ. Физико-химическая теория процесса растворения. Тепловые эффекты процесса растворения. Кристаллизации веществ. Образование кристаллогидратов и их состав. Свойства кристаллогидратов. Практическая работа по определению тепловых эффектов процесса растворения. Практическая работа по установлению формулы кристаллогидрата.

Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Катионы и анионы и реакции, протекающие между ними. Реакции ионного обмена. Практическая работа по изучению реакций, протекающих в растворах между ионами.

Смеси веществ. Химические методы разделения смесей. Гравиметрический метод химического анализа. Основные понятия. Практическая работа по разделению смеси солей.

Тема 2. Неметаллы. Соединения неметаллов. (12 часов)

Качественный анализ. Основные понятия и методы.

Галогены. Простые вещества и их соединения. Хлор и его соединения. Хлороводород и его свойства. Соляная кислота и хлориды. Бром и иод и их соединения. Бромоводородная кислота и бромиды. Йодоводородная кислота и иодиды. Качественные реакции на галогенид-ионы: хлорид-, бромид- и иодид-анионы. Практическая работа по идентификации и распознаванию галогенид-анионов.

Сера и ее соединения. Свойства серы. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Сернистая и серная кислоты. Сульфиты и сульфаты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Практическая работа по идентификации и распознаванию ионов (S^{2-} ; SO_3^{2-} ; SO_4^{2-})

Азот и его соединения. Аммиак и его соли. Ион аммония, свойства солей аммония. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота, ее свойства. Нитраты. Качественная реакция на нитрат-ион.

Фосфор и его соединения. Оксид фосфора (V) и соответствующие ему кислоты. Ортофосфорная кислота и ее соли. Качественные реакции на фосфат-

ион. Практическая работа по идентификации и распознаванию ионов аммония, нитрат- и фосфат-анионов.

Углерод и его соединения. Оксиды углерода. Карбонаты и гидрокарбонаты. Свойства и качественное определение карбонатов и гидрокарбонатов. Практическая работа по идентификации и распознаванию карбонат- и гидрокарбонат-анионов. Практическая работа по определению молярной массы углекислого газа.

Тема 3. Металлы. Соединения металлов. (10 (9) часов)

Общая характеристика металлов главных групп. Сравнительная характеристика щелочных металлов. Качественное определение катионов металлов IA-группы. Окрашивание пламени ионами щелочных металлов.

Общая характеристика металлов IIA-группы. Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов. Качественные реакции на катионы металлов: Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Ba^{2+} . Практическая работа по идентификации и распознаванию ионов магния, кальция и бария.

Алюминий и его соединения. Идентификация ионов алюминия.

Свинец и его соединения. Идентификация ионов свинца (Pb^{2+}).

Общая характеристика металлов побочных подгрупп. Железо и его соединения. Качественные реакции на катионы железа: Fe^{2+} и Fe^{3+} . Медь, серебро и их соединения. Качественные реакции на катионы металлов: Cu^{2+} и Ag^+ . Практическая работа по идентификации и распознаванию катионов алюминия, свинца, железа, меди и серебра.

Окислительно-восстановительные свойства и реакции с участием металлов и их катионов. Практическая работа по изучению окислительно-восстановительных реакций с участием металлов.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Техника безопасности работы в химической лаборатории. Ознакомление с химическим оборудованием. Правила работы с рычажными и электронными весами.	12			Обсуждение результатов. Защита лабораторных работ.
2	Приготовление раствора заданной концентрации (по массе навески). Колориметрическое определение концентрации растворов по их плотности.				
3	Приготовление раствора заданной концентрации (по массе навески). Колориметрическое определение концентрации раствора по калибровочному графику.				
4	Установление формулы кристаллогидрата.				
5	Растворимость веществ. Тепловой эффект процесса растворения.				
6	Реакции ионного обмена. Решение экспериментальных задач.				
7	Свойства галогенов. Качественные реакции на галогенид-ионы.	12			Обсуждение результатов. Защита лабораторных работ
8	Соединения серы. Качественные реакции на S^{2-} , SO_3^{2-} и SO_4^{2-} анионы.				

10	Соединения азота и фосфора. Качественные реакции на ионы NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} .					
11	Соединения углерода. Свойства и качественное определение карбонатов и гидрокарбонатов.					
12	Определение молярной массы углекислого газа.					
13	Решение экспериментальных задач (распознавание анионов)					
14	Качественные реакции на катионы металлов IA и IIA групп.				Обсуждение результатов. Защита лабораторных работ.	
15	Качественные реакции на катионы металлов побочных подгрупп (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Ag^+).					
16	Решение экспериментальных задач (распознавание катионов)					
17	Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов.	10(9)				
18	Разделение смесей солей. Гравиметрический анализ.					
19	Защита практических работ.					
	Всего часов	34(33)				

Перечень рекомендуемой литературы.

1. Рудзитис Г.Е. Химия: 9 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Издательство Московского университета, 2012 – 480 с.; ил.
3. Беспалов П.И., Дорофеев М.В., Жилин Д.И., Зимина А.И., Оржековский П.А. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 229 с.: ил.
4. Жилин Д.М., Общая химия. Практикум L-Микро. Руководство для студентов. – М.: МГИУ, 2006. – 322 с.
5. Генералова Н.И., Осина М.А., Шашкова М.Б., Шабалин В.Г. Практикум по химии для учащихся 9 классов инженерного профиля: Методическое пособие. – М.: ГБОУ «Лицей № 1502 при МЭИ», 2017.

Оборудование

Учебное оборудование ЛИК для академических классов биохимического направления размещено в едином образовательном пространстве, а также размещено по отдельным учебным кабинетам.

Оборудование лаборатории состоит из стационарного монтируемого оборудования и фронтального и распределяется по функциональным модулям:

1. Органический синтез
2. Неорганический синтез
3. Химический анализ

Инфраструктура и материально-техническое оснащение лаборатории обеспечивают:

1. Возможность реализации и проведения традиционных форм учебных занятий.

2. Возможность организации и проведения элективных курсов, программ внеурочной деятельности и кружков

3. Организацию и проведение мероприятий для педагогов

Эффективность инфраструктурных и логистических решений по функционированию лаборатории определяется эффективностью его использования.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 2241331179433258965477892812032749152869128105

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен с 13.10.2022 по 13.10.2023

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 669156940959655819463310575184336563501118402854

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен с 21.01.2025 по 21.01.2026