

Министерство образования Калининградской области
Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда средняя общеобразовательная школа № 57

Принята на заседании
Методического(педагогического)
совета
МАОУ СОШ № 57
от «25» 05 2023г.
Протокол № 5



Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ №57
Кремер Е.О.
Приказ № 861-г
«25» 06 2023г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Аналитическая химия»

Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Рощинская Валерия Юрьевна.
учитель химии

г. Калининград, 2023

Пояснительная записка.

Аналитическая химия дает ответ на два вопроса: из каких элементов состоит вещество и в каких соотношениях они в нем находятся. Аналитическая химия – наука о принципах и методах химического анализа веществ.

Актуальность.

Данная наука занимает особое место в системе естественных наук. С ее помощью ученые накапливают и проверяют научные факты, устанавливают новые правила и законы. Аналитические исследования являются тем фундаментом, на котором строится здание современной химии.

Особенности организации образовательного процесса

Особенности курса в том, что он содержит материал теоретических основ химического анализа, раскрывает кислотно-щелочной метод качественного анализа. Также рассмотрены важнейшие методы количественного анализа: гравиметрический, титриметрический и колориметрический. Теоретический материал способствует осмысленному восприятию практических занятий. Выполняемые учащимися практические занятия, вводят учащихся в удивительный мир профессии химика-аналитика и раскрывают общественную значимость этой категории специалистов во многих отраслях народного хозяйства.

Адресат программы – учащиеся 10-11 классов (16-17 лет).

Программа рассчитана на 1 учебный год (9 месяцев).

Формы обучения – очная и очно-заочная.

Особенность образовательного процесса в том, что в нем сочетается индивидуальная работа, деятельность в парах и группах.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Режим занятий – 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Всего курс рассчитан на 34+34 недели (136 академических часа).

Педагогическая целесообразность данной программы:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

Цель курса: изучение основных вопросов аналитической химии с учетом роли данной химии, как инструмента познания мира, применение знаний в развитии современной науки и техники, в разработке методов контроля технологических процессов, в создании автоматизированных систем управления качеством и экологически чистых производств, методов анализа и контроля окружающей среды.

^ Задачи курса:

- Дальнейшее углубления знания теоретических основ химического анализа, основанного на фундаментальных законах общей химии: свойствах водных растворов, закономерности образования осадков и коллоидных систем, реакции комплексообразования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

- Знакомство и отработка механизма качественного анализа – обнаружение отдельных элементов или образуемых ими ионов, входящих в состав определенного вещества или смеси веществ. Практическая отработка условий, способов и методов качественного анализа. Отработка техники качественного полумикроанализа.

- Знакомство с некоторыми методами количественного анализа, главной задачей которого является определение массы отдельных химических элементов, входящих в состав индивидуального соединения или смеси веществ – титриметрическим, гравиметрическим и физико-химическими методами анализа.

- Овладение приемами и навыками самостоятельной работы с химической посудой, реактивами, приборами и аппаратурой.

- Уметь самостоятельно выбрать рациональный путь решения аналитических задач, уметь ориентироваться в нестандартной ситуации.

Основные формы и методы

Формы проведения занятий:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы
- Практические работы
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Формы организации деятельности детей на занятии: - фронтальная – при беседе, показе, объяснении; - коллективная – при организации проблемно-поискового или творческого взаимодействия между детьми; групповая – для выполнения определенных задач (творческих заданий).

Планируемые результаты.

Учащиеся должны знать:

- понятие о растворах и растворимости, способы выражения концентрации растворов;
- закон действия масс;
- общие понятия о скорости химической реакции и химическом равновесии;
- факторы, влияющие на диссоциацию электролитов;
- понятия о буферных растворах;
- сущность окислительно-восстановительных реакции;
- общие понятия о коллоидных растворах;
- комплексные соединения и ионы;
- сущность качественного анализа и его метод;

- сущность количественного анализа и основные методы;
- основные методы физико-химического анализа;
- общие понятия о произведении растворимости.

Учащиеся должны определять:

- отдельные элементы или образуемых ими ионов, входящие в состав определенного вещества или смеси веществ;
- определение массы отдельных химических элементов, входящих в состав;
- индивидуального соединения или смеси веществ с помощью различных методов.

Учащиеся должны составлять:

- уравнения гидролиза солей и условия его смещения;
- уравнения окислительно-восстановительных реакции методом полуреакции;
- формулы комплексных соединений.

Учащиеся должны объяснять:

- кислотно-основное равновесие в водных растворах;
- устойчивость комплексных соединений;
- условия образования осадков;
- образование и устойчивость коллоидных растворов;
- условия выполнения аналитических реакции;

Учащиеся должны вычислять:

- процентную, молярную, моляльную, нормальную концентрацию растворенного вещества.
- степень электролитической диссоциации;
- концентрацию ионов водорода в различных разбавленных растворах;
- произведение растворимости по его растворимости и наоборот;
- водородный и гидроксильный показатели;
- окислительно-восстановительный потенциал;
- определение титра и нормальности нормальных растворов.

Учащиеся должны уметь:

- соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами
- пользоваться знаниями, полученными на занятиях.
- пользоваться приборами и специальной аппаратурой необходимой при выполнении лабораторных занятий.

Учащиеся должны уметь проводить эксперименты:

- на определение рН растворов кислот и оснований;
- анализ катионов;
- анализ анионов;
- определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах.
- на определение жесткости воды;
- на свойства коллоидного раствора;
- на устойчивость комплексного соединения.

Механизмы оценивания образовательных результатов

Формы подведения итогов реализации программы

Контроль и оценка результатов освоения курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий проектов исследований.

Результаты обучения (предметные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
--	---

<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать предметные результаты освоения учебной дисциплины "Химия":</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; - сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. 	<p>Оперативный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в устной или письменной форме; - тестирование
<ul style="list-style-type: none"> - владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой; 	<p>Оперативный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в устной или письменной форме; - тестирование; - просмотр и оценка отчётов по практическим занятиям и лабораторным работам
<ul style="list-style-type: none"> - владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; 	<p>Оперативный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в устной или письменной форме; - тестирование; - просмотр и оценка отчётов по практическим занятиям и лабораторным работам
<ul style="list-style-type: none"> - сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; - владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ; 	<p>Оперативный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в устной или письменной форме; - тестирование; - просмотр и оценка отчётов по практическим

	занятиям и лабораторным работам
	Промежуточная аттестация

Тематическое планирование.

№	Наименование разделов и тем	КОЛ-ВО ЧАСОВ
	РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии.	14
1	Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.	1
2	Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ.	1
3	Современные достижения аналитической химии как науки.	1
4	Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс.	1
5,6	Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты.	2
7,8	Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций.	2
9	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.	1

10,11	Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР).	2
12,13	Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований.	2
14	Влияние рН растворов на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	1
	РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ.	40
15	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций.	1
16,17	Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые.	2
18	Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов.	1
19	Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	1
20	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы.	1
21,22	Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.	2
23	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II).	1
24	Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	1

25,26	Практическое занятие №1. Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.	2
27	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция.	1
28	Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости.	1
29,30	Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР.	2
31,32	Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы.	2
33	Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	1
34,35	Практическое занятие № 2. Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	2
36	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния.	1
37,38	Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.	2
39	Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II.	1
40	Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы.	1
41	Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.	1

42	Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп.	1
43,44	Практическое занятие № 3. Качественные реакции на катионы V и VI групп. Анализ смеси катионов V.	2
45,46	Анионы I – III аналитических групп. Общая характеристика анионов и их классификация.	2
47-50	Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат.	4
51,52	Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат – ион, сульфит – ион, тиосульфат – ион, фосфат – ион, хромат – ион, карбонат – ион, гидрокарбонат – ион, оксалат – ион, борат – ион. Применение соединений в медицине.	2
53,54	Практическое занятие № 4. Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп.	2
	РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ.	82
55,56	Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его.	2
57,58	Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.	2
59,60	Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы.	2
61,62	Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам.	2

63,64	Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы).	2
65,66	Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	2
67,68	Практические занятия № 5. Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу;	2
69-72	2. Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации.	4
73-76	Методы кислотно – основного титрования. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы.	4
77-78	Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2
79,80	Практическое занятие № 6. Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCl. Определение точной концентрации раствора NaOH;	2
81-82	2. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	2
83,84	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды.	2
85-86	Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии.	2
87-88	Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом.	2

	Использование метода для анализа лекарственных веществ.	
89-90	Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия.	2
91-92	Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.	2
93-94	Нитритометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов.	2
95-96	Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.	2
97-98	Броматометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода.	2
99-100	Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в анализе.	2
101-104	Практическое занятие № 7. Перманганатометрия: определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Йодометрия: Определение массовой доли йода в растворе йода.	4
105-108	2. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия: Количественное определение стрептоцида.	4
109-110	Аргентометрия: Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	2
111-114	Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.	4

115- 116	Тиоцианометрия: Метод Фольгарда – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	2
117- 118	Практические занятия № 8. Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия. Метод Фаянса: определение массовой доли калия йодида; УИРС: Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия.	2
119- 120	Метод комплексонометрии. Определение. Общая характеристика методов комплексонометрии.	2
121- 122	Трилонометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов.	2
123- 124	Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы.	2
125- 126	Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода.	2
127- 128	Физические и физико – химические (инструментальные) методы. Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов.	2
129- 130	Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.	2
131- 132	Практические занятия № 9. Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме.	2
133- 134	2. Рефрактометрия однокомпонентных растворов.	2
	Итоговая зачетная работа по определению ионов в растворе	2
	ИТОГО	136

Содержание курса.

РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии – 14 часов

Тема 1.1. Введение

Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки

Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно –основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.

Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние рН растворов на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.

РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ - 40 часов

Тема 2.1. Методы качественного анализа.

Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций.

Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.

Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.

Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.

Практическое занятие No1. Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.

Тема 2.3. Катионы III и IV аналитической группы.

Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.

Практическое занятие No 2. Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.

Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.

Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.

Тема 2.5. Катионы I - VI аналитических групп.

Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп

Практическое занятие No 3. Качественные реакции на катионы V и VI групп.

Анализ смеси катионов V.

Тема 2.6. Анионы I – III аналитических групп.

Общая характеристика анионов и их классификация. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат – ион, сульфит – ион, тиосульфат – ион, фосфат – ион, хромат – ион, карбонат – ион, гидрокарбонат – ион, оксалат – ион, борат – ион. Применение соединений в медицине.

Практическое занятие No 4 Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп.

Самостоятельная работа.
Работа с учебной и справочной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов и катионов. Составление алгоритма анализа неизвестного вещества.

РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ - 82 часа.

Тема 3.1. Методы количественного анализа. Титриметрия.

Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.

- | Практические занятия | No | 5 |
|---|----|---|
| 1. Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу; | | |
| 2. Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации. | | |

Тема 3.2. Методы кислотно – основного титрования.

Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.

- | Практическое занятие | Noб. |
|---|------|
| 1. Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCl. Определение точной концентрации раствора NaOH; | |
| 2. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты. | |

Тема 3.3. Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия.

Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия

в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия.

Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ.

Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.

Нитритометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.

Броматометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в анализе.

Практическое занятие №7.

1. Перманганатометрия: Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Йодометрия: Определение массовой доли йода в растворе йода.
2. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия: Количественное определение стрептоцида.

Тема 3.4. Методы осаждения.

Аргентометрия: Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.

Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.

Тиоцианометрия: Метод Фольгарда – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.

Практические занятия №8
Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия. Метод Фаянса: Определение массовой доли калия йодида;
УИРС: Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия.

Тема 3.5. Метод комплексонометрии.

Определение. Общая характеристика методов комплексонометрии. Трилонометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода.

Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы.

Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.

Практические занятия №9
1. Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме.
2. Рефрактометрия однокомпонентных растворов;

МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Оборудование учебного кабинета:

- комплект учебно-наглядных пособий «Нефть», «Каменный уголь»;
- образцы металлов (сталь, чугун, сплавы)
- объёмные модели металлической кристаллической решетки.

Технические средства обучения

- Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
- Таблица растворимости.
- Таблица электрохимического ряда напряжения металлов.
- Телевизор, диски, DVD.
- Компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Оборудование.

- аппарат для дистилляции воды
- баня лабораторная
- химические реактивы и посуда, необходимая для проведения опытов и лабораторных работ.

Календарный учебный график дополнительной общеразвивающей программы

1 полугодие		2 полугодие		Итоговая аттестация	Всего аудиторных недель
06.09 – 31.12	17 недель	10.01 – 31.05	17 недель	23 – 31.05	136

Программа включает технику лабораторных работ, теоретическое введение в аналитическую химию, качественный и количественный анализ. Она рассчитана на развитие познавательного интереса и способности к химии и профессиональные устремления.

Объем времени изучения дисциплины составляет 136 часов.