Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
проректор
по учебной работе
А.М. Дигурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Направление 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 N 199, учебным планом бакалавра по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: к.х.н., доцент Бигаева И.М.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол №12/16-17 от «26»июня 2017 г.)

Заведующий кафедрой _____Кубалова Л.М.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10 от «30» июня 2017 г.)

Председатель_____Агаева Ф.А.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5,0 зачетных единиц (180 часов).

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	36
Консультации	
Итого аудиторных занятий	
Самостоятельная работа	54
Форма контроля	
Курсовая работа	-
Экзамен	54
Зачет	-
Общее количество часов	180

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Аналитическая химия» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области качественного и количественного анализа для подготовки выпускников, способных применять полученные знания в практической работе технологов пищевых производств.

Задачи дисциплины:

1) освоение студентами теоретических и практических основ классической аналитической химии и физико-химических методов анализа;

2) развитие у студентов химического и профессионального мышления, а также осознанного понимания закономерностей аналитической химии и физико-химических методов анализа;

3) выработка у студентов навыков химического эксперимента, точности и аккуратности в работе.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.В.02 Вариативная часть.

Дисциплина ««Аналитическая химия» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами ОПОП. Для изучения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности» (ОК-9, ПК-2, ПК-21); «Математика» (ОПК-1, ПК -13); «Информатика» (ОПК-1, ПК -13), «Физика» (ОК-7, ПК-10), «Основы общей и неорганической химии» (ПК-4, ПК-26).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент ***должен:***

знать:

- приемы оказания первой медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

- задачи профессиональной деятельности; информационную и библиографическую культуру; информационно-коммуникационные технологии; основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки и защиты информации; современные тенденции развития инфокоммуникационных технологий и вычислительной техники; основы программирования; основные методы разработки алгоритмов и программ; структуры

данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; глобальные и локальные компьютерные сети (ОПК-1);

- стандартные пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач; современные методы программирования и возможности языка программирования для постановки и решения технологических задач (ПК-13);

уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; с применением информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности; использовать современные методы программирования и возможности языка программирования для решения практических типовых задач (ОПК-1);

- применять полученные теоретические знания на практике, оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций; (ПК-2);

- применять информационные технологии для решения практических задач; выбирать и анализировать пути достижения решений (ПК-13);

владеть:

- методами и приемами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки и защиты информации; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; одним из языков программирования высокого уровня; методами поиска в глобальных и локальных компьютерных сетях для решения практических задач (ОПК-1);

- одним из языков программирования высокого уровня как средства для постановки и решения технологических задач; методами поиска в глобальных и локальных компьютерных сетях для решения технологических задач по производству продуктов питания животного пр оисхождения (ПК-13);

- мерами безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах жизнеобеспечения предприятия (ПК-21);

Знания, приобретенные при освоении дисциплины «Основы законодательства и стандартизации в пищевой промышленности» будут использованы при изучении дисциплин: «Биохимия», «Пищевая химия», «Методы исследования состава и свойств пищевых продуктов», «Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного происхождения», «Технохимический контроль на предприятиях отрасли (продуктов животного происхождения)», «Товарная экспертиза продуктов животного происхождения», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ПК -4	способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области
ПК-26	способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	знать	***уметь***	***владеть***
ПК -4	основные термины и понятия аналитического контроля, нормативно-правовую базу пробоотбора продуктов питания, предназначенных для аналитического контроля, принципы организации лабораторий аналитического контроля, основные способы пробоподготовки, физико-химические основы методов инструментального анализы, виды инструментального анализа и экспертизы продуктов животного происхождения, типы современных приборов, используемых для инструментального анализа	- воспроизводить методику выполнения измерений нормируемых компонентов, включая приготовление растворов необходимых реактивов, пробоподготовку, получение и обработку результатов измерений и их оценки	- техникой выполнения исследований качественного и количественного анализа веществ; современными способами поиска научной информации о существующих методах аналитического контроля потребительских товаров и нормативно-правовых документах в этой области и технических регламентов;
ПК-26	- основные понятия, термины и их определения в области экспериментальных методик и способов анализа результатов	- работать с нормативной и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия пищевой продукции; - применять правила оценки соответствия сырья и пищевой продукции	- навыками идентификации и подготовки продукции к проведению процедуры подтверждения соответствия; - правилами оформления сертификата соответствия и декларации о соответствии

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		л	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	***Предмет аналитической химии, ее цели и задачи*** Введение Качественный анализ. Предмет и задачи аналитической химии, классификация методов аналитической химии. Химические, физические и физико-химические методы анализа	2	2	Проверка знаний по основам общей химии. Техника безопасности в аналитической лаборатории	3	Вводный тестовый контроль, вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**2**	**[1-16]**
2	***Теоретические основы аналитической химии*** Растворы. Диссоциация. Понятие об активности. Равновесие в гомогенных водных растворах. Понятие о константе равновесия	2	2	Лабораторная мерная посуда, правила работы с мерной посудой	3	Решение задач, вопросы в рубежной контрольной работе.	**1**	**3**	**[1-16]**
3	***Качественный химический анализ*** Классификация аналитических реакций. Требования к аналитическим реакциям. Понятие о качественных реакциях. Характеристика чувствительности аналитических реакций.	2	2	Основы качественного анализа	3	Домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[1-16]**
4	***Качественный химический анализ*** Аналитическая классификация катионов по группам. Дробный и систематический анализ катионов. Аналитическая классификация анионов. Систематический анализ анионов	2	2	Общие и частные реакции катионов и анионов.	3	Домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе	**2**	**3**	**[1-16]**
5	***Гравиметрический анализ*** Прямые и косвенные методы. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Условия их получения. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств и условий осаждения	2	2	Качественные реакции обнаружения анионов.	3	Домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[1-16]**
6	***Гравиметрический анализ*** Загрязнение осадка: совместное осаждение, соосаждение, послеосаждение. Осаждаемая и гравиметрическая форма Требования к гравиметрической и осаждаемой формам. Погрешности в гравиметрическом анализе	2	2	Схемы систематического анализа.	3	Домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[1-16]**
7	***Методы разделения и концентрирования веществ: экстракция*** Теория экстракционных методов. Закон распределения. Классификация экстракционных процессов. Типы	2	2	Основные органические реагенты, используемые в экстракции элементов.	3	Проверка домашнего задания. Решение задач. Вопросы в рубежной	**1**	**3**	**[1-16]**

	экстракционных систем.					контрольной работе			
8	***Методы разделения и концентрирования веществ: хроматография*** Хроматография. Классификация хроматографических методов анализа.	2	2	Газовая, жидкостная и ионнообменная хроматография	3	Решение задач. Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[1-16]**
9	***Метрологические основы аналитической химии*** Аналитические характеристики. Правильность. Воспроизводимость. Чувствительность. Предел обнаружения. Нижняя граница определяемых содержаний. Селективность. Понятие сходимости и воспроизводимости результатов.	2		Понятие об идеальных и реальных системах. Мольная доля. Константы равновесия	3	Решение задач Проверка домашнего задания. Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[1-16]**
9	**1 рубежная контрольная**		2	Подготовка к рубежной контрольной работе	3	Компьютерное тестирование	**13**	**25**	**[1-16]**
10	***Титриметрический анализ*** Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Виды титрования и типы реакций.	2	2	Подготовка к учебно-исследовательской работе «Анализ неизвестного вещества»	3	Проверка домашнего задания. Решение задач.	**1**	**3**	**[5-16]**
11	***Титриметрический анализ*** Виды титриметрических определений. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Точка эквивалентности, методы ее установления. Стандартизация растворов.	2	2	Растворимость и факторы, влияющие на неё.	3	Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[5-16]**
12	***Кислотно-основное равновесие*** Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда - Лоури. Константа кислотности и основности. Буферные растворы и их свойства.	2	2	Константа гетерогенного равновесия. Правило произведения растворимости.	3	Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[5-16]**
13	***Протолитометрия (кислотно-основное титрование)*** Кислотно-основное титрование. Способы выражения состава растворов. Приготовление стандартных растворов	2	2	Прямые и косвенные методы. Расчет гравиметрического фактора. Индикаторы кислотно-основного титрования.	3	Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[5-16]**
14	***Равновесие осадок-раствор*** Константа гетерогенного равновесия, её значение. Растворимость и факторы, влияющие на неё. ***Осадительное титрование*** Аргентометрия: методы Мора, Гей-Люссака, Фольгарда (роданометрия).	2	2	Кристаллические и аморф-ные осадки. Условия их получения. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств	3	Вопросы в рубежной контрольной работе. Решение задач	**1**	**3**	**[5-16]**
15	***Равновесие в растворах комплексных соединений*** Типы и свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. ***Компликсиметрия*** Методы комплексонометрии. Жесткость воды и способы ее устранения. Способы очистки воды.	2	2	Загрязнение осадка: совместное осаждение, соосаждение, окклюзия, послеосаждение. Классификация комплексных соединений.	3	Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[5-16]**

16	***Окислительно-восстановительное равновесие Окислительно-восстановительное титрование*** Методы окисления-восстановления (редоксиметрия). Способы фиксации точки эквивалентости.	2	2	Важнейшие органические и неорганические осадители. Классификация методов окисления - восстановления.	3	Вопросы в рубежной контрольной работе	**1**	**3**	**[5-16]**
17	***Физико-химические методы анализа*** Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Оптические и электрохимические методы анализа. Рефрактометрия. методы анализа. Потенционометрия. Потенциометрическое титрование	4	2	Классификация оптических методов анализа. Классификация электрохимических методов анализа	3	Решение задач. Вопросы в рубежной контрольной работе	**3**	**3**	**[5-16]**
17	***2 рубежная контрольная***		2	Подготовка к рубежной контрольной работе		Компьютерное тестирование	**13**	**25**	**[5-16]**
Итого за 3 семестр		**36**	**36**		**54**		**56**	**100**	

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и практические занятия в традиционной форме и с использованием современных интерактивных технологий.

Лекционные занятия: чтение лекций по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента. Мультимедийная презентация, выполненная средствами программы Microsoft PowerPoint, позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и фотографиями, рисунками и т.д. Мультимедийная презентация позволяет отобразить технологические процессы в динамике, что позволяет значительно улучшить восприятие материала студентами. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для выполнения самостоятельной работы, подготовки к текущему, промежуточному и итоговому контролю (экзамену).

Лабораторные занятия включают проведение деловой игры, обсуждение выполнения индивидуальных расчетных занятий.

Занятия в активных и интерактивных формах рекомендуется проводить с использованием компьютерных симуляций, постановки проблемных и ситуационных заданий. Проведение занятий в активных и интерактивных формах должно быть направлено на интенсификацию учебного процесса, увеличение доступности знаний, навыков и умений, анализ учебной информации, творческий подход к усвоению учебного материала. В ходе проведения занятий студенты должны учиться формулировать собственное мнение, правильно выражать мысли, строить доказательства своей точки зрения, вести дискуссию, слушать другого человека, уважать альтернативное мнение, что должно формировать навыки, необходимые будущему специалисту в профессиональной деятельности.

Выполнение тестовых заданий. Тестирование – контроль знаний с помощью тестов, которые состоят из условий (вопросов) и вариантов ответов для выбора (вопросы к зачёту и практические задания, используемые в ходе текущего контроля).

Тесты удобно использовать для быстрой проверки усвоения студентами материала по курсу, повторения пройденного. Преимущества использования тестирования перед другими формами контроля знаний студентов заключаются в том, что тестирование позволяет быстро оценить знания большого числа обучаемых при сравнительно несложной и оперативной проверке результатов выполнения тестов.

Перед применением тестов необходимо сообщить студентам об основных правилах тестирования (их можно изложить как устно, так и в форме краткой письменной инструкции, помещенной перед собственно тестовыми заданиями, которые раздаются студентам). В частности, следует разъяснить, сколько вариантов ответа среди предложенных могут быть правильными (в зависимости от используемых тестов), допускается ли использование каких-либо материалов, в какой форме требуется отметить правильный, по мнению студента, ответ (галочка, крестик и т.д.), сколько времени дается на выполнение задания и т.д.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 54 часа) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Аналитическая химия»

Дисциплина «Аналитическая химия» читается в течение одного семестра по два часа в неделю и проводятся лабораторные занятия в объеме два часа в неделю.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытает объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный темами материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторные работы по качественному химическому анализу

1. В чем заключается сущность качественного анализа?
2. Какие реакции называются аналитическими?
3. В чем заключается сущность дробного и систематического анализа?
4. Какие реактивы называют групповыми? Приведите примеры.
5. Какие реактивы называют специфическими? Приведите примеры.
6. Какие реактивы называют избирательными? Приведите примеры.
7. Каким из реактивов можно определить ионы Ba^{2+} или Pb^{2+}? Укажите аналитические эффекты реакций с каждым из ионов.
8. Каким из реактивов можно определить ионы Fe^{2+} или Ni^{2+}? Укажите аналитические эффекты реакций с каждым из ионов.
9. Каким из реактивов можно определить ионы Fe^{3+}, Cu^{2+} или Zn^{2+}? Укажите аналитические эффекты реакций с каждым из ионов.
10. Приведите пример избирательной аналитической реакции из лабораторной работы.

Лабораторные работы по гравиметрии

1. В чем сущность гравиметрических определений?
2. Что является осаждаемой формой в данной лабораторной работе?
3. Что является весовой формой в данной лабораторной работе?
4. Что является осадителем в данной лабораторной работе? Как рассчитывается его объем?
5. В каких условиях проводят осаждение?
6. Почему промывают осадок? Что выбирают в качестве промывной жидкости? Почему?
7. В каких условиях получают весовую форму?
8. С какой точностью взвешивают определяемое вещество, весовую форму?
9. Опишите технику взвешивания весовой формы. Почему нельзя охлаждать весовую форму на воздухе?
10. Приведите формулу расчета содержания исследуемого компонента в анализируемой пробе.

Лабораторные работы по титриметрии

1. Способ титрования, используемый при определении исследуемого вещества.
2. Рабочее(ие) вещество(а), используемое(ые) при определении исследуемого вещества. Требуется ли установочное вещество для стандартизации рабочего вещества? Почему?
3. Какое установочное вещество использовано? Как готовится? Приведите уравнение химической реакции между установочным веществом и титрантом, рассчитайте число эквивалента для каждого из участников.
4. Какие вспомогательные вещества используются при проведении стандартизации рабочего вещества? Укажите их назначение.
5. Как фиксируется конечная точка титрования при стандартизации рабочего вещества?
6. Приведите формулу расчета концентрации рабочего вещества.
7. Приведите уравнение химической реакции между определяемым веществом и титрантом, рассчитайте число эквивалента для каждого из участников.
8. Какие вспомогательные вещества используются при проведении анализа исследуемого вещества? Укажите их назначение.
9. Как фиксируется конечная точка титрования при анализе исследуемого вещества?
10. Приведите формулу расчета содержания исследуемого вещества.

Лабораторные работы по электрохимическим методам анализа

1. Основные законы электролиза.
2. В чем сущность методов прямой кулонометрии и кулонометрического титрования?
3. Какая зависимость положена в основу метода прямой кондуктометрии?
4. Достоинства и недостатки, области применения прямой кондуктометрии.
5. В чем сущность полярографического метода?
6. Назвать области применения, достоинства и недостатки вольтамперметрического анализа.

7. В чем сущность амперметрического титрования?

Лабораторные работы по оптическим методам анализа

1. В чем сущность колориметрического метода?
2. В чем сущность фотоколориметрического метода?
3. В чем заключается сущность эмиссионного спектрального анализа?

Лабораторные работы по хроматографии

1. В чем сущность метода хроматографии?
2. В чем сущность хроматографического разделения по методу ионообменной хроматографии?
3. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии?
4. Какие требования предъявляются к адсорбентам и растворителям? Назовите наиболее распространенные растворители и адсорбенты хроматографических распределений?
5. Каковы области применения, достоинства и недостатки методов газовой хроматографии?

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля –экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Балльная структура оценки

	Форма контроля	**Минимальное количество баллов**	**Максимальное количество баллов**
1.	Текущая работа студентов в течение 1-9 недель, в т.ч. - выполнение лабораторных работ - домашнее задание	**15**	**25** **2×5=10** **3×5=15**
2.	1-я рубежная письменная контрольная работа	**13**	**25**
3.	Текущая работа студентов в течение 10-17 недели, в т.ч. - выполнение лабораторной работы по анализу неизвестного вещества; - выполнение лабораторных работ; - домашнее задание	**15**	**25** **10** **3×3=9** **2×3=6**
4.	2-я рубежная письменная контрольная работа	**13**	**25**
	ИТОГО:	**56**	**100**

Методика формирования результирующей оценки.

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

<u>1 –я рубежная аттестация -</u> максимально 50 баллов; из них:

<u>От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация)</u> – тестирование в центре тестирования СОГУ;

<u>От 0 до 25 баллов (текущая оценка)</u> – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

<u>2-я рубежная аттестация</u> – максимально 50 баллов; из них:

<u>От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация)</u> – тестирование в центре тестирования СОГУ;

<u>От 0 до 25 баллов (текущая оценка)</u> – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен. За устный ответ на зачете студент получает 0-50 баллов. Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э):2$$

где $T_1 + T_2$ - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$ - количество баллов за 2 компьютерных тестирований студентов в семестре

Э - количество баллов, набранных на экзамене

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине

(для формирования компетенций ПК-4, ПК-26)

1. Предмет аналитической химии, ее цели и задачи.
2. Место и роль аналитической химии в пищевой промышленности.
3. Качественный и количественный анализ. Химические, физические и физико-химические методы анализа.
4. Современные методы анализа и требования к ним.
5. Связь между объектом и методом анализа.
6. Химическое равновесие. Константы химического равновесия.
7. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии.
8.Активность и концентрация. Ионная сила раствора.
9. Кислотно-основное равновесие.
10. Комплексные соединения и их характеристики. Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии.
11. Окислительно-восстановительное равновесие.
12. Равновесие в системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Важнейшие органические и неорганические осадители.
13. Классификация погрешностей химического анализа. Систематические и случайные погрешности.
14. Правильность и воспроизводимость, методы их оценки.
15. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, предел обнаружения, избирательность (селективность) и специфичность.
16. Качественный анализ. Схемы качественного анализа, их достоинства и недостатки.
17. Этапы анализа. Выбор метода анализа. Отбор пробы. Подготовка пробы к анализу.
18. Сущность гравиметрического метода анализа, его достоинства и применение в анализе продуктов питания.
19. Прямые и косвенные методы гравиметрии. Гравиметрический фактор.
20. Условия получения кристаллических и аморфных осадков.
21. Титриметрический анализ: общие сведения, достоинства и недостатки, применение в анализе продуктов питания.
22. Классификация титриметрических методов. Способы титрования.
23. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Виды титрования.

24. Вычисление молярных масс эквивалентов в различных методах титриметрического анализа.
25. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования.
26. Источники погрешностей в титриметрическом анализе.
27. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты.
28. Кислотно-основное титрование. Кислотно-основные индикаторы.
29. Интервал перехода окраски индикатора. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования.
30. Определение устранимой и постоянной жесткости воды.
31. Окислительно-восстановительное титрование.
32. Осадительное титрование.
33. Комплексонометрическое титрование.
34. Общая характеристика физико-химических методов анализа.
35. Классификация физико-химических методов анализа.
36. Оптические методы анализа, их классификация, достоинства и недостатки.
33. Люминесцентный анализ: общая характеристика метода и практическое применение.
34. Спектрофотометрия: общая характеристика метода и практическое применение.
35. Потенциометрия: общая характеристика метода, его достоинства и недостатки, практическое применение.
36. Электрохимические методы анализа, их достоинства и недостатки.
37.Экстракция как метод разделения и концентрирования веществ. Примеры практического применения экстракции.
38.Хроматография: общая характеристика метода, классификация и примеры практического применения.
39. Пробоотбор и пробоподготовка.

Оценивание ответа студента на экзамене

Характеристика ответа	***баллы***
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40

Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	**Минимальный уровень» (56-70 баллов)**	**«Средний уровень» (71-85 баллов)**	**«Высокий уровень» (86-100 баллов)**
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	«Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		ответах на экзамене	
Оценка «неудовлетворительно»	**Оценка «удовлетворительно»**	**Оценка «хорошо»**	**Оценка «отлично»**

Примерные тестовые задания (для компетенций ПК-4, ПК-26)

Аналитическая химия изучает
Анализы и синтезы веществ
Методы анализа и определения состава веществ и смесей
Аналитические реакции
Превращения аналитических веществ

Химическая формула вещества дает информацию о
Массе, составе, названии вещества
Свойствах, названии, составе вещества
Названии, составе, количестве вещества
Плотности, составе, названии, массе вещества

Объектами исследования в аналитической химии являются
Атмосфера, почва и полезные ископаемые
Растения и животные
Человек
Всё вышеперечисленное выше

К методам анализа в аналитической химии относятся
Физические методы
Химические методы
Физико-химические методы
Все вышеперечисленные методы вместе

К химическим методам анализа относится
Фотометрия
Гравиметрия
Кулонометрия
Кондуктометрия

На чем основана классификация методов аналитической химии на макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ
На разных реакциях, используемых в этих методах
На разном объеме и массе пробы
На разной массе пробы
На разной площади поверхности пробы

Аналитическими называют реакции
Идущие с выделением теплоты
Идущие с поглощением энергии
Сопровождающиеся видимым эффектом
Любые химические реакции

Специфические аналитические реакции характерны для
Одного иона
Двух ионов
Трех ионов
Группы ионов

Микрокристаллоскопические реакции – это разновидность реакций
Идущих с выделением газа
Идущих с образованием осадка
Идущих с изменением цвета
Идущих с выделением теплоты

Селективные реакции характерны для
Одного иона

Двух ионов
Трех ионов
Группы ионов

Минимальный объем предельно разбавленного раствора – это
наибольший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией
наименьший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией
точно известный объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией
точный объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией

Предел обнаружения C_{min} показывает
Сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 л раствора
Сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора
Сколько микрограммов вещества можно обнаружить в 1 капле раствора
Сколько граммов вещества можно обнаружить в 1 мл раствора

Под чувствительностью реакций понимают
То наименьшее количество вещества, которое можно открыть с помощью данного реагента
То наибольшее количество вещества, которое можно открыть с помощью данного реагента
Количество вещества, которое можно открыть с помощью данной реакции
Масса вещества, которую можно определить с помощью данного реагента

Открываемым минимумом называется
Наибольшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента
Наименьшее количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента
Известное количество вещества, которое можно открыть действием данного реагента
Неизвестное количество вещества, которое при определенных условиях можно открыть действием данного реагента

Предельным разбавлением называется
Минимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции
Максимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 грамм данного вещества при помощи данной аналитической реакции
Объем раствора, в котором может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции
Масса раствора, в которой может быть обнаружено данное вещество при помощи данной аналитической реакции

Предельная концентрация
Наименьшая концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией
Наибольшая концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией
Известная концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией
Точно известная концентрация, при которой вещество может быть обнаружено данной аналитической реакцией

Способностью частиц в своем беспрерывном хаотическом движении сталкиваться одна с другой, в результате чего происходит химическое взаимодействие, называется
Активностью
Концентрацией
Равновесием
Скоростью

Если в растворе увеличивается концентрация ионов водорода, то
численное значение pH раствора растёт
концентрация ионов гидроксида растёт
численное значение pH растворов уменьшается

раствор становится менее кислым

Сходимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в
Разных условиях
Одинаковых условиях
Нормальных условиях
Стандартных условиях

Погрешностью (или ошибкой) определения называется
Отклонение результатов анализа от истинного содержания определяемого компонента
Содержание определяемого компонента
Отклонение результатов анализа от среднего содержания определяемого компонента
Объем определяемого компонента

Воспроизводимость результатов – это качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в
Разных условиях
Одинаковых условиях
Нормальных условиях
Стандартных условиях

Эквивалент – это условная или реальная частица, соответствующая
Одному протону
Одному электрону
Одному однозарядному иону
Всему вышеперечисленному

Укажите, какой из перечисленных катионов окрашивает пламя горелки в бледно-голубой цвет
Кальций
Натрий
Барий
Свинец

На чем основано разделение катионов на аналитические группы в качественном анализе
На целях анализа
На используемых реагентах
На быстроте выполнения анализа
На химических свойствах катионов

Дробный и систематический анализ – это раздел
Качественного анализа
Количественного анализа
Химических методов анализа
Физико-химических методов анализа

На сколько групп делятся все катионы согласно кислотно-основной схеме систематического анализа катионов
На три группы
На четыре группы
На пять групп
На шесть групп

Соли какого катиона дают фиолетовый цвет
Ca^{2+}
Sr^{2+}
Ba^{2+}
K^{+}

Летучие соли кальция окрашивают пламя газовой горелки в
Желтый цвет
Фиолетовый цвет
Кирпично - красный цвет
Карминово - красный цвет

Летучие соли бария окрашивают пламя газовой горелки в
Желтый цвет
Фиолетовый цвет
Зеленовато-желтый цвет
Карминово – красный цвет

Какой катион определяется реакцией с цинкуранилацетатом и образует с ним желтый кристаллический осадок
Литий
Калий
Кальций
Натрий

Классификация катионов, основанная на различной растворимости сульфидов, карбонатов и хлоридов, называется
Сероводородной
Кислотно-основной
Аммиачно-фосфатной
Карбонатно-сульфидной

Основное требование к качественной аналитической химической реакции
Стехиометричность
Полнота протекания
Скорость протекания
Наличие аналитического эффекта

Синее окрашивание с дифениламином в присутствии концентрированной серной кислоты дает ион
SCN^-
NO_3^-
SO_3^{2-}
$C_2O_4^{2-}$

Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстрагент"
Отделенная водная фаза, содержащая вещество, извлекаемое из экстракта
Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом

Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракционный реагент"
Водная фаза, содержащая вещества, извлекаемые из экстракта
Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения

Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент"
Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая экстрагируемое из водной фазы вещество
Органический растворитель в чистом виде или содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
Составная часть экстрагента, взаимодействующая с извлекаемым веществом с образованием экстрагирующегося соединения

Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия "экстракт"
Органический растворитель в чистом виде, извлекающий вещество из водной фазы
Органический растворитель, содержащий реагент, извлекающий вещество из водной фазы
Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество
Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта

В основе экстракционного равновесия лежит закон
Ома
Фарадея
Вант-Гоффа
Распределения Нернста

Отношение суммарной массы (суммарного количества) экстрагируемого вещества в органической фазе к его общей массе (суммарному количеству) в обеих фазах, выраженное в процентах, это
Степень извлечения
Константа разделения
Коэффициент разделения
Коэффициент распределения

Экстракция вещества из одной и той же фазы, проводимая отдельными порциями экстрагента, это
Обратная экстракция
Непрерывная экстракция
Периодическая экстракция
Противоточная экстракция

Константа гетерогенного химического равновесия, устанавливающегося при экстракции, это
Степень извлечения
Степень разделения
Константа экстракции
Коэффициент разделения

Укажите, к каким методам анализа относится «хроматография»:
Качественным
Количественным
Методам разделения и концентрирования веществ
Инструментальным методам

Бумажная хроматография относится к
Распределительной
Колоночной
Капиллярной
Газовой

Степень активности оксида алюминия оценивают по шкале
Кельвина
Фольгарда
Хольцмана
Брокмана

На каком свойстве веществ основана хроматография
Гидротации
Сорбции
Осаждении
Элюировании

Что является неподвижной фазой в бумажной хроматографии:
Органический растворитель
Вода в порах бумаги
Бумага
Колонка

Подвижной фазой в газо-жидкостной хроматографии является:
Твёрдое вещество
Жидкость
Вода
Газ

Хроматография, основанная на использовании различий в коэффициентах распределения разделяемых компонентов между подвижной и неподвижной фазами, представляющей собой жидкость, это:
Распределительная хроматография
Адсорбционная хроматография
Ионообменная хроматография
Хемихроматография

Хроматография как метод исследования и анализа была введена в науку:
Фаянсом
Цветом

Брокманом
Бренстедом

Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:
Распределительная хроматография
Ионообменная хроматография
Адсорбционная хроматография
Хемихроматография

Хроматография, основанная на использовании различной способности ионов разделяемых компонентов, находящихся в подвижной фазе к обмену с ионами неподвижной фазы, это:
Распределительная хроматография
Ионообменная хроматография
Адсорбционная хроматография
Хемихроматография

В процессе хроматографического разделения обязательно наличие:
только подвижной фазы
сорбента и адсорбента
только неподвижной фазы
подвижной и неподвижной фазы

Распределительная хроматография основана на:
различной растворимости в несмешивающихся жидкостях
различной адсорбционной способности веществ
различной адсорбции веществ
одинаковой адсорбционной способности веществ

Гравиметрический анализ состоит в определении:
Массы веществ
Объема раствора
Концентрации раствора
Гравиметрического фактора

Гравиметрический фактор вычисляется по формуле:
F= A(опред.в.) / M(грав.ф.)
F= a·A(опред.в.) / в·M(грав.ф.)
F= M(грав.ф.)·A(опред.в.)
F= M(грав.ф.)·A(опред.в.) / m(грав.ф.)

Осаждаемая форма - это:
Осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества
Осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ
Осадок, полученный после фильтровани.
Осадок, полученный после высушивания и прокаливания

Гравиметрическая форма – это:
Осадок, образующийся при взаимодействии двух веществ
Осадитель, используемый для осаждения определяемого вещества
Осадок, полученный после фильтрования
Осадок, полученный после высушивания и прокаливания

Окклюзия – это:
Поверхностное загрязнение кристаллов осадка
Образование смешанных кристаллов осадка
Внутреннее загрязнение кристаллов осадка
Совместное осаждение

Изоморфизм – это:
Внутреннее загрязнение кристаллов осадка
Поверхностное загрязнение кристаллов осадка
Образование смешанных кристаллов осадка
Совместное осаждение

Адсорбция – это:
Внутреннее загрязнение кристаллов осадка
Поверхностное загрязнение кристаллов осадка
Образование смешанных кристаллов осадка
Совместное осаждение

Послеосаждение – это:
Внутреннее загрязнение кристаллов осадка
Поверхностное загрязнение кристаллов осадка
Образование смешанных кристаллов осадка
Совместное осаждение

Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в виде газообразного вещества и измеряют либо массу отогнанного вещества, либо массу остатка, это:
Метод отгонки
Метод осаждения
Метод выделения
Термогравиметрия

Метод, в котором определяемый компонент выделяют из анализируемой пробы в свободном виде, это:
Метод отгонки
Метод осаждения
Метод выделения
Термогравиметрия

Метод, основанный на измерении массы анализируемого вещества при его непрерывном нагревании в заданном температурном интервале, это:
Метод отгонки
Метод осаждения
Метод выделения
Термогравиметрия

Декантация – это:
Способ промывания осадка на фильтре
Способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр
Сливание большей части раствора с осадка через фильтр
Способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают с осадком в стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр

Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество
Осаждают
Взвешивают
Осаждают, а затем взвешивают
Промывают и затем фильтруют

К химическим методам анализа относится:
фотометрия
титриметрия
кулонометрия
кондуктометрия

В основе титриметрического анализа лежит закон:
эквивалентов
сохранения массы
кратных отношений
постоянства состава

Титриметрический анализ - это:
метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора определяемого вещества
метод качественного анализа, основанный на измерении объема раствора-титранта
метод количественного анализа, основанный на точном измерении объема раствора реагента, необходимого для эквивалентного взаимодействия с определяемым веществом
метод количественного анализа, основанный на измерении массы раствора

Титрование - это:
контролируемое добавление титранта к анализируемой системе
добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации
постепенное прибавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски для определения точно эквивалентного количества
произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски

Определяемое вещество - это:
раствор с неизвестной концентрацией
раствор реагента с точно известной концентрацией
химический элемент, простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце
устойчивое химически чистое соединение точно известного состава

Титрант - это:
раствор реагента с точно известной концентрацией
устойчивое химически чистое соединение точно известного состава
простое или сложное вещество, содержание которого определяют в образце
раствор реагента с неизвестной концентрацией

Эквивалент – это условная или реальная частица, соответствующая
одному протону
одному электрону
одному однозарядному иону
всему вышеперечисленному

Эквивалент в методах кислотно-основного титрования определяют по соответствию
одному протону
одному электрону
одному однозарядному иону
всему вышеперечисленному

Эквивалент в методах окислительно-восстановительного титрования определяют по соответствию
одному протону
одному электрону
одному однозарядному иону
всему вышеперечисленному

Эквивалент в методах осадительного титрования определяют по соответствию
одному протону
одному электрону
одному однозарядному иону
всему вышеперечисленному

В основе метода нейтрализации лежит реакция:
осаждения
комплексообразования
окислительно- восстановительная
кислотно-основного взаимодействия

В основе метода осаждения лежит реакция:
нейтрализации
комплексообразования
окислительно-восстановительная
образования малорастворимого вещества

Классификация методов титриметрического анализа основана на:
применении определенного вида индикатора
использовании конкретного способа титрования
типах реакций, лежащих в основе определения
применении определенного титранта

Укажите титрант метода ацидиметрии:
HCl
KOH

H_3PO_4
CH_3COOH

Укажите титрант метода алкалиметрии:
HCl
KOH
H_2SO_4
раствор аммиака

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта NaOH:
$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
$K_2Cr_2O_7$
KOH

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта HCl:
$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
$K_2Cr_2O_7$
KOH

Укажите, что означает понятие «точка эквивалентности»:
момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-либо свойства раствора
момент титрования, при котором количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству определяемого вещества
момент титрования, при котором происходит изменение окраски индикатора
момент титрования, при котором титрование заканчивается

Укажите, что означает понятие «конечная точка титрования»:
момент титрования, при котором происходит резкое изменение какого-либо свойства раствора, и титрование заканчивают
момент титрования, при котором количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству определяемого вещества
момент титрования, при котором наступает химическое равновесие
момент титрования, соответствующий образованию другой формы индикатора

Укажите перечень требований к реакциям в титриметрическом анализе:
порядок реакции должен быть равным 1, титруемая смесь должна быть гомогенной
реакция должна протекать быстро, в отсутствии побочных продуктов, без выделения тепла
реакция должна протекать быстро, до конца, продукты должны быть хорошо растворимы в воде
реакция должна позволять фиксировать точку эквивалентности, протекать быстро, до конца, в соответствии с уравнением реакции

Укажите требования, предъявляемые к стандартным веществам:
химическая чистота, отсутствие кристаллизационной воды, устойчивость на воздухе
отсутствие примесей, негигроскопичность, высокая плотность
химическая устойчивость, небольшая молярная масса эквивалента, растворимость в воде
химическая чистота, соответствие своей химической формуле, устойчивость на свету и на воздухе, большая молярная масса

Для какой цели используют интервал скачка титрования:
для выбора индикатора
для расчета индикаторной ошибки
для расчета степени оттитрованности
для определения интервала перехода окраски индикатора

Кривой титрования называется:
графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента от времени
графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента от объема прибавленного титранта
графическое изображение зависимости объема определяемого компонента от значения pH титруемого раствора
графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента от концентрации прибавленного титранта
Скачок титрования обусловлен
резким изменением pH в области точки эквивалентности

резким изменением концентрации в области точки эквивалентности
резким изменением концентрации титранта вблизи конечной точки титрования
резким изменением концентрации определяемого компонента вблизи конечной точки титрования

Точка эквивалентности на кривой титрования -
конечная точка титрования (КТТ)
теоретическая точка, в которой заканчивается титрование
практическая точка, по которой определяют результат титрования
теоретическая точка, соответствующая 100%-ному оттитровыванию определяемого компонента

Индикатор, который используют в кислотно-основном титровании
ферроин
фенолфталеин
иод-крахмальный
хромовый темно-синий

Смешанные индикаторы представляют собой смесь
двух индикаторов, каждый из которых можно применять в данном титровании
применяемого индикатора с флуоресцентным индикатором
используемого индикатора с красителем, играющим роль внутреннего светофильтра
из нескольких индикаторов, применяемых в разных методах титрования
Металлоиндикаторы - органические аналитические реагенты,
имеющие различие в окрасках окисленной и восстановленной форм
имеющие различие в окрасках кислотной и основной форм
имеющие различие в окрасках свободной и связанной в комплекс с металлом форм
адсорбирующиеся на осадке и изменяющие при этом свой цвет

Аликвотная часть – это количество
миллилитров добавленного из бюретки раствора
миллилитров отобранного пипеткой раствора
миллилитров отобранного мензуркой раствора
миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

Способ пипетирования при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании
аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе
аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования

Способ отдельных навесок при установлении титра стандартного раствора титранта заключается в титровании ...
серии растворов, приготовленных путем растворения близких точных навесок в колбах для титрования
аликвотных частей раствора с приблизительно известной концентрацией
аликвотных частей раствора, приготовленного в мерной колбе по точной навеске
всего объема раствора первичного стандарта, содержащегося в мерной колбе

Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть ...
титрантом
титруемым раствором
дистиллированной водой
титруемым раствором и высушить

Укажите виды мерной посуды, используемые в титриметрическом анализе для точного измерения объема:
мерная колба, колба для титрования, мерный цилиндр
мерная колба, бюретка, градуированная пробирка
мерный цилиндр, мерная колба, бюретка
мерная пипетка, мерная колба, бюретка

Массовая доля вещества в растворе, выраженная в %, показывает, сколько:
граммов вещества содержится в 100 г раствора
граммов вещества содержится в 100 мл раствора
граммов вещества содержится в 1000 мл раствора
граммов вещества содержится в 1 кг раствора

К какому титриметрическому методу относится алкалиметрия:
Осадительному титрованию
Комплексонометрическому титрованию
Кислотно-основному титрованию
Окислительно-восстановительному титрованию

К какому титриметрическому методу относится ацидиметрия:
Осадительному титрованию
Кислотно-основному титрованию
Комплексонометрическому титрованию
Окислительно-восстановительному титрованию

Укажите титрант метода ацидиметрии:
HCl
CH_3COOH
H_3PO_4
KOH

Укажите титрант метода алкалиметрии:
KOH
раствор аммиака
$Mg(OH)_2$
HCl

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта NaOH:
KOH
H_2SO_4
CH_3COOH
C_6H_5COOH

Выберите стандартное вещество для стандартизации титранта HCl:
$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
$K_2Cr_2O_7$
KOH.

Стандартным веществом в методе Фаянса является:
NaCl
$H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
$AgNO_3$
$K_2Cr_2O_7$

Жесткость воды определяется содержанием в воде солей:
кальция и магния
цинка и магния
свинца и магния

В основе метода оксидиметрии лежит реакция:
кислотно-основного взаимодействия
окислительно-восстановительная
комплексообразования
осаждения

К физико-химическим методам анализа относятся:
титриметрия
потенциометрия
ацидиметрия
термогравиметрия

К окислительно-восстановительному титрованию относятся:
комплексонометрия
алкалиметрия
аргентометрия
перманганатометрия

Спектрофотометрическим методом определяют:
оптическую плотность раствора
электропроводность растворов или газов
ЭДС
скорость химической реакции

Потенциометрическим методом определяют:
оптическую плотность раствора
количество электричества
ЭДС
скорость химической реакции

Кондуктометрическим методом определяют:
оптическую плотность раствора
электропроводность растворов или газов
ЭДС
скорость химической реакции

Кулонометрическим методом определяют:
оптическую плотность раствора
электропроводность растворов или газов
количество электричества
скорость химической реакции

В фотометрическом титровании используется зависимость между:
длиной волны и объемом титранта
поглощением и концентрацией
поглощением и объемом титранта
поглощением и длиной волны

Видимой области спектра соответствует диапазон волн:
100-750 нм
380-750 нм
750-100000 нм
100-380 нм

Фотометрической реакцией называется реакция, при которой происходит:
образование окрашенного растворимого соединения
образование малорастворимого соединения
образование бесцветного малорастворимого соединения
образование газообразного соединения

Выражение объединенного закона Фарадея:
m = MF/nQ
m = QM/nF
m = nF/QM
m = Qn/MF

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) нормативно-правовые документы

1. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 «О защите прав потребителей» (с изм. и доп.): [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305

2. Федеральный закон «О техническом регулировании» [Текст]: от 27.12.2002 №184-ФЗ: (с изм. и доп.): [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

3. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ (с изм. и доп.): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.http://base.garant.ru

4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 N 52-ФЗ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481

5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 68. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/499050564

б) основная литература:

6. Барбалат Ю.А., Гармаш А.В., Моногарова О.В. и др Основы аналитической химии: практическое руководство/ под ред. Ю.А. Золотова, Т.Н. Шеховцовой, К.В. Осколка. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 462 с.

7 Валова Д., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум. – М.: Дашков и К., 2017. – 198 с.

8. Власова Е.Г., Жуков А.Ф., Колосова И.Ф. и др. Аналитическая химия: химические методы анализа/ под ред. Петрухина О.М., Кузнецова Л.Б. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 464 с.

9. Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. Аналитическая химия. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 393 с.

10. Хаханина Т.И., Никитина Н.Г. Аналитическая химия. – М.: Юрайт, 2016. – 263 с.

в) дополнительная литература:

11. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: в 4-х кн. - М.: Колос, 2005.

Кн.1 – Титриметрические методы анализа – 239 с.

Кн.2 – Оптические методы анализа - 287 с.

Кн.3 – Электрохимические методы анализа - 227 с.

Кн.4 – Хроматографические методы анализа - 296 с.

12. Коренман Я.И., Суханов П.Т. Задачник по аналитической химии. - Воронеж: ВГТА, 2004. - 339 с.

13. Бигаева И.М., Закаева Р.Ш. Основы качественного анализа. Методическое пособие для лабораторных работ по аналитической химии. Часть 1. - Владикавказ: Изд-во. СОГУ, 2011. – 89 с.

14. Бигаева И.М., Закаева Р.Ш. Основы качественного анализа. Методическое пособие для лабораторных работ по аналитической химии. Часть 2. - Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2011. – 105 с.

15. Бигаева И.М., Агаева Ф.А., Закаева Р.Ш. Количественные методы анализа пищевых продуктов. - Владикавказ: Изд-во СОГУ. - 2012.- 190 с.

16. Есиева Л.К., Бигаева И.М., Закаева Р.Ш. Оптические и денсиметрические методы анализа. Методические указания для студентов нехимических специальностей. - Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2013. – 76 с.

г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам ((требуется регистрация в библиотеке СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (https://dvs.rsl.ru).

2. ЭБС «Университетская библиотека online» (https://biblioclub.ru).

3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (http://elibrary.ru.)

4. Универсальная баз данных East View (https://dlib.eastview.com). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov

5. ЭБС «Консультант студента». http://www.studentlibrary.ru

6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru)

7. Информационно-правовой портал «Гарант» (http://www.garant.ru).

8. Справочная правовая система Консультант Плюс (http://www.consultant.ru).

д) рекомендуемые интернет- адреса:

1. www.rospotrebnadzor.ru - сайт Роспотребнадзора.
2. www.gost.ru – сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
3. www.rusanalytchem.org - информация о конференциях, аналитическом оборудовании
4. www.anachem.umu.se - сборник образовательных материалов по химии, в т.ч. аналитической
5. www.anchem.ru - учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 408 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, демонстрационные и учебно-наглядные пособия.

Лабораторные занятия, проводимые в традиционной форме, консультации, индивидуальная работа со студентами, проходят в кабинете № 609 А (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул; столы обучающихся.; стулья.; кафедра.; классная доска; Рабочая станция: RU Ergo Home 123 –1шт., Монитор Asus VB 172 TN (Core 2 Duo E 4700/2 GB DD) -1шт.; Экран- 1шт.; Мультимедийный проектор Benq MX 501 – 1 шт. Вытяжной шкаф - 1 шт. pH-метр-милливольтметр «pH-150МИ»- 1 шт. Калориметр "Эксперт 001К" – 1 шт. Печь муфельная ПМ-8 - 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84CE - 1 шт. Центрифуга СМ-12- 1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1 шт. Шкаф сушильный SNOL - 1 шт. Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт. Весы электронные MW-300 г-1 шт. Весы лабораторные прецизионные CAS-1 шт. Микроскоп «Биолам» -1 шт. Водяная баня – 1 шт.

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г

5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№ 17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г.) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии от «28» июня 2018 г., протокол № 14/17-18;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии от «28» июня 2019 г., протокол№ 15/18-19;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12.

3. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 13/19-20 от «17» июня 2020 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.