

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ШКОЛА № 155» ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА  
(МБОУ Школа № 155 г.о. Самара)

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
методического объединения  
(протокол № 5  
от 16.06.2022)  
Председатель МО

 Е.А. Дьяченко

**ПРОВЕРЕНО**

Заместитель  
директора по учебно-  
воспитательной работе

 Е.А. Дьяченко

20.06.2022

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
МБОУ Школы № 155  
г.о. Самара

 О.А. Михайлова

26.08.2022



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**КУРС:** предпрофильный «Основы химического анализа»

**НАПРАВЛЕННОСТЬ:** естественно-научная

**УРОВЕНЬ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ:** основное общее образование

**КЛАССЫ:** 9 «А», 9 «Б», 9 «В»

**ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА:** Кучкановой Валентиной Владимировной

**КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ВСЕГО:** 17 часов

**КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ В НЕДЕЛЮ:** 1 час

Самара, 2022

## Основы химического анализа

В современном обществе все более актуальной становится проблема создания условий для успешного профессионального самоопределения выпускников средних общеобразовательных учебных заведений. Ее важнейший аспект - организация сопровождения профессионального самоопределения обучающихся с учетом их способностей и интересов, а также потребности общества.

В связи с этим особую важность приобретают задачи предпрофильной подготовки 9-классников - как комплексной их подготовки к жизненно важному выбору. Уже в 9-ом классе основной школы ребенок должен будет получить информацию о возможных путях продолжения образования, причем совершенно конкретно, в отношении территориально доступных ему образовательных учреждений, оценить свои силы и принять ответственное решение.

Проблема выбора профиля является непростым испытанием, как для учащихся, так и для их родителей. Многим впервые в жизни предстоит совершить столь серьезный шаг, от которого во многом будет зависеть дальнейшая судьба старшеклассников, в частности - мера их подготовленности к успешной сдаче единых государственных экзаменов и перспективы на продолжение образования после школы.

Программа курса «Основы химического анализа» вносит свой вклад для успешной реализации задач профильного обучения в области естественных наук. Важным является установление сложных связей, которые существуют в системе «природа – общество – человек» и поиск путей решения всех жизненно важных задач, уменьшения негативных последствий воздействия антропогенных факторов на окружающую среду, а также системное изучение химических процессов, происходящих в природе и быту.

Аналитическая химия занимает особое место в системе естественных наук. С ее помощью ученые накапливают и проверяют научные факты, устанавливают новые правила и законы. На результатах тщательного количественного анализа различных веществ строится огромное здание современной химии.

Химический анализ необходим для успешного развития таких наук, как биохимия растений и животных, химия космоса, геохимия, минералогия. Непрерывно возрастает роль аналитической химии при изучении природных источников сырья, в полевых условиях в практике гидрогеологических исследований.

Трудно переоценить значение методов аналитической химии для контроля и совершенствования промышленного производства, в частности, работы технологических линий, качества выпускаемой продукции в атомной, химической, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности.



Аналитическая химия решает поставленные перед ней задачи с помощью химических, физико-химических и физических методов анализа.

Главная **цель** данного курса – удовлетворение познавательного интереса и углубление химико-экологической подготовки обучающихся основной школы, создание условий для осознанного выбора девятиклассниками профиля дальнейшего обучения, их первичного профессионального самоопределения.

### **Задачи курса:**

#### **Образовательные**

1. Способствовать формированию теоретических и практических знаний о методах анализа (химических, физико-химических и физических).
2. Углубить, систематизировать и закрепить знания обучающихся о строении и общих свойствах неорганических веществ.
3. Раскрыть причины и основные источники загрязнения окружающей среды химическими соединениями, а также последствия воздействия этих соединений на биологические системы.

#### **Развивающие**

1. Способствовать формированию мышления на основе описания, анализа, сравнения, объяснения химических процессов, обобщения сведений.
2. Развивать любознательность, наблюдательность, пытливость ума, исследовательские умения при выполнении лабораторных и практических работ, устной и письменной речи.
3. Развивать учебно-коммуникативные умения и навыки.

#### **Воспитательные**

1. Формировать дисциплинированность, исполнительность, аккуратность в работе.
2. Воспитывать чувство товарищества, коллективизма.

На изучение курса отводится 18 часов. Занятия проводятся один раз в неделю по 2 часа. Курс рассчитан на обучающихся 9-х классов, углубленно изучающих не только химию, но и биологию. Значительное место в настоящем курсе уделяется реализации межпредметных связей.

Программой предусмотрено изучение, как теоретических вопросов, так и проведение лабораторно-практических занятий, практикумов по решению задач.

### **Требования к знаниям и умениям обучающихся**

После изучения данного курса по выбору обучающиеся должны **знать:**

- свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, свойства ионов и их влияние на организм человека, химическое равновесие, гидролиз солей, методы качественного и количественного анализа;

- химические процессы, происходящие в воздухе, почве и воде.

**Уметь:**

- проводить качественные реакции на катионы (I – VI аналитических групп) и анионы (I – III аналитических групп).
- при определении катионов и анионов использовать методы количественного анализа (титриметрические и гравиметрические)
- писать качественные реакции в молекулярном и ионном виде;
- решать расчетные задачи на определение рН и рОН, вести расчеты в титриметрическом анализе;
- работать в группе;
- определять цель, выделять объект исследования, способы регистрации полученной информации и ее обработки;
- писать рефераты, придерживаясь определенной структуры;
- разрабатывать мультимедийные презентации
- работать с дополнительной литературой и Интернет-ресурсами

**Формы контроля.** Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий на занятиях, решении упражнений.

**Формы подведения итогов.**

Заключительное занятие проходит в виде конференции. Каждый участник заранее готовит выступление, сопровождаемое мультимедийной презентацией по теме, которую определил педагог (в приложении).

**Тематический план курса по выбору для 9 класса  
«Основы химического анализа»**

№	Тема	Количество часов
1.	Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Химические, химико-физические и физические методы анализа. Обнаружение ионов капельным методом	2
2.	Аппаратура и посуда. Техника выполнения отдельных операций. Нагревание и выпаривание, осаждение, промывание и растворение осадков	2
3.	Растворы. Равновесие в водных растворах	1
4.	Гидролиз солей	2
5.	Классификация катионов и анионов	2
6.	Катионы первой и второй аналитических групп	1
7.	Катионы третьей и четвертой аналитических групп	1
8.	Катионы пятой и шестой аналитических групп	1
9.	Анионы первой аналитической группы	1
10.	Анионы второй и третьей аналитических групп	1
11.	Гравиметрический анализ	1



12.	Титрометрический анализ. Метод нейтрализации	1
13.	Подведение итогов. Конференция	2
	итого	18

## Содержание

**1. Введение (2 ч.)** Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Химические, физико-химические и физические методы анализа. Связь аналитической химии с другими науками: биохимией, биологией, физикой, экологией, географией. Обнаружение ионов капельным методом.

**2. Аппаратура и техника лабораторных работ (2 ч.)** Аппаратура и посуда. Техника выполнения отдельных операций. Реактивы. Организация рабочего места учащегося мытье и сушка посуды. Оказание первой помощи при несчастных случаях в лаборатории.

**3. Теоретические основы химического анализа (3 ч.)** Свойства воды как растворителя. Процесс растворения. Растворимость, состояние ионов в водных растворах. Химическое равновесие ионов, производство воды. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Кислотно-основные индикаторы. Гидролиз солей.

**4. Классификация ионов (2 ч.)** Качественный анализ. Дробный и систематический анализ. Сероводородный метод классификации катионов. Кислотно-щелочной метод классификации катионов. Ионные уравнения. Классификация анионов, основанная на различной растворимости солей бария и серебра. Отношение некоторых анионов к действию окислителей и восстановителей.

**5. Обнаружение катионов (3 ч.)** Кислотно-щелочной метод качественного анализа. Катионы первой аналитической группы [ $\text{Ag}^+$  и  $\text{Pb}^{2+}$ ]. Катионы второй аналитической группы [ $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$ ]. Катионы третьей аналитической группы [ $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ]. Катионы четвертой аналитической группы [ $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ ]. Катионы пятой аналитической группы [ $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Co}^{2+}$ ]. Катионы шестой аналитической группы [ $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  и  $\text{NH}_4^+$ ]. Предварительные испытания.

## **6. Обнаружение анионов (2 ч.)**

Первая аналитическая группа анионов [ $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SiO}_3^{2-}$ ]

Вторая аналитическая группа анионов [ $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ]

Третья аналитическая группа анионов [ $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ]

## 7. Количественный анализ (2 ч.)

Количественный анализ. Гравиметрический анализ. Знакомство с аналитическими весами и правилами взвешивания. Классификация титриметрических методов анализа. Аппаратура и техника выполнения титриметрического анализа. Расчеты в титриметрическом анализе. Метод нейтрализации.

## 8. Итоговое занятие (2 ч.)

Подготовить презентацию по выбранной теме:

1. История развития аналитической химии
2. Аппаратура и посуда в аналитической химии
3. Операции в аналитической химии
4. Растворы
5. Гравиметрический анализ
6. Титриметрический анализ

## Список литературы

1. Артеменко А.И. Справочное руководство по химии./А.И.Артеменко – М.: Высшая школа, 2003 – 321с.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. Учебник для общеобразовательных уч-реждений. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003 – 224 с.
3. Алтухов К.В. Химическая технология: Учеб.пособие для студентов хим.и биол.спец. пед.ин-тов – М.: Просвещение, 1985
4. Шапиро С.А., Шапиро М.А. Аналитическая химия. Учебник для учащихся техникумов. – М.: Высш.школа, 1979
5. Шапиро С.А., Шапиро М.А. Аналитическая химия. Учебник для учащихся техникумов. – М.: Высш.школа, 1971
6. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. – М.: Высш.шк., 1999
7. Пономарев В.Д. Аналитическая химия (в двух частях). Учебник для фармац. и фак.мед.ин-тов. – М.: Высш.школа, 1982
8. Алексеева Г. М. Анализ анионов: Методические указания к выполнению лабораторных работ. — СПб.: Изд-во СПХФА, 2002. — 32 с.
9. Качественный химический анализ катионов: методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост. К.И.Яковлев, Л.Б.Сельдерханова, Е.С.Дмитриева – СПб. : Изд-во СПХФА, 2009 – 84 с.