

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Дагестанский государственный университет»
КОЛЛЕДЖ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
среднего профессионального образования

Специальность:	20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов
Обучение:	по программе базовой подготовки
Уровень образования, на базе которого осваивается ППССЗ:	Основное общее образование
Квалификация:	Техник–эколог
Форма обучения:	Очная

Махачкала - 2022

Рабочая программа дисциплины « Аналитическая химия» разработана на основе требований ФГОС СПО по специальности **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов** для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Организация-разработчик: Колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет» (Колледж ДГУ)

Разработчики:

Штанчаева М.Г.- преподаватель кафедры общих и профессиональных дисциплин колледж ДГУ.

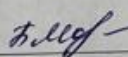
Курбанова Н.С. - к.б.н., преподаватель кафедры биологии и биоразнообразия Института экологии и устойчивого развития ФГБОУ ВО «ДГУ»

Рецензент:

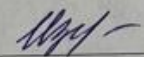
Асадулаев З.М., д.б.н., профессор кафедры экологии Института экологии и устойчивого развития ФГБОУ ВО «ДГУ»

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Базовой кафедры специальных дисциплин колледжа ДГУ

Протокол № 7 от «31» 03 2022 г.

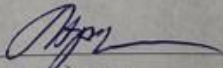
Зав. кафедры  /Магомедова П. Р. /

Утверждена на заседании учебно-методического совета колледжа ДГУ

Ст. методист  / Изиева З.А. /

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«31» 03 2022г.


подпись

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов для очного обучения студентов, имеющих основное общее образование, по программе базовой подготовки.

Рабочие программы дисциплин, адаптированные для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, разрабатываются с учетом конкретных ограничений здоровья лиц, зачисленных в колледж, и утверждаются в установленном порядке.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла ППССЗ.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы;
- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента;
- производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;
- основные виды реакций, используемых в количественном анализе;
- причинно-следственную связь между физическими свойствами и химическим составом систем;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

1.4. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- природная и техногенная окружающая среда;
- технологии и технологические процессы предупреждения и устранения загрязнений окружающей среды;
- процесс управления и организации труда на уровне первичного коллектива и структур среднего звена;
- первичные трудовые коллективы;
- средства труда, используемые для уменьшения выбросов в окружающую среду и для проведения мониторинга и анализа объектов окружающей среды;
- очистные установки и сооружения;
- системы водоподготовки для различных технологических процессов;
- нормативно-организационная документация в области рационального природопользования, по экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий, проведения мониторинга и анализа объектов окружающей среды;
- средства, методы и способы наблюдений и контроля за загрязнением окружающей среды и рациональным природопользованием.

Освоение содержания учебной дисциплины «Аналитическая химия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Общие компетенции:

- ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

- ПК 1.1.** Проводить мониторинг окружающей природной среды.
- ПК 1.2.** Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды.
- ПК 1.3.** Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
- ПК 1.4.** Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.
- ПК 2.1.** Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.
- ПК 2.2.** Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.
- ПК 3.3.** Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
- ПК 3.4.** Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Аналитическая химия» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего профессионального образования, учебная нагрузка студентов составляет – 260 часов, из них аудиторная (обязательная) учебная нагрузка, включая практические занятия, - 182 часа; внеаудиторная самостоятельная работа студентов - 78 часов.

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	260
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	182
в том числе:	
лекции	46

лабораторные занятия	90
практические занятия	46
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	78
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	-
реферат домашняя работа Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии (реферат, расчетно-графическая работа, домашняя работа и т.п.).	78
консультации	-
Итоговая аттестация в форме: Диф.зачет 4 семестр	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очистные сооружения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических работ	Объем часов	Формы и методы контроля и оценки результата в обучения
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ			
Тема 1.1 Введение	Лекции Занятие1 Предмет «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. 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.	4	

	Расчет равновесных концентраций. Занятие2 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 pH растворов на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.		
	Практические занятия Занятие1 1. Цели и задачи изучаемого предмета. 2. Методы химического анализа. Основные характеристики методов Занятие2 3. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. 4. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков	4	Устный опрос, тестирование.
	Самостоятельная работа обучающихся: Ознакомление с условиями проведения качественных реакций.	6	Защита рефератов
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	Лекции Занятие1 Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Занятие2 Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	4	
	Практическое занятие, 1. Реактивы. Методы качественного анализа 2. Дробный систематический анализ Лабораторное занятие	2 2	Устный опрос, тестирование, Анализ,

	Реакции разделения и обнаружения.		оценка, вопросы и диагностика фактического материала
	Самостоятельная работа обучающихся: Ознакомление с условиями проведения качественных реакций.	6	Защита рефератов
Тема 1.3. Методы качественного анализа	Лекции Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	2	
	Практическое занятие Условия осаждения ионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.	2	Устный опрос, тестирование.
	Лабораторное занятие 1. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия. Калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.	2	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактического материала
	2. -Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II), групповой реактив, его действие.	2	
	3. Специфические реакции на катионы II аналитической группы. Значение соединений катионов II аналитической группы в медицине.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Ознакомление с условиями проведения качественных реакций катионов I и II аналитических групп.	6	Защита рефератов
Тема 1.4. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	Лекции Общая характеристика катионов III группы Общая характеристика катионов IV аналитической группы.	2	
	Практическое занятие	2	Устный опрос,

	1. Понятие о произведении растворимости (ПР). Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Лабораторное занятие 1. Общая характеристика катионов III группы. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости (ПР). Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. 2. Общая характеристика катионов IV аналитической группы. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. 3. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы. Применение соединений в медицине.	2	тестировани е. Аттестацион ная контрольная работа
		2	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактическог о материала
		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций на катионы. Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов	5	Защита рефератов, тестировани е
Тема 1.5. Катионы аналитической группы. Катионы аналитической группы	Лекции Общая характеристика катионов V Общая характеристика катионов VI группы	2	
	Практическое занятие Общая характеристика катионов V . Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния.	2	Устный опрос, тестировани е
	Лабораторное занятие 1. Общая характеристика катионов V . Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния.	2	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактическог о материала
	2. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе	2	

	катионов V группы.		
	3. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.	2	
	4. Общая характеристика катионов VI группы. Свойства катиона меди II.	2	
	5. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов.	6	Защита рефератов коллоквиум
Тема 1.6. Катионы I – VI аналитических групп	Лекции Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп.	2	
	Практическое занятие Дробный и систематический анализ катионов	2	Устный опрос, тестирование.
	Лабораторное занятие Анализ смеси катионов I – VI аналитических групп.	4	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактического материала
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление алгоритма предложенных ситуаций.	6	Коллоквиум тестирование
Тема 1.7. Анионы I – III аналитических групп. Анионы I – III аналитических групп	Лекции 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.	2	
	Практическое занятие 1. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные	2	Устный опрос, тестирование.

	испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. 2. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат. Лабораторное занятие 1. Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп. 2. Анализ смеси анионов I – III групп. Контрольная работа: Анализ неизвестного вещества Зачетное занятие.	2	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактического материала
		4	
		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов. Составление алгоритма анализа неизвестного вещества.	6	Коллоквиум, тестирование
Раздел 2. Количественный анализ			
Тема 2.1. Методы количественного анализа. Титриметрия.	Лекции Занятие1 1.Классификация методов количественного анализа. 2. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Занятие2 1.Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. 2. Титр и титрованные растворы. 3. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.	4	
	Практическое занятие 1.Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы.	2	Устный опрос, тестирование Аттестационная контрольная работа
	2.Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.	2	
	3.Исходные вещества. Требования к исходным веществам.	2	
	4.Титр рабочего раствора по	2	

	определяемому веществу. Лабораторное занятие 1. Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. 2. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. 3. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. 4. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. 5. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. 6. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. 7. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	2 2 2 2 2 2	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактического материала
	Самостоятельная работа обучающихся: Упражнения в расчетах.	6	Устный опрос, фронтальный опрос
	Лекции Занятие1 Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Занятие2 Индикаторы. Подбор индикаторов. Ацидиметрия и алкалиметрия. Занятие3 Порядок и техника титрования в методе нейтрализации. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода.	6	
	Лабораторное занятие 1. 1 Приготовление стандартных растворов.		Устный опрос, тестирование

	Установка титра HCl.	4	е
	2. Определение точной концентрации раствора NaOH.	4	
	3. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: Использование метода нейтрализации при анализе лекарственных веществ.	10	Защита рефератов
Тема 2.3. Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия.	Лекции		
	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.	2	
	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.	2	
	Нитритометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.	2	
	Броматометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.	2	
	Практическое занятие	2	Устный опрос,

	1. 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. 2. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии 3. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. 4. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности Лабораторное занятие 1. Перманганатометрия: Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. 2. Йодометрия: Определение массовой доли йода в растворе йода. 3. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. 4. Нитритометрия: Количественное определение стрептоцида.	2	тестирование
		2	Аттестационная контрольная работа
		2	
		4	Анализ, оценка, вопросы и диагностика фактического материала
		4	
		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с литературой	3	Защита рефератов
Тема 2.4. Методы осаждения	Лекции Занятие1 1.Аргентометрия: Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. Занятие2 Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант,	6	Устный опрос, тестирование

	среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. Занятие3 Тиоцианометрия: Метод Фольгарда – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе		
	Практическое занятие Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.	2	
	Лабораторное занятие 1. Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия. Метод Фаянса:	4	
	2. Определение массовой доли калия йодида.	4	
	3. Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия..	6	
	Самостоятельная работа Работа с литературой	3	Защита рефератов
Тема 2.5. Метод комплексонометрии	Лекции Общая характеристика методов комплексонометрии. Трилонометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода.	2	
	Практическое занятие 1. Общая характеристика методов комплексонометрии. Трилонометрия. Индикаторы.	2	Устный опрос, тестирование
	2. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы.	2	
	3. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2	
	4. Экономическая оценка метода.	2	
	Лабораторное занятие 1. Комплексонометрия.	2	
	2. Определение точной концентрации	4	

	раствора трилона Б. 3. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме.	4	
	Самостоятельная работа Работа с литературой	3	Защита рефератов
Тема 2.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы	Лекции Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.	2	
	Практическое занятие 1. Теоретические основы рефрактометрии однокомпонентных растворов.	2	Устный опрос, тестирование
	2. Классификация методов	2	Аттестационная контрольная работа
	Лабораторное занятие 1. Рефрактометрия однокомпонентных растворов. 2. Итоговое занятие.	4	
	Самостоятельная работа Работа с литературой	3	Защита рефератов
ИТОГО	46/46/90/78		Диф.зачет

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета аналитической химии или химической лаборатории

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева
2. Электрохимический ряд напряжений металлов
3. Таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде».
4. Микротаблицы.

Технические средства обучения:

1. Мультимедийная установка
3. Компьютер.
4. Компьютерные программы (обучающие, контролирующие)
5. Методические учебные материалы на электронных носителях
6. Справочные материалы
7. Компьютерные CD – диски.

Приборы, аппаратура, инструменты:

1. Весы аналитические
2. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах:
от 0.02г до 1г; от 0.1г до 5г; от 1г до 20г; от 5г до 10г
3. Разновес
4. Дистиллятор

5. Электрическая плитка
6. Баня водяная
7. Огнетушители
8. Спиртометры
9. Термометр химический
10. Штатив металлический
11. Штатив для пробирок
12. Спиртовка
13. Микроскоп биологический
14. Ареометры
15. Рефрактометр
16. Потенциометр
17. Фотоэлектроколориметр
18. Поляриметр

Посуда и вспомогательные материалы

1. Штатив лабораторный
2. Пробирки
3. Воронка лабораторная
4. Колба коническая разной емкости
6. Палочки стеклянные
7. Пипетка глазная
8. Стаканы химические разной емкости
9. Стекла предметные
10. Стекла предметные с углублением для капельного анализа
11. Тигли фарфоровые
12. Цилиндры мерные
13. Чашка выпарительная
14. Щипцы тигельные
15. Бумага фильтровальная
16. Вата гигроскопическая
17. Держатель для пробирок
18. Штатив для пробирок
19. Ерши для мойки колб и пробирок
21. Карандаши по стеклу
22. Ножницы
23. Палочки графитовые
24. Полотенце
25. Кружки фарфоровые
26. Стекла часовые

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,
дополнительной литературы

Основные источники

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019 — 533 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. <https://biblio-online.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-430606#page/1>

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 355 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08726-0. <https://biblio-online.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-426268#page/1>
3. Аналитическая химия : учеб. пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 107 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-423828>
4. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 119 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-426639>
5. Саенко О.Е. «Аналитическая химия» -Изд.2-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2011.
6. Полес М.Э., Душечкина И.Н. «Аналитическая химия». М.: Медицина, 1994.

Дополнительные источники:

1. Пономарев В.Д. «Аналитическая химия». Москва «Медицина» 1998.
2. Барсукова З.С. «Аналитическая химия». М.: Высшая школа, 1990.
3. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия..Практикум. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.
4. Научно – образовательный интернет – ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>) раздел «Профессиональное образование: Медицинское и фармацевтическое образование».
5. Федеральный информационный центр образовательных ресурсов министерства образования и науки РФ (www.fcior.edu.ru).
6. Учебно-методические пособия, разработанные преподавателями ОУ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
- составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме; - владеть техникой обычных аналитических операций. - подбирать методы качественного анализа по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных; - подбирать методы количественного анализа по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных - работать с мерной посудой; - работать на аналитических весах; - готовить титрованные растворы; - устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора.	- проведение фронтального опроса; - проведение углубленного опроса; - экспертное наблюдение за решением ситуационных задач; - экспертное визуальное наблюдение за выполнением практических действий; - проведение тестового контроля с применением информационных технологий; - наблюдение за составлением папки самостоятельной работы студентов.

- титровать из бюретки, титровальной установки; - точно фиксировать точку конца титрования. - применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ. - работать с приборами (ФЭК, рефрактометр и др.). - грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты.	
Знания:	
- теоретических основ аналитической химии - методов качественного и количественного анализа - качественных реакций, применяемых в фармацевтическом анализе	- проведение фронтального опроса; - проведение углубленного опроса; - экспертное наблюдение за написанием графического диктанта; - экспертное наблюдение за решением ситуационных задач; -- проведение тестового контроля с применением информационных технологий
Форма контроля может быть проведена: устно, письменно или в виде тестирования	

Вопросы по дисциплине «Аналитическая химия»

Раздел 1.

Теоретические вопросы

1. Предмет и задачи аналитической химии.
2. Методы аналитической химии.
3. Аналитические реакции, аналитический эффект.
4. Классификация аналитических реакций по технике выполнения.
5. Характеристики чувствительности аналитических реакций.
6. Классификация аналитических реакций по характеру взаимодействия.

Задачи

1. Предельное разбавление ионов Ca^{2+} в растворе равно 50000 мл/г, минимальный объем раствора, необходимый для открытия ионов Ca^{2+} действием оксалата аммония, равен 0,03 мл. Вычислить открываемый минимум.
2. Микрокристаллоскопическая реакция открытия ионов Ba^{2+} с раствором серной кислоты удается с раствором объемом 0,001 мл. Предельное разбавление равно 20000 мл/г. Вычислить открываемый минимум.
3. Предельная концентрация ионов Ca^{2+} в реакции с оксалатом аммония равна 1:20000. Минимальный объем исследуемого раствора равен $1 \cdot 10^{-3}$ мл. Вычислить открываемый минимум ионов Ca^{2+} в данной реакции.
4. Микрокристаллоскопическая реакция Cu^{2+} в виде $\text{K}_2[\text{PbCu}(\text{NO}_2)_6]$ характеризуется открываемым минимумом в 0,03 мкг Cu^{2+} в капле, равной 0,001 мл. Вычислить предельную концентрацию.
5. Открываемый минимум реакции Ni^{2+} с диметилглиоксимом равен 0,16 мкг, предельное разбавление составляет 300000 мл/г. Вычислить минимальный объем.

6. Открываемый минимум ионов Cu^{2+} в растворе объемом 0,05 мл составляет 0,2 мкг. Вычислить предельное разбавление раствора.
7. В мерной колбе в 1 л растворили навеску 1,57 г AgNO_3 . Найдено, что при разбавлении этого раствора в 25 раз удается реакция на ион Ag^+ с хроматом калия. При более сильном разбавлении реакция становится ненадежной. Определить открываемый минимум и предельное разбавление для этой реакции, если она получается с каплей раствора, объемом 0,02 мл.
8. Открываемый минимум реакции иона K^+ с кобальтонитритом натрия $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ составляет 0,12 мкг, предельная концентрация раствора равна 1:8000 г/мл. Вычислить минимальный объем.
9. Предельная концентрация реакция иона Ni^{2+} с диметилглиоксимом составляет 1:500000 г/мл. Вычислить открываемый минимум, если известно, что реакция удается с каплей объемом 0,001 мл.
10. Микрокристаллоскопическая реакция открытия ионов Ba^{2+} с раствором хромата калия удается с раствором объемом 0,01 мл. Предельное разбавление равно 2000 мл/г. Вычислить открываемый минимум.

Раздел 2.

Теоретические вопросы

1. Дробный и систематический ход анализа.
2. Разделение катионов на группы кислотно-основной классификацией.
3. Разделение анионов по растворимости солей Ba^{2+} и Ag^+ .
4. Общая характеристика методов разделения, их классификация, области применения.
5. Метод осаждения. Разделение катионов на группы кислотно-основной классификацией.
6. Разделение анионов по окислительно-восстановительным свойствам.
7. Групповые реагенты: AgNO_3 , KCl , H_2SO_4 , KMnO_4 , KI , BaCl_2 , NaOH , NH_4OH . Использование их для разделения катионов и анионов.
8. Как раздельно обнаружить в смеси Ba^{2+} , Ca^{2+} ; Ag^+ , Hg_2^{2+} ; Co^{2+} , Fe^{3+} ; Al^{3+} , Fe^{3+} ; Fe^{2+} , Ni^{2+} ; Br^- , Cl^- .

Задачи

1. Какой из осадков AgCl или Ag_2CrO_4 будет иметь меньшую концентрацию в насыщенном растворе?
2. Выпадет ли осадок PbCl_2 , если смешать 50 мл 0,002 М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и 10 мл 0,01 М раствора NaCl ?
3. Раствор содержит 0,1 М Cl^- и 0,01 М CrO_4^{2-} . Какой осадок выпадет первым, если раствор обработать AgNO_3 ?
4. Во сколько раз растворимость CaC_2O_4 в 0,01 М растворе $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ меньше, чем его растворимость в чистой воде.
5. Сколько грамм Ag_2SO_4 растворяется в 1 л H_2O , если $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4)=1,6 \cdot 10^{-5}$?
6. На раствор, содержащий по 0,01 М ионов Ag^+ , Pb^{2+} , Ca^{2+} действовали раствором Na_2SO_4 . В какой последовательности будут выпадать осадки?
7. На раствор, содержащий 0,001М ионов бария и 0,01М ионов кальция, действовали оксалатом аммония. Какой из катионов будет осаждаться первым?
8. Вычислить растворимость фосфата алюминия в воде, выразив ее в моль/л и в г/л.
9. По растворимости PbI_2 равной 0,3 г/л рассчитать произведение растворимости.
10. Рассчитать растворимость BaCrO_4 в воде и в присутствии 0,005 М раствора K_2CrO_4 .
11. Во сколько раз увеличится растворимость AgCl в присутствии 0,01 М раствора NaCl ?

Раздел 3

1. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки.
2. Метод отгонки.
3. Классификация методов отгонки.
4. Определение содержания различных вод методом отгонки.
5. Области применения метода отгонки (примеры).
1. Образование осадка (общая схема). Кристаллические и аморфные осадки, условия их образования.
2. Классификация различных видов соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм). Способы очистки.
3. Какие соединения можно предложить в качестве осаждаемой и гравиметрической форм при определении: S, Mg, Fe, Ni, Cl^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$?
4. Расчеты в гравиметрическом методе анализа.
5. Классификация гравиметрических методов определения.
6. Старение осадка.
7. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Гравиметрическая форма, способы получения.
8. Сущность метода «возникающих реагентов», его преимущества перед классическим методом осаждения.
9. Термогравиметрический анализ.
10. Важнейшие органические и неорганические осадители, требования к ним.
11. Причины загрязнения осадка (совместное осаждение, соосаждение, последующее осаждение).
12. Погрешности в гравиметрическом анализе.
13. Предложите гравиметрические методы определения составных частей следующих веществ: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; CaCl_2 .

Задачи

1. Определить процентное содержание гигроскопической воды в глине, если навеска глины – 2,4927 г, а потеря при высушивании – 0,0813 г.
2. Содержание кристаллизационной воды в хлориде бария 14,75%. Методом отгонки найдено 14,70% воды. Определить абсолютную и относительную погрешности анализа.
3. Вычислить влажность хлеба по следующим данным: масса пустого бюкса – 6,3482 г, масса бюкса с навеской – 6,7698 г, масса бюкса с навеской после высушивания до постоянной массы – 6,7698 г.
4. Навеска 0,5964 г медного купороса после высушивания имеет массу 0,3748 г. Вычислить массовую долю кристаллизационной воды в медном купоросе. Учитывая истинное содержание воды в кристаллогидрате, рассчитать величину абсолютной и относительной погрешности.
5. Какую навеску зерна следует взять для определения влажности, если допустимое содержание влаги в зерне составляет 0,4%.

Вычислите массовую долю (%) гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса – 6,1282 г, масса бюкса с навеской – 6,7698 г, масса бюкса с навеской после высушивания – 6,7506 г.