

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2025 10:37:41

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb9f0d5e10c4b09e3e87302773



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

стр. 1

«Аналитическая химия»,

по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия",

направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Аналитическая химия**

Направление подготовки (специальность)
04.03.01 – Химия

Направленность (профиль)
Аналитическая химия и химическая экспертиза

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год(ы) набора 2025

Челябинск 2025 г.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 2

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3

Фонд оценочных средств дисциплины одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе Утверждено 24.02. 2025г. А.А. Саламатов

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания от 14.02. 2025 г. № 6

Председатель Ученого совета
Химического факультета

Согласовано

В.А. Бурмистров

Заседанием кафедры

Аналитической и физической химии

Протокол заседания от 07.02. 2025 г. № 5

Заведующий кафедрой

Согласовано

А.В. Колесников

Автор (составитель)

С.Е. Працкова

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза

Дисциплина: Аналитическая химия

Семестр (семестры) изучения: 3, 4.

Форма (формы) промежуточной аттестации: 3 семестр – зачет, экзамен;
4 семестр – зачет, экзамен.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Аналитической химии» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1-3. Имеет навыки решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области химических наук.	Знает основные понятия, законы, методы химического анализа для решения задач в профессиональной деятельности. Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии Владеет умением формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2-3. Владеет техникой проведения химического эксперимента с использованием серийного оборудования	Знает принципы работы на серийном аналитической оборудовании с соблюдением норм техники безопасности. Умеет проводить качественное и количественное определение веществ с использованием имеющегося оборудования. Владеет алгоритмом проведение качественного и количественного анализа веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
-------	--	---	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-1, ОПК-2 / Умеет интерпретировать результаты экспериментов, расчетно-теоретических работ.	Метрологические основы аналитической химии	1. коллоквиум 2. домашние задачи 3. отчеты по лабораторным работам	1. Вопросы к зачету (3 семестр в. 8-10) 2. Вопросы к экзамену (3 семестр в. 13-16)
2	ОПК-1, ОПК-2 / Умеет проводить качественный и количественных анализ веществ и материалов	Типы химических реакций и процессов в аналитической химии	1. коллоквиум 2. домашние задачи 3. контрольная работа	1. Вопросы к зачету (3 семестр в. 1, 2, 5-7) 2. Вопросы к экзамену (3 семестр в. 1-3, 7-12)
3	ОПК-1, ОПК-2 / Умеет проводить качественный и количественных анализ веществ и материалов	Методы обнаружения и идентификации	коллоквиум	1. Вопросы к зачету (3 семестр в. 11, 12) 2. Вопросы к экзамену (3 семестр в. 17-20)
4	ОПК-1, ОПК-2 / Умеет проводить качественный и количественных анализ веществ и материалов	Классические методы в аналитической химии: титриметрические и гравиметрические методы анализа	1. коллоквиум 2. домашние задачи 3. контрольная работа 4. отчеты по лабораторным работам	1. Вопросы к зачету (3 семестр в. 13-35) 2. Вопросы к экзамену (3 семестр в. 21-69)
5	ОПК-1, ОПК-2 / Знает как работать с химическими	Основные объекты анализа. Теория и	коллоквиум	1. Вопросы к зачету (3 семестр в. 3)

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6

	веществами, современным оборудованием, основные операции при выполнении качественного и количественного анализа.	практика проотбора и пробоподготовки		2. Вопросы к экзамену (3 семестр в. 4, 6)
6	ОПК-1, ОПК-2 / Знает как работать с химическими веществами, современным оборудованием, основные операции при выполнении качественного и количественного анализа.	Основы электрохимических методов анализа	1. тест 2. домашние задачи 3. контрольная работа 4. отчеты по лабораторным работам	1. Вопросы к зачету (семестр 4 в. 1-12) 2. Вопросы к экзамену (4 семестр в. 1-14)
7	ОПК-1, ОПК-2 / Знает как работать с химическими веществами, современным оборудованием, основные операции при выполнении качественного и количественного анализа.	Основы спектроскопических методов анализа	1. тест 2. домашние задачи 3. контрольная работа 4. отчеты по лабораторным работам	1. Вопросы к зачету (семестр 4 в. 19-25) 2. Вопросы к экзамену (4 семестр в. 25-46)
8	ОПК-1, ОПК-2 / Знает как работать с химическими веществами, современным оборудованием, основные операции при выполнении качественного и количественного анализа.	Основы химической кинетики	1. тест 2. отчеты по лабораторным работам	1. Вопросы к зачету (семестр 4 в. 26) 2. Вопросы к экзамену (4 семестр 47)
9	ОПК-1, ОПК-2 / Может выполнить стандартные операции на современном научном оборудовании.	Хроматографические методы	коллоквиум	1. Вопросы к зачету (4 семестр в. 13-18) 2. Вопросы к экзамену (4 семестр в. 15-24)
10	ОПК-1, ОПК-2 / Может интерпретировать свои экспериментальные данные и оформлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме.	Автоматизация методов анализа и использование ЭВМ	коллоквиум	1. Вопросы к зачету (3 семестр в. 4) 2. Вопросы к экзамену (3 семестр в. 5)

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Предмет и значение аналитической химии. Связь с другими науками. (ОПК-1)

План ответа: определение, предмет аналитической химии, значение данной дисциплины, фундаментальные законы и основы других наук лежащие в основе аналитической химии.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7

2. Методы аналитической химии. Прикладные виды химического анализа. (ОПК-1)

План ответа: методы аналитической химии: физические, химические, физико-химические методы анализа, перечислить прикладные виды химического анализа и объекты анализа. Примеры.

3. Классификация качественного и количественного анализов. (ОПК-1)

План ответа: определения качественного и количественного анализа. Фазовый, элементный, молекулярный, функциональный анализ. Полный и частичный анализ. Дискретный и непрерывный анализ. Классификации анализов по массе исследуемого вещества, по содержанию определяемого компонента.

4. Пробоотбор, пробоподготовка. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Цель пробоотбора, цель пробоподготовки. Пробоотбор (отбор и усреднение пробы, взятие навески). Пробоподготовка (разложение и вскрытие проб). Специальные приспособления: мельницы, сверлильные станки, щупы и т.д.

5. Разложение (вскрытие) пробы: растворение, сплавление, спекание, специальные методы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: описать суть процессов растворения, сплавления, спекания и специальные методы. Перечисление условий, оборудования, плавни, температурные режимы.

6. Разложение (вскрытие) пробы: спекание, специальные методы. Автоматизация. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: описать суть процессов спекания, специальных методов (термическое разложение, пирогидроллиз, пиролиз). Особенности разложения органических веществ. Перечисление условий, оборудования, щелочные и кислые плавни, температурные режимы. Преимущества спекания. Примеры практического применения сплавления. Методы автоматизации.

7. Методы разделения и концентрирования. Аналитические задачи, решаемые с их помощью. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Определение и суть методов разделения и концентрирования. Основные определения. Примеры практического применения методов разделения и концентрирования.

8. Количественные характеристики разделения и концентрирования. (ОПК-1)

План ответа: Перечислить количественные характеристики разделения и концентрирования. Привести формулы и охарактеризовать величины входящие в формулы.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8

9. Классификация методов разделения и концентрирования. Сравнение разделения и концентрирования. (ОПК-1)

План ответа: Виды классификаций по природе процессов, по способу (технике) проведения процесса. Сравнение методов разделения и концентрирования. Применение методов в медицине, биологии, химической технологии, в промышленных объектах.

10. Экстракция. Понятие, терминология. Условия экстракции. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Определение процесса экстракции. Терминология: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, рафинат, реэкстракция. Условия экстракции.

11. Кинетика экстракции. Способы осуществления экстракции. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: причины, влияющие на кинетику экстракции. Способы осуществления экстракции: однократная, непрерывная, противоточная, экстракционная хроматография.

12. Классификация экстракционных процессов по природе. Преимущества экстракции и области ее применения. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Классификация экстракционных процессов по природе. Преимущества экстракции и области ее применения. Привести примеры.

13. Собственно химический анализ. Расчет и обработка результатов анализа. (ОПК-1)

План ответа: Требование, которым должен отвечать анализ. Представление метода анализа в виде цепи передачи информации. Погрешности измерений: абсолютная, относительная, систематическая, случайная. Стандартные образцы. Расчет результатов анализа: среднее арифметическое, дисперсия, стандартное отклонение, размах варьирования, доверительный интервал.

14. Метрологические характеристики аналитического определения: сходимость, воспроизводимость, чувствительность (предел обнаружения, открываемый минимум, предельное разбавление). (ОПК-1)

План ответа: Метрологические характеристики аналитического определения: сходимость, воспроизводимость, чувствительность (предел обнаружения, открываемый минимум, предельное разбавление). Источники ошибок, закон накопления ошибок.

15. Аналитические характеристики определения: экспрессность, надежность, специфичность, избирательность, способы повышения селективности. (ОПК-1)

План ответа: экспрессность, надежность, специфичность, избирательность, способы повышения селективности. Специфические

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9

реагенты, примеры.

16. Источники ошибок. Закон накопления ошибок. Классификация потерь. (ОПК-1)

План ответа: Источники ошибок, закон накопления ошибок. Классификация потерь: потери в результате разбрызгивания, потери летучих компонентов, потери в результате сорбции, потери в результате взаимодействия со стенками посуды.

17. Общая характеристика качественного анализа. Классификация по технике проведения процесса. Химические и физические методы. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика качественного анализа. Классификация по технике проведения процесса: полумикроанализ, микроанализ. Химические и физические методы. Примеры химических и физических методов.

18. Общая характеристика качественного анализа. Классификация по аналитическому эффекту: метод растирания, метод капельных реакций. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика качественного анализа. Классификация по аналитическому эффекту: метод растирания, метод капельных реакций. Применение данных методов на практике.

19. Общая характеристика качественного анализа. Кристаллоскопические реакции. Дробный, систематический анализ. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая характеристика качественного анализа. Кристаллоскопические реакции. Дробный, систематический анализ. Применение данных методов на практике.

20. Общая характеристика качественного анализа. Сульфидная классификация катионов. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика качественного анализа. Сульфидная классификация катионов. Недостатки, достоинства, альтернатива.

21. Общая характеристика титриметрического анализа (ТА). Понятие, терминология. Требования к реакциям, применяемым в ТА. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика титриметрического анализа (ТА). Понятие, терминология: стандартный раствор, титрант, точка эквивалентности. Требования к реакциям, применяемым в ТА. Стандартизация растворов.

22. Основные приемы титрования. Прямое, обратное, косвенное титрование. Примеры. (ОПК-1, ОПК-2)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10

План ответа: Основные приемы титрования. Прямое, обратное, косвенное титрование. Примеры.

23. Расчеты в ТА. Принцип эквивалентности. Понятие об эквиваленте. Молярная масса эквивалента. (ОПК-1)

План ответа: Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Принцип эквивалентности, Расчет концентрации, массы, погрешности определения массы в методах прямого и обратного титрования.

24. Расчеты в ТА. Расчет результатов прямого титрования. (ОПК-1)

План ответа: Принцип эквивалентности. Расчет концентрации, массы, погрешности определения массы в методе прямого титрования.

25. Расчеты в ТА. Расчет результатов обратного титрования. (ОПК-1)

План ответа: Принцип эквивалентности. Расчет концентрации, массы, погрешности определения массы в методе обратного титрования.

26. Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей (по величине ϵ , μ). (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей (по величине ϵ , μ): полярные, малополярные, неполярные, диполярные и аполярные растворители.

27. Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей по характеру взаимодействия с ионами вещества. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей по характеру взаимодействия с ионами вещества: протогенные (протонсодержащие), диполярные, аполярные растворители.

28. Механизм растворения химических веществ. Сольватные комплексы. Ионные ассоциаты. ионные пары. (ОПК-1)

План ответа: Механизм растворения химических веществ. Сольватация, сольватное число, сольватные комплексы. Ионные ассоциаты. ионные пары.

29. Скорость химических реакций в растворе. Кинетические уравнения. Уравнение Аррениуса. Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды. (ОПК-1)

План ответа: Скорость химических реакций в растворе. Определения скорости и константы скорости химической реакции. Кинетические уравнения. Уравнение Аррениуса. Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды.

30. Равновесие химических реакций в растворе. Закон действующих масс. Константа равновесия реакции. (ОПК-1)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 11

План ответа: Равновесие химических реакций в растворе. Закон действующих масс. Константа равновесия реакции: термодинамическая, концентрационная. От чего зависит величина константы равновесия.

31. Значение закона действующих масс. Термодинамическая и концентрационная константы равновесия реакции. (ОПК-1)

План ответа: Закон действующих масс. Константа равновесия реакции: термодинамическая, концентрационная. От чего зависит величина константы равновесия.

32. Коэффициенты активности. Теория Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая. Уравнение Дэвиса. (ОПК-1)

План ответа: Активность, коэффициент активности. Ионная сила, влияние коэффициента активности от ионной силы.

33. Влияние ионной силы и температуры на константу равновесия реакции. (ОПК-1)

План ответа: Ионная сила. Влияние ионной силы и температуры на константу равновесия реакции. Солевой эффект. Уравнение изобары Вант-Гоффа.

34. Теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные пары. Электронная теория Льюиса. (ОПК-1)

План ответа: Определения кислоты и основания по теории Бренстеда-Лоури, электронной теории Льюиса. Сопряженные пары.

35. Автопротолиз растворителей. Ионное произведение воды. Понятие рН. (ОПК-1)

План ответа: Самоионизация растворителей. Автопротолиз. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. Понятие рН.

36. Растворы слабых кислот и оснований. Классификация кислот и оснований по протолитической теории. (ОПК-1)

План ответа: Равновесия в растворах слабых кислот и оснований. Классификация кислот и оснований. Константы кислотности, основности, связь констант с константой автопротолиза растворителя.

37. Уравнения для вычисления рН растворов слабых кислот. (ОПК-1)

План ответа: Вывод уравнения для вычисления рН растворов слабых кислот.

38. Уравнения для вычисления рН растворов слабых оснований. (ОПК-1)

План ответа: Вывод уравнения для вычисления рН растворов слабых оснований.

39. Амфолиты. Уравнения для вычисления рН растворов амфолитов. (ОПК-1)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 12

План ответа: Амфолиты. Вывод уравнения для вычисления рН растворов амфолитов.

40. Буферные растворы. Уравнения для вычисления рН буферных растворов. (ОПК-1)

План ответа: Буферные растворы. Примеры буферных растворов. Вывод уравнений для вычисления рН буферных растворов.

41. Буферные растворы. Понятие и расчет буферной емкости. (ОПК-1)

План ответа: Буферные растворы. Примеры буферных растворов. Понятие и расчет буферной емкости, от чего она зависит.

42. Классификация титриметрических методов. Кривые титрования. Факторы, влияющие на скачок титрования. (ОПК-1)

План ответа: Классификация титриметрических методов. Кривые титрования. Факторы, влияющие на скачок титрования.

43. Индикаторы для кислотно-основного титрования. Интервал перехода индикатора. Выбор индикатора. (ОПК-1)

План ответа: Индикаторы для кислотно-основного титрования. Интервал перехода индикатора. Выбор индикатора. Показатель титрования.

44. Индикаторы для кислотно-основного титрования. Теории цветности: хромофорная, электронная. Факторы, влияющие на величину рК индикатора. (ОПК-1)

План ответа: Индикаторы для кислотно-основного титрования. Теории цветности: хромофорная, электронная. Факторы, влияющие на величину рК индикатора.

45. Титрование слабой кислоты сильным основанием (Алкалиметрия). Расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: На примере титрования слабой кислоты сильным основанием (Алкалиметрия) привести расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования.

46. Титрование слабого основания сильной кислотой (Ацидиметрия). Расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. Область буферного действия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: На примере титрования слабого основания сильной кислотой (Ацидиметрия) привести расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. Область буферного действия.

47. Титрование многоосновных кислот. Расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: На примере титрования многоосновных кислот

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 13

привести расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования.

48. Титрование многоосновных оснований. Расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. Область буферного действия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: На примере титрования многоосновных оснований привести расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. Область буферного действия.

49. Дифференцированное титрование. Титрование в неводных средах. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Сущность метода дифференцированного титрования. Титрование в неводных средах. Условия титрования оснований.

50. Реакции окисления-восстановления. Окислительно-восстановительные потенциалы. (ОПК-1)

План ответа: Реакции окисления-восстановления. Окислитель, восстановитель. Гальванический элемент, электроды. Окислительно-восстановительные потенциалы.

51. Реакции окисления-восстановления. Водородный электрод. Уравнение Нернста. (ОПК-1)

План ответа: Реакции окисления-восстановления. Водородный электрод: строение электрода. Уравнение Нернста.

52. Реакции окисления-восстановления. Влияние побочных процессов на величину потенциала. (ОПК-1)

План ответа: Реакции окисления-восстановления. Влияние побочных процессов на величину потенциала: влияние окислительно-восстановительного взаимодействия, комплексообразования, образования малорастворимого соединения.

53. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Скорость и механизм реакций окисления-восстановления. (ОПК-1)

План ответа: Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Скорость и механизм реакций окисления-восстановления. Автокаталитические реакции.

54. Редокс-индикаторы. Расчет потенциала т.э. и выбор индикатора. (ОПК-1)

План ответа: Способы фиксирования точки эквивалентности в методах окисления-восстановления. Редокс-индикаторы. Расчет потенциала т.э. и выбор индикатора.

55. Реакции комплексообразования. Ступенчатые и общие константы устойчивости комплексов. Скорость реакций комплексообразования в растворах. (ОПК-1)

План ответа: Реакции комплексообразования: центральный ион, лиганды, координационное число, дентатность. Правило Чугаева Л.А.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 14

Ступенчатые и общие константы устойчивости комплексов. Скорость реакций комплексообразования в растворах. Лабильные и инертные комплексы.

56. Конкурирующие реакции с участием центрального иона и лиганда. Условные константы устойчивости комплексов. (ОПК-1)

План ответа: Конкурирующие реакции с участием центрального иона и лиганда. Условные константы устойчивости комплексов. Коэффициенты побочных реакций.

57. Комплексонометрия (хелатометрия). Металлиндикаторы. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика методов комплексообразования. Металлиндикаторы.

58. Способы проведения комплексометрического титрования. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Способы проведения комплексометрического титрования: прямое, обратное, титрование по способу вытеснения или замещения, косвенное титрование. Кривые комплексонометрического титрования, факторы влияющие на вид кривых титрования.

59. Осаждение и растворение малорастворимого соединения. Термодинамическое и концентрационное произведение растворимости. (ОПК-1)

План титрования: Осаждение и растворение малорастворимого соединения. Термодинамическое и концентрационное произведение растворимости. Растворимость. Влияние ионной силы на произведение растворимости.

60. Условия выпадения осадка. Условное произведение растворимости. (ОПК-1)

План ответа: Правило произведения растворимости, условия выпадения осадка. Условное произведение растворимости.

61. Растворение малорастворимого соединения: под действием кислот, комплексообразователей, окислительно-восстановительных реакций. (ОПК-1)

План ответа: Растворение малорастворимого соединения: под действием кислот, комплексообразователей, окислительно-восстановительных реакций. Влияние природы растворителя, температуры на растворимость. Скорость реакции осаждения.

62. Соосаждение. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса-Гана. (ОПК-1)

План ответа: Соосаждение, причины соосаждения. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса-Гана.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 15

63. Причины соосаждения: адсорбция, окклюзия, изоморфизм. Понятие диффузионного слоя. (ОПК-1)

План ответа: Причины соосаждения: адсорбция, окклюзия, изоморфизм. Понятие диффузионного слоя. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция ионов.

64. Аргентометрия. Кривые титрования. Метод Мора. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Требования, которые предъявляются к реакциям осаждения. Кривые титрования. Метод Мора.

65. Аргентометрия. Метод Фольгарда. Метод Фаянса. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Требования, которые предъявляются к реакциям осаждения. Метод Фольгарда. Метод Фаянса. Адсорбционные индикаторы.

66. Методы гравиметрического анализа. Гравиметрическая форма. Форма осаждения. Требования к форме осаждения. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Методы гравиметрического анализа: метод отгонки, метод осаждения. Гравиметрическая форма. Форма осаждения. Требования к форме осаждения. Условия образования крупнокристаллических осадков.

67. Относительное пересыщение. Метод возникающих реактивов. Старение осадка. (ОПК-1)

План ответа: Относительное пересыщение. Метод возникающих реактивов. Старение осадка.

68. Условия образования аморфных осадков. Промывание осадка. (ОПК-1)

План ответа: Условия образования аморфных осадков. Промывание осадка. Пептизация.

69. Расчеты в гравиметрическом анализе. Применение и преимущество методов осаждения. (ОПК-1)

План ответа: примеры практического применения методов осаждения (определение железа, алюминия, кальция, магния). Расчеты в гравиметрическом анализе, гравиметрический фактор. Преимущества и недостатки метода.

Вопросы к экзамену по «Аналитической химии» 4 семестр:

1. Классификация физико-химических методов исследования. Способы использования аналитического сигнала. (ОПК-1)

План ответа: Классификация физико-химических методов: методы без наложения постороннего потенциала и с наложением постороннего

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 16

потенциала, оптические, хроматографические, спектральные. Способы использования аналитического сигнала: прямые и косвенные методы анализа.

2. Электрохимические методы. Классификация. Общие положения. Гальванический элемент и электрохимическая ячейка. (ОПК-1)

План ответа: Электрохимические методы. Классификация: методы без наложения постороннего потенциала и с наложением постороннего потенциала. Общие положения. Гальванический элемент и электрохимическая ячейка.

3. Потенциометрия. Основные положения метода. Классификация электродов. Металлические электроды. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Потенциометрия. Основные положения метода. Классификация электродов. Индикаторный и электрод сравнения. Электроды первого и второго рода. Металлические электроды.

4. Потенциометрическое титрование. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Суть потенциометрического титрования. Способы определения точки эквивалентности. Виды потенциометрического титрования. Кривые титрования. Преимущества метода.

5. Потенциометрия. Классификация электродов. Мембранные электроды. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Потенциометрия. Уравнение Нернста-Никольского. Классификация электродов: электроды первого, второго рода, инертные, мембранные. Ионселективные электроды. Мембранные электроды.

6. Кулонометрия. Законы Фарадея. Устройство кулонометра. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Кулонометрия: амперостатические, потенциостатическая. Условия выполнения кулонометрических определений. Законы Фарадея. Устройство кулонометра. Прямая кулонометрия.

7. Косвенная кулонометрия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Косвенная кулонометрия (кулонометрическое титрование). Способы определения точки эквивалентности. Титрование по Карлу Фишеру. Преимущества кулонометрии.

8. Кондуктометрия. Законы кондуктометрии. Прямая кондуктометрия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Кондуктометрия, удельная, эквивалентная электропроводность. Законы кондуктометрии. Прямые кондуктометрические измерения.

9. Кондуктометрическое титрование. Основные реакции,

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 17

применяемые в кондуктометрическом титровании. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Кондуктометрическое титрование. Основные реакции, применяемые в кондуктометрическом титровании. Кривые титрования. Титрование смеси кислот и оснований. Преимущества метода.

10. Амперометрическое титрование. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Полярографическая установка. Кривые титрования. Преимущества метода.

11. Вольтамперометрия. Основные положения метода. Двух- и трехэлектродная ячейки. Электроды (сравнения, индикаторные). Преимущества и недостатки капающего ртутного электрода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Вольтамперометрия. Основные положения метода. Двух- и трехэлектродная ячейки. Электроды (сравнения, индикаторные). Преимущества и недостатки капающего ртутного электрода.

12. Классическая полярограмма. Уравнение Ильковича. Потенциал полуволны. (ОПК-1)

План ответа: Классическая полярограмма: три участка кривой. Уравнение Ильковича. Потенциал полуволны. Диффузионный ток.

13. Методы градуировки в вольтамперометрии. Полярограмма для раствора сложного состава. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая схема методики полярографирования. Методы градуировки в вольтамперометрии. Полярограмма для раствора сложного состава.

14. Высокоскоростная и дифференциальная импульсная и инверсионная вольтамперометрия. Применение прямой вольтамперометрии. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Высокоскоростная и дифференциальная импульсная и инверсионная вольтамперометрия. Применение прямой вольтамперометрии.

15. Хроматография. Основные положения и классификация метода. Количественные характеристики. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Хроматография. Хроматограмма и способы ее получения. Основные положения и классификация метода: по агрегатному состоянию, по механизму взаимодействия сорбента и сорбата, по технике выполнения. Количественные характеристики: коэффициент удерживания, время удерживания, удерживаемый объем.

16. Теоретические основы хроматографии. Метод кинетических

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 18

тарелок и кинетическая теория. (ОПК-1)

План ответа: Теоретические основы хроматографии. Метод кинетических тарелок и кинетическая теория.

17. Бумажная хроматография. Виды хроматограмм. Детектирование пятен. Применение. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Бумажная хроматография. Техника выполнения. Виды хроматограмм. Детектирование пятен. Метод обращенных фаз. Применение.

18. Тонкослойная хроматография. Виды хроматограмм. Основные адсорбенты. Детектирование пятен. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Тонкослойная хроматография. Пластинки для ТСХ. Виды хроматограмм. Основные адсорбенты. Детектирование пятен. Количественная тонкослойная хроматография. Преимущества.

19. Ионообменная хроматография. Ионообменные смолы. Ёмкость смолы. (ОПК-1)

План ответа: Ионообменная хроматография. Ионообменные смолы. Ёмкость смолы. Виды обменной емкости.

20. Ионообменное равновесие. Применение ионообменной хроматографии. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Ионообменное равновесие. Применение ионообменной хроматографии.

21. Метод ВЭЖХ. Классификация метода. Адсорбционная хроматография. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ВЭЖХ. Классификация метода: по природе фаз, по механизму разделения. Адсорбционная хроматография. Адсорбенты. Преимущества и недостатки адсорбционной хроматографии.

22. Метод ВЭЖХ. Распределительная и эксклюзионная хроматография. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ВЭЖХ. Распределительная и эксклюзионная хроматография.

23. Применение ВЭЖХ в качественном и количественном анализе. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ВЭЖХ. Применение ВЭЖХ в качественном и количественном анализе.

24. Газовая хроматография. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Газовая хроматография, Классификация: от агрегатного состояния неподвижной фазы. Адсорбенты, газы носители. Газовые хроматографы. Особенности газовой хроматографии.

25. Спектроскопические методы. Общие положения. Основные понятия: спектр, длина волны, волновое число, частота. Уравнение Планка.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 19

(ОПК-1)

План ответа: Спектроскопические методы. Общие положения. Основные понятия: спектр, длина волны, волновое число, частота. Уравнение Планка. Постулаты Бора.

26. Спектроскопические методы. Классификация. Использование спектров в аналитической химии. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Спектроскопические методы. Классификация по области электромагнитного излучения, используемого в химическом анализе, атомные и молекулярные. Использование спектров в аналитической химии. Параметры спектральной полосы. Качественный и количественный анализ.

27. Абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения. Ограничения закона. Закон аддитивности светопоглощения. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения. Ограничения закона. Закон аддитивности светопоглощения. Оптическая плотность, коэффициент пропускания.

28. Основные узлы приборов абсорбционная спектроскопии. Источники света. Монохроматизаторы. Приемники света. (ОПК-1)

План ответа: Основные узлы приборов абсорбционная спектроскопии. Источники света. Монохроматизаторы. Приемники света. Оптимальные условия фотометрирования. Основные приемы фотометрических измерений.

29. Абсорбционная спектроскопия. Метрологические характеристики. (ОПК-1)

План ответа: Оптимальные условия фотометрирования. Основные приемы фотометрических измерений. Метрологические характеристики.

30. Дифференциальная спектрофотометрия. Классификация типов фотометрических измерений: метод отношения величин пропуска, определение следов, метод предельной точности. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Дифференциальная спектрофотометрия. Классификация типов фотометрических измерений: метод отношения величин пропуска, определение следов, метод предельной точности. Производная спектрофотометрия.

31. Фотометрическое титрование. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Фотометрическое титрование. Общая характеристика метода. Кривые титрования. Преимущества метода.

32. Абсорбционная спектроскопия. Определение неокрашенных соединений. Применение абсорбционной спектроскопии. (ОПК-1, ОПК-2)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 20

План ответа: Абсорбционная спектроскопия. Общая характеристика метода. Определение неокрашенных соединений. Применение абсорбционной спектроскопии.

33. Люминесценция. Классификация. Происхождение люминесцентного излучения. Диаграмма Яблонского. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Люминесценция. Классификация. Происхождение люминесцентного излучения. Диаграмма Яблонского.

34. Основные закономерности люминесценции (закон Вавилова, Закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина). Тушение люминесценции. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Основные закономерности люминесценции (закон Вавилова, Закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина). Тушение люминесценции.

35. Схема прибора для люминесцентного анализа. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции в качественном и количественном анализе. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Схема прибора для люминесцентного анализа. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции в качественном и количественном анализе.

36. Атомная флуоресценция. Метод АФС. Основные закономерности, достоинства и недостатки метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Атомная флуоресценция. Метод АФС. Основные закономерности, достоинства и недостатки метода.

37. Метод ААС. Общая характеристика метода. Атомизаторы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ААС. Общая характеристика метода. Атомизаторы: пламя, электротермические атомизаторы,

38. Метод ААС. Схема прибора для ААС. Источники излучения. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ААС. Общая характеристика метода. Схема прибора для ААС. Источники излучения: лампы с полым катодом и безэлектродные разрядные лампы.

39. Метод ААС. Спектральные и физико-химические помехи. Способы их устранения. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ААС. Общая характеристика метода. Спектральные и физико-химические помехи: излучение фона, поглощение фона, температура атомизатора, полнота испарения и атомизация пробы, ионизация. Способы их устранения.

40. Метод ААС. Метрологические характеристики. Сравнение с методом АЭС. (ОПК-1, ОПК-2)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 21

План ответа: Метод ААС. Общая характеристика метода. Метрологические характеристики: чувствительность, воспроизводимость, селективность. Сравнение с методом АЭС.

41. Метод ААС. Методы градуировки. Применение в качественном и количественном анализе. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ААС. Общая характеристика метода. Методы градуировки. Применение в качественном и количественном анализе.

42. Атомная спектроскопия. Основные положения. Классификация методов. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Атомная спектроскопия. Основные положения. Виды спектров. Классификация методов: оптическая спектроскопия, рентгеновская спектроскопия.

43. Метод АЭС. Общая характеристика метода. Атомизаторы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод АЭС. Общая характеристика метода. Атомизаторы: пламя, электрическая дуга, электрическая дуга, электрическая искра, индуктивно связанная плазма, дуговой плазмотрон.

44. Метод АЭС. Спектральные и физико-химические помехи. Способы их устранения. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод АЭС: общая характеристика метода. Спектральные и физико-химические помехи: самопоглощение, излучение и поглощение фона, наложение атомных спектральных линий, температура атомизатора, полнота испарения и атомизация пробы, ионизация. Способы их устранения.

45. Метод АЭС. Метрологические характеристики. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод АЭС: общая характеристика метода. Метрологические характеристики: чувствительность, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, селективность.

46. Метод АЭС. Методы градуировки. Применение в качественном и количественном анализе. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод АЭС: общая характеристика метода. Методы градуировки. Применение в качественном и количественном анализе.

47. Кинетические методы анализа. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая характеристика кинетических методов анализа. Основные приемы кинетических методов анализа: метод тангенсов, метод фиксированного времени, метод фиксированной концентрации, метод добавок, Применение кинетического метода анализа в аналитическом контроле.

Вопросы к зачету (3 семестр)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 22

1. Предмет и значение аналитической химии. Методы аналитической химии. Прикладные виды химического анализа. (ОПК-1)

План ответа: определение, предмет аналитической химии, значение данной дисциплины, фундаментальные законы и основы других наук, лежащие в основе аналитической химии. Методы аналитической химии: физические, химические, физико-химические методы анализа, перечислить прикладные виды химического анализа и объекты анализа. Примеры.

2. Классификация качественного и количественного анализов. (ОПК-1)

План ответа: определения качественного и количественного анализа. Фазовый, элементный, молекулярный, функциональный анализ. Полный и частичный анализ. Дискретный и непрерывный анализ. Классификации анализов по массе исследуемого вещества, по содержанию определяемого компонента.

3. Пробоотбор, пробоподготовка. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Цель пробоотбора, цель пробоподготовки. Пробоотбор (отбор и усреднение пробы, взятие навески). Пробоподготовка (разложение и вскрытие проб). Специальные приспособления: мельницы, сверлильные станки, щупы и т.д.

4. Разложение (вскрытие) пробы: растворение, сплавление, спекание, специальные методы. Автоматизация. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: описать суть процессов спекания, специальных методов (термическое разложение, пирогидролит, пиролиз). Особенности разложения органических веществ. Перечисление условий, оборудования, щелочные и кислые плавни, температурные режимы. Преимущества спекания. Примеры практического применения сплавления. Методы автоматизации.

5. Методы разделения и концентрирования. Аналитические задачи, решаемые с их помощью. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Определение и суть методов разделения и концентрирования. Основные определения. Примеры практического применения методов разделения и концентрирования.

6. Количественные характеристики разделения и концентрирования. (ОПК-1)

План ответа: Перечислить количественные характеристики разделения и концентрирования. Привести формулы и охарактеризовать величины входящие в формулы.

7. Экстракция. Понятие, терминология. Условия экстракции. Кинетика экстракции. Способы осуществления экстракции. (ОПК-1, ОПК-2)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 23

План ответа: Определение процесса экстракции. Терминология: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, рафинат, реэкстракция. Условия экстракции. Причины, влияющие на кинетику экстракции. Способы осуществления экстракции: однократная, непрерывная, противоточная, экстракционная хроматография.

8. Собственно химический анализ. Расчет и обработка результатов анализа. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Требование, которым должен отвечать анализ. Представление метода анализа в виде цепи передачи информации. Погрешности измерений: абсолютная, относительная, систематическая, случайная. Стандартные образцы. Расчет результатов анализа: среднее арифметическое, дисперсия, стандартное отклонение, размах варьирования, доверительный интервал.

9. Метрологические характеристики аналитического определения: сходимость, воспроизводимость, чувствительность (предел обнаружения, открываемый минимум, предельное разбавление). (ОПК-1)

План ответа: Метрологические характеристики аналитического определения: сходимость, воспроизводимость, чувствительность (предел обнаружения, открываемый минимум, предельное разбавление). Источники ошибок, закон накопления ошибок.

10. Аналитические характеристики определения: экспрессность, надежность, специфичность, избирательность. способы повышения селективности. (ОПК-1)

План ответа: экспрессность, надежность, специфичность, избирательность, способы повышения селективности. Специфические реагенты, примеры.

11. Общая характеристика качественного анализа. Классификация по технике проведения процесса. Химические и физические методы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая характеристика качественного анализа. Классификация по технике проведения процесса: полумикроанализ, микроанализ. Химические и физические методы. Примеры химических и физических методов.

12. Общая характеристика качественного анализа. Классификация по аналитическому эффекту: метод растирания, метод капельных реакций. Дробный, систематический анализ. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая характеристика качественного анализа. Классификация по аналитическому эффекту: метод растирания, метод капельных реакций. Применение данных методов на практике.

13. Общая характеристика титриметрического анализа (ТА).

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 24

Понятие, терминология. Требования к реакциям, применяемым в ТА. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика титриметрического анализа (ТА). Понятие, терминология: стандартный раствор, титрант, точка эквивалентности. Требования к реакциям, применяемым в ТА. Стандартизация растворов.

14. Основные приемы титрования. Прямое, обратное, косвенное титрование. Примеры. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Основные приемы титрования. Прямое, обратное, косвенное титрование. Примеры.

15. Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей (по величине ϵ , μ). (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей (по величине ϵ , μ): полярные, малополярные, неполярные, диполярные и аполярные растворители.

16. Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей по характеру взаимодействия с ионами вещества. (ОПК-1)

План ответа: Общая характеристика реакций в растворах. Классификация растворителей по характеру взаимодействия с ионами вещества: протогенные (протонсодержащие), диполярные, аполярные растворители.

17. Механизм растворения химических веществ. Сольватные комплексы. Ионные ассоциаты. ионные пары. (ОПК-1)

План ответа: Механизм растворения химических веществ. Сольватация, сольватное число, сольватные комплексы. Ионные ассоциаты. ионные пары.

18. Скорость химических реакций в растворе. Кинетические уравнения. Правило Аррениуса. Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды. (ОПК-1)

План ответа: Скорость химических реакций в растворе. Определения скорости и константы скорости химической реакции. Кинетические уравнения. Уравнение Аррениуса. Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды.

19. Равновесие химических реакций в растворе. Закон действующих масс. Константа равновесия реакции. (ОПК-1)

План ответа: Равновесие химических реакций в растворе. Закон действующих масс. Константа равновесия реакции: термодинамическая, концентрационная. От чего зависит величина константы равновесия.

20. Значение закона действующих масс. Термодинамическая и концентрационная константы равновесия реакции. (ОПК-1)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 25

План ответа: Закон действующих масс. Константа равновесия реакции: термодинамическая, концентрационная. От чего зависит величина константы равновесия.

21. Коэффициенты активности. Теория Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая. Уравнение Дэвиса. (ОПК-1)

План ответа: Активность, коэффициент активности. Ионная сила, влияние коэффициента активности от ионной силы.

22. Влияние ионной силы и температуры на константу равновесия реакции. (ОПК-1)

План ответа: Ионная сила. Влияние ионной силы и температуры на константу равновесия реакции. Солевой эффект. Уравнение изобары Вант-Гоффа.

23. Теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные пары. Электронная теория Льюиса. (ОПК-1)

План ответа: Определения кислоты и основания по теории Бренстеда-Лоури, электронной теории Льюиса. Сопряженные пары.

24. Автопротолиз растворителей. Ионное произведение воды. Понятие рН. (ОПК-1)

План ответа: Самоионизация растворителей. Автопротолиз. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. Понятие рН.

25. Буферные растворы. Уравнения для вычисления рН буферных растворов. (ОПК-1)

План ответа: Буферные растворы. Примеры буферных растворов. Вывод уравнений для вычисления рН буферных растворов.

26. Индикаторы для кислотно-основного титрования. Интервал перехода индикатора. Выбор индикатора. (ОПК-1)

План ответа: Индикаторы для кислотно-основного титрования. Интервал перехода индикатора. Выбор индикатора. Показатель титрования.

27. Титрование слабого основания сильной кислотой (Ацидиметрия). Расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. Область буферного действия. (ОПК-1)

План ответа: На примере титрования слабого основания сильной кислотой (Ацидиметрия) привести расчет рН до, после и в т.э. Вид кривой титрования. Область буферного действия.

28. Реакции окисления-восстановления. Окислительно-восстановительные потенциалы. (ОПК-1)

План ответа: Реакции окисления-восстановления. Окислитель, восстановитель. Гальванический элемент, электроды. Окислительно-восстановительные потенциалы.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 26

29. Редокс- индикаторы. Расчет потенциала т.э. и выбор индикатора. (ОПК-1)

План ответа: Способы фиксирования точки эквивалентности в методах окисления-восстановления. Редокс-индикаторы. Расчет потенциала т.э. и выбор индикатора.

30. Реакции комплексообразования. Ступенчатые и общие константы устойчивости комплексов. Скорость реакций комплексообразования в растворах. (ОПК-1)

План ответа: Реакции комплексообразования: центральный ион, лиганды, координационное число, дентатность. Правило Чугаева Л.А. Ступенчатые и общие константы устойчивости комплексов. Скорость реакций комплексообразования в растворах. Лабильные и инертные комплексы.

31. Комплексонометрия (хелатометрия). Металлиндикаторы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая характеристика методов комплексообразования. Металлиндикаторы.

32. Способы проведения комплексометрического титрования. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Способы проведения комплексометрического титрования: прямое, обратное, титрование по способу вытеснения или замещения, косвенное титрование. Кривые комплексометрического титрования, факторы влияющие на вид кривых титрования.

33. Осаждение и растворение малорастворимого соединения. Термодинамическое и концентрационное произведение растворимости. (ОПК-1)

План титрования: Осаждение и растворение малорастворимого соединения. Термодинамическое и концентрационное произведение растворимости. Растворимость. Влияние ионной силы на произведение растворимости.

34. Условия выпадения осадка. Условное произведение растворимости. (ОПК-1)

План ответа: Правило произведения растворимости, условия выпадения осадка. Условное произведение растворимости.

35. Растворение малорастворимого соединения: под действием кислот, комплексообразователей, окислительно-восстановительных реакций. (ОПК-1)

План ответа: Растворение малорастворимого соединения: под действием кислот, комплексообразователей, окислительно-восстановительных реакций. Влияние природы растворителя,

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 27

температуры на растворимость. Скорость реакции осаждения.

Вопросы к зачету (4 семестр)

1. Классификация физико-химических методов исследования. Способы использования аналитического сигнала. (ОПК-1)

План ответа: Классификация физико-химических методов: методы без наложения постороннего потенциала и с наложением постороннего потенциала, оптические, хроматографические, спектральные. Способы использования аналитического сигнала: прямые и косвенные методы анализа.

2. Электрохимические методы. Классификация. Общие положения. Гальванический элемент и электрохимическая ячейка. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Электрохимические методы. Классификация: методы без наложения постороннего потенциала и с наложением постороннего потенциала. Общие положения. Гальванический элемент и электрохимическая ячейка.

3. Потенциометрия. Основные положения метода. Классификация электродов. Металлические электроды. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Потенциометрия. Основные положения метода. Классификация электродов. Индикаторный и электрод сравнения. Электроды первого и второго рода. Металлические электроды.

4. Потенциометрическое титрование. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Суть потенциометрического титрования. Способы определения точки эквивалентности. Виды потенциометрического титрования. Кривые титрования. Преимущества метода.

5. Потенциометрия. Классификация электродов. Мембранные электроды. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Потенциометрия. Уравнение Нернста-Никольского. Классификация электродов: электроды первого, второго рода, инертные, мембранные. Ионселективные электроды. Мембранные электроды.

6. Кулонометрия. Законы Фарадея. Устройство кулонометра. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Кулонометрия: амперостатические, потенциостатическая. Условия выполнения кулонометрических определений. Законы Фарадея. Устройство кулонометра. Прямая кулонометрия.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 28

7. Косвенная кулонометрия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Косвенная кулонометрия (кулонометрическое титрование). Способы определения точки эквивалентности. Титрование по Карлу Фишеру. Преимущества кулонометрии.

8. Кондуктометрия. Законы кондуктометрии. Прямая кондуктометрия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Кондуктометрия, удельная, эквивалентная электропроводность. Законы кондуктометрии. Прямые кондуктометрические измерения.

9. Кондуктометрическое титрование. Основные реакции, применяемые в кондуктометрическом титровании. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Кондуктометрическое титрование. Основные реакции, применяемые в кондуктометрическом титровании. Кривые титрования. Титрование смеси кислот и оснований. Преимущества метода.

10. Амперометрическое титрование. Кривые титрования. Преимущества метода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Поляррографическая установка. Кривые титрования. Преимущества метода.

11. Вольтамперометрия. Основные положения метода. Двух- и трехэлектродная ячейки. Электроды (сравнения, индикаторные). Преимущества и недостатки капаящего ртутного электрода. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Вольтамперометрия. Основные положения метода. Двух- и трехэлектродная ячейки. Электроды (сравнения, индикаторные). Преимущества и недостатки капаящего ртутного электрода.

12. Классическая полярограмма. Уравнение Ильковича. Потенциал полуволны. (ОПК-1)

План ответа: Классическая полярограмма: три участка кривой. Уравнение Ильковича. Потенциал полуволны. Диффузионный ток.

13. Хроматография. Основные положения и классификация метода. Количественные характеристики. (ОПК-1)

План ответа: Хроматография. Хроматограмма и способы ее получения. Основные положения и классификация метода: по агрегатному состоянию, по механизму взаимодействия сорбента и сорбата, по технике выполнения. Количественные характеристики: коэффициент удерживания, время удерживания, удерживаемый объем.

14. Теоретические основы хроматографии. Метод кинетических тарелок и кинетическая теория. (ОПК-1)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 29

План ответа: Теоретические основы хроматографии. Метод кинетических тарелок и кинетическая теория.

15. Бумажная хроматография. Тонкослойная хроматография. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Бумажная хроматография. Техника выполнения. Виды хроматограмм. Детектирование пятен. Метод обращенных фаз. Применение. Тонкослойная хроматография. Пластинки для ТСХ. Виды хроматограмм. Основные адсорбенты. Детектирование пятен. Количественная тонкослойная хроматография. Преимущества.

16. Ионообменная хроматография. Ионообменные смолы. Ёмкость смолы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Ионообменная хроматография. Ионообменные смолы. Ёмкость смолы. Виды обменной емкости.

17. Метод ВЭЖХ. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ВЭЖХ. Классификация метода: по природе фаз, по механизму разделения. Адсорбционная хроматография. Адсорбенты. Преимущества и недостатки адсорбционной хроматографии. Распределительная и эксклюзионная хроматография. Применение ВЭЖХ в качественном и количественном анализе.

18. Газовая хроматография. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Газовая хроматография, Классификация: от агрегатного состояния неподвижной фазы. Адсорбенты, газы носители. Газовые хроматографы. Особенности газовой хроматографии.

19. Спектроскопические методы. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Спектроскопические методы. Общие положения. Основные понятия: спектр, длина волны, волновое число, частота. Уравнение Планка. Постулаты Бора. Классификация по области электромагнитного излучения, используемого в химическом анализе, атомные и молекулярные. Использование спектров в аналитической химии. Параметры спектральной полосы. Качественный и количественный анализ.

20. Абсорбционная спектроскопия. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Абсорбционная спектроскопия. Основной закон светопоглощения. Ограничения закона. Закон аддитивности светопоглощения. Оптическая плотность, коэффициент пропускания. Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии. Источники света. Монохроматизаторы. Приемники света. Оптимальные условия фотометрирования. Основные приемы фотометрических измерений. Оптимальные условия фотометрирования. Основные приемы фотометрических измерений. Метрологические характеристики. Дифференциальная спектрофотометрия. Классификация типов

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 30

фотометрических измерений: метод отношения величин пропускания, определение следов, метод предельной точности. Производная спектрофотометрия.

21. Фотометрическое титрование. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Фотометрическое титрование. Общая характеристика метода. Кривые титрования. Преимущества метода.

22. Люминесценция. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Люминесценция. Классификация. Происхождение люминесцентного излучения. Диаграмма Яблонского. Основные закономерности люминесценции (закон Вавилова, Закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левишина). Тушение люминесценции. Схема прибора для люминесцентного анализа. Интенсивность и квантовый выход люминесценции. Применение люминесценции в качественном и количественном анализе.

23. Атомная флуоресценция. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Атомная флуоресценция. Метод АФС. Основные закономерности, достоинства и недостатки метода.

24. Метод ААС. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод ААС. Общая характеристика метода. Атомизаторы: пламя, электротермические атомизаторы. Схема прибора для ААС. Источники излучения: лампы с полым катодом и безэлектродные разрядные лампы. Спектральные и физико-химические помехи: излучение фона, поглощение фона, температура атомизатора, полнота испарения и атомизация пробы, ионизация. Способы их устранения. Метрологические характеристики: чувствительность, воспроизводимость, селективность. Сравнение с методом АЭС. Методы градуировки. Применение в качественном и количественном анализе.

25. Метод АЭС. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Метод АЭС. Общая характеристика метода. Атомизаторы: пламя, электрическая дуга, электрическая дуга, электрическая искра, индуктивно связанная плазма, дуговой плазмотрон. Спектральные и физико-химические помехи: самопоглощение, излучение и поглощение фона, наложение атомных спектральных линий, температура атомизатора, полнота испарения и атомизация пробы, ионизация. Способы их устранения. Метрологические характеристики: чувствительность, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, селективность. Методы градуировки. Применение в качественном и количественном анализе.

26. Кинетические методы анализа. (ОПК-1, ОПК-2)

План ответа: Общая характеристика кинетических методов

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 31

анализа. Основные приемы кинетических методов анализа: метод тангенсов, метод фиксированного времени, метод фиксированной концентрации, метод добавок, Применение кинетического метода анализа в аналитическом контроле.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных учебных занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине, отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям.

Качество усвоения знаний завершается зачетом и экзаменом.

Для получения зачета необходимо выполнить лабораторные работы, защитить отчеты по лабораторным работам, решить контрольные задания, домашние задачи, дать правильные ответы на вопросы письменных и устных коллоквиумов, тестов.

Экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на два теоретических вопроса. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на выполнение итоговой работы 60 минут. Экзамен ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу профессиональных компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания экзамена

Во время экзамена студент в течение отведенного времени готовит письменный ответ на вопросы экзаменационного билета. Правильный ответ оценивается по следующим критериям.

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
студент глубоко и	ответ студента	студент	студент имеет



полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.	соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.	разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.
--	---	---	--

4.2.2. Критерии оценивания зачета

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 33

дисциплины.	или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------------	--

Для получения зачета необходимо выполнить лабораторные работы, защитить отчеты по лабораторным работам, решить контрольные задания, домашние задачи, дать правильные ответы на вопросы письменных и устных коллоквиумов, тестов.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки планирования и проведения химического анализа, навыки систематизации теоретических, расчетных и экспериментальных данных для решения профессиональных задач.
 - студент способен аргументировать собственную точку зрения по решению профессиональных вопросов, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
 - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание планирования и проведения химического анализа, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Аналитическая химия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 34

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений планирования и проведение химического анализа;
- студент способен отвечать на теоретические вопросы дисциплины вопросы. Количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

04.03.01, Аналитическая химия и химическая экспертиза, Химия, Аналитическая химия, 2024, очная

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе

утверждено 21.02.24

А.А. Саламатов

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания № 7 от 09.02.2024

Председатель Ученого совета

химического факультета

СОГЛАСОВАНО

В. А. Бурмистров

Заседанием кафедры аналитической и физической химии

Протокол заседания № 5 от 07.02.2024

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

А.В. Колесников

Автор (составитель)

С. Е. Працкова

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1