

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2025 13:33:46
Уникальный программный ключ:
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
филиала
Шитиковым П.М.
РАЗРАБОТЧИК
Промоторова Е.Ю.

ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Рабочая программа учебного предмета

Профессия: 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов,
промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)
форма обучения очная
язык реализации: русский

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурса для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в смежных сферах, структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план, оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Владеет навыками выбора способов решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства	Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне	Владеет навыками использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности

	информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательску ю деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес- планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи, открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес- план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;	Владеет навыками планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития, предпринимательско й деятельности в профессиональной сфере, использования знаний по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Владеет навыками работы в команде и общения с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Владеет навыками осуществления устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	Описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	Владеет навыками демонстрации осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 09 Пользоваться профессиональной	Правила построения простых и сложных	Понимать общий смысл четко	Владеет навыками пользования

документацией на государственном и иностранном языках	предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые, понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	информационными технологиями в профессиональной деятельности
ПК 1.2 Подготавливать пробы, рабочие и вспомогательные растворы различных концентраций	правила обращения со средствами измерений и испытательным оборудованием; технику проведения лабораторных работ;	подготавливать пробы, материалы, комплектующие изделия и испытательное оборудование для проведения анализов;	подготовка жидких, твердых, газообразных проб и растворов заданных параметров к проведению анализа;
ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.	Знает как планировать и организовывать работу подразделения.	Умеет планировать и организовывать работу подразделения.	Владеет навыками планирования и организации работы подразделения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
		3 семестр
Учебная нагрузка обучающегося	48	48
Из них:		
Учебные занятия (всего):		
Урок	-	-
Лекция	16	16
Практическое занятие (Семинар)	-	-
Лабораторное / Практическое занятие по подгруппам	30	30
Выполнение курсового проекта (работы)	-	-
Консультации	2	2
Самостоятельная работа	-	
Вид промежуточной аттестации		Диф. зачет

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Содержание учебного материала		Вид учебной деятельности (ак.ч.)					
		Урок	Лекция	Практическое занятие (Семинар)	Лабораторное / Практическое занятие по подгруппам	Выполнение курсового проекта (работы)	Самостоятельная работа
Семестр 3							
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии							
Тема 1.1. Основы аналитической химии							
	Содержание						
1	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Классификация химических, физико-химических, биологических видов анализа. Качественный и количественный		2				

	анализы, их взаимосвязь. Виды анализа: элементарный, функциональный, изотопный, вещественный, фазовый. Современные достижения аналитической химии как науки.						
	Тема 1.2. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие						
	Содержание						
2	Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований.		2				
Раздел 2. Качественный анализ							
	Тема 2.1. Методы качественного анализа						
	Содержание						
	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		2				
	Тема 2.2. Катионы I-II аналитической групп.						
	Содержание						
	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.		2				

	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.						
	Лабораторная работа № 1-2: Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.			4			
	Тема 2.3. Катионы III-IV аналитической групп.						
	Содержание						
	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	2					
	Лабораторная работа № 3-4: Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп			4			
	Тема 2.4. Катионы V-VI аналитической групп						
	Содержание						
	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.	2					
	Лабораторная работа № 5-6: Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.			4			
	Лабораторная работа № 7-8: Систематический анализ смеси катионов I-VI			4			

	групп.						
	Тема 2.5. Анионы I-III аналитических групп						
	Содержание						
	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.	2					
	Лабораторная работа № 9-10: Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.				4		
	Раздел 3. Количественный анализ						
	Тема 3.1. Титриметрические методы анализа.						
	Содержание						
	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаны). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	2					
	Лабораторная работа № 11: Титриметрические методы анализа. Решение задач по количественному анализу				2		

	Лабораторная работа № 12: Методы кислотно-основного титрования.				2		
	Лабораторная работа № 13: Метод комплексонометрии				2	2	
	Лабораторная работа № 14-15: Инструментальные методы анализа.				4	4	
Консультации		2					
Промежуточная аттестация		<i>Дифференцированный зачет</i>					
Всего:		4	1		30	2	
		48	16				

3. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся осуществляются с применением оценочных материалов по дисциплине (приложение № 1 - № 2 к рабочей программе дисциплины), включающих открытую (доступную к опубликованию) и закрытую (не размещаемую в свободном доступе) части.

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических, семинарских занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

4. Условия реализации дисциплины

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации дисциплины

Для реализации учебного предмета предусмотрен учебный кабинет, оснащённый типовым оборудованием и возможностью свободного доступа в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор, выход в локальную сеть.

Учебно-методическое обеспечение: рабочая программа учебного предмета «Основы аналитической химии», календарно-тематическое планирование, контрольно-оценочные средства.

4.1.1. Основная литература:

1. Апарнев А. И. Аналитическая химия: учебное пособие для спо — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2023. — 107 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/514564> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/514564>>.

2. Никитина Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для спо; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489602> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/489602>>.

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для спо — 3-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/489663> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/489663>>.

2. Борисов А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для спо — 3-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/491227> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/491227>>.

3. Подкорытов А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для спо — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2022. — 60 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/492319> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — <URL:<https://urait.ru/bcode/492319>>.

4.1.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Знаниум - <https://new.znanium.com/>
- Лань - <https://e.lanbook.com/>
- IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
- Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
- ИВИС (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
- Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>
- Электронная библиотека Тюмгу - <https://lib.utmn.ru/>
- Образовательная платформа для университетов и колледжей - <https://urait.ru>

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

4.3. Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины:

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
Основы аналитической химии
Открытая часть

1. Система оценивания

Контроль и оценка результатов освоения модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Тест – средство контроля степени освоения обучающимися теоретического материала и фактографического материала. Тестовые задания предполагают выбор верного варианта ответа из перечня предлагаемых, требование дополнить утверждение пропущенным словом, установить соответствие между фактами. При оценивании результатов тестирования учитывается количество и процент данных обучающимся верных ответов.

Реферат — краткое устное или письменное сообщение на определённую тему, составленное на основе нескольких источников.

2. Паспорт оценочных материалов

Темы дисциплины	Оценочные материалы (виды и количество)	Код и формулировка контролируемой компетенции	Критерии оценивания
Текущий контроль успеваемости			
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии химии	Реферат	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09	Оценка «5» ставится, если учащийся глубоко и полно рассмотрел поднятую проблему, показал умение выделять главное, анализировать, сумел правильно отобрать фактический материал для аргументации, показал умение сравнивать реферируемые источники, разные точки зрения, тема научно обоснована. Реферат написан правильным литературным языком, грамотно оформлен. Оценка «4» ставится, если поднятая проблема раскрыта полно, показано умение выделять главное, анализировать, но недостаточен фактический материал для аргументации. Тема научно

			обоснована, но сравнительного материала недостаточно. Реферат написан правильным литературным языком, есть значительные нарушения последовательности. Оформлен грамотно. Оценка «3» ставится, если поднятая проблема раскрыта недостаточно полно, не всегда правильно выделяется главное, беден фактический материал, мало использовано дополнительной литературы. Реферат оформлен правильно, но имеются незначительные нарушения логики. Написан грамотно. Оценка «2» ставится, если поднятая проблема не раскрыта, есть серьёзные ошибки по содержанию.
	Тест	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2	<u>Результаты:</u> отлично – от 86% верных ответов хорошо – от 75% до 85% удовлетворительное – более 50% неудовлетворительно – 50% и менее верных ответов
Раздел 2. Качественный анализ	Контрольная работа в виде тестирования	ОК. 01 ОК.03 ПК 1.2 ПК 4.1	Оценка «5» ставится, если студент: полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры. Оценка «4» ставится, если студент: даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает

			1–2 ошибки, которые сам же исправляет. Оценка «3» ставится, если студент: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры. Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
Раздел 3. Количественный анализ	Контрольная работа в виде тестирования	ОК. 01 ОК.03 ПК 1.2	Оценка «5» ставится, если студент: полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры. Оценка «4» ставится, если студент: даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет. Оценка «3» ставится, если студент : излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и

			доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры. Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
Промежуточная аттестация обучающихся			
Диф. зачет/ 3 семестр	Тестирование	ОК01-ОК09, ПК1.2, ПК4.1	Результаты: отлично – от 86% верных ответов хорошо – от 75% до 85% удовлетворительное – более 50% неудовлетворительно – 50% и менее верных ответов

3. Типовые оценочные материалы

Раздел 1. «Теоретические основы аналитической химии»

Темы рефератов

1. История аналитической химии.
2. Применение катионов в жизни и быту.
3. Развитие теории индикаторов в аналитической химии.
4. Иммуноферментный анализ.
5. Применение аналитических методов для анализа объектов археологии и искусствоведения.
6. Аналитическая химия и экология.
7. Применение ВЭЖХ для анализа пищевых продуктов.
8. Современный элементный анализ органических соединений.
9. Газовые сенсоры.
10. Химические сенсоры в биохимии.
11. Анализ вод.
12. Тест-методы в аналитической химии.
13. Биологические методы анализа – современное состояние и тенденции развития.
14. Кисотно-основное титрование в пищевой промышленности.
15. Определение жёсткости воды.
16. Определение хлоридов и бромидов в фармацевтических препаратах.
17. Определение аскорбиновой кислоты в соках.
18. Цель автоматизации в химическом производстве.
19. Химическое производство в XXI веке.

20. Гибридные методы анализа.
21. Аналитическая служба в России.
22. Проблемы анализа пищевых продуктов.

Контрольная работа в виде тестирования

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (13-14 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (11-12 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (9-10 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 9 баллов)	2	неудовлетворительно

Инструкция: Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из двух частей. Эти части выделяются.

Часть А состоит из 12 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 12 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл. Часть Б состоит из 1 задания, где нужно провести расчеты. Правильный ответ оценивается в 2 балла

Часть А

Задание	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. В каком веке "Аналитическая химия" начала развитие как научная дисциплина: А) в начале 17в; Б) в конце 17в; В) в середине 17в; Г) в середине 18в.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
2. Выберите один вариант ответа. Целью аналитической химии является: А) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций; Б) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодном для количественного определения; В) вопросы о степени влияния отдельных видов антропоген-ных воздействий на живую природу; Г) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
3. Выберите один вариант ответа. Чувствительность метода - это: А) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом;	ОК.02 ОК.05 ОК.06

Б) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость. Точность часто характеризуют относительной погрешностью (ошибкой) измерений; В) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд; Г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью $10^{-3} \div 10^{-2} \%$.	ОК.09 ПК.1.2
4. Выберите один вариант ответа. Формулировка для закона действия масс: А) скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ; Б) с повышением давления скорость химической реакции возрастает; В) скорость химической реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ; Г) при введении катализатора скорость химической реакции возрастает.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
5. Выберите один вариант ответа. Кислой средой является: А) раствор с $\text{pH} = 7$; Б) раствор с $\text{pH} = 7,9$; В) раствор с $\text{pH} = 5,5$; Г) раствор с $\text{pH} = 8,1$.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
6. Выберите один вариант ответа. К какому типу веществ относится мел: А) растворимые; Б) нерастворимые; В) малорастворимые; Г) кристаллические.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
7. Выберите один вариант ответа. Состояние химического равновесия характеризуется: А) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций; Б) равенством скоростей прямой и обратной реакций; В) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов; Г) равенством суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
8. Выберите один вариант ответа. Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте не зависит от: А) степени измельчения цинка; Б) температуры раствора HCl; В) концентрации HCl; Г) размера пробирки.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
9. Выберите один вариант ответа. Окислитель – это атом, молекула или ион, который: А) увеличивает свою степень окисления; Б) принимает электроны; В) окисляется; Г) отдаёт свои электроны.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
10. Выберите один вариант ответа. К окислительно-восстановительным реакциям относят:	ОК.02 ОК.05

А) растворение натрия в кислоте; Б) растворение оксида натрия в кислоте; В) растворение гидроксида натрия в кислоте; Г) растворение карбоната натрия в кислоте.	ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
11. Выберите один вариант ответа. В комплексном соединении $K_4[Fe(CN)_6]$ группа атомов (CN) является: А) внешней сферой; Б) комплексообразователем; В) внутренней сферой; Г) лигандом.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
12. Выберите один вариант ответа. Сокращенное ионное уравнение реакции $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KNO_3$: А) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$; Б) $K^+ + NO_3^- = KNO_3 \downarrow$; В) $Ba(NO_3)_2 + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2 NO_3^-$; Г) $Ba^{2+} + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2K^+$.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2

Часть Б**Вариант 1**

Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.		50		5
2.	10	100		
3.			25	15

Вариант 2

Задание	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры: А) физическая химия; Б) аналитическая химия; В) химическая физика; Г) квантовая химия.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
2. Выберите один вариант ответа. Отношение числа молей эквивалентов растворенного вещества к объему раствора: А) молярная масса эквивалентности; Б) фактор эквивалентности; В) молярная концентрация эквивалентности; Г) эквивалент.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2

3. Выберите один вариант ответа. Слабым электролитом является: А) H_2SO_4; Б) HClO; В) HBr; Г) HNO_3.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
4. Выберите один вариант ответа. Среди предложенных солей $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, CuBr_2, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – гидролизу подвергается (подвергаются) А) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; Б) CuBr_2; В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; Г) все вещества.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
5. Выберите один вариант ответа. Какую окраску имеет индикатор фенолфталеин в кислой среде: А) бесцветный; Б) желтый; В) малиновый; Г) синий.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
6. Выберите один вариант ответа. Растворимость вещества при данных условиях – это: А) концентрация вещества в насыщенном растворе; Б) концентрация вещества в растворе; В) масса вещества в объеме раствора; Г) масса вещества в массе растворителя.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
7. Выберите один вариант ответа. Обратимая реакция $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г.}) + Q$ находится в состоянии равновесия. При каких условиях скорость обратной реакции увеличится в большей степени, чем скорость прямой реакции? А) понижение давления; Б) повышение температуры; В) повышение давления; Г) применение катализатора.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
8. Выберите один вариант ответа. Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии динамического равновесия: А) увеличит скорость только прямой реакции; Б) увеличит скорость только обратной реакции; В) увеличит скорость как прямой, так и обратной реакции; Г) не оказывает влияние на скорость ни прямой, ни обратной реакции.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
9. Выберите один вариант ответа. К типичным восстановителям относятся: А) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV); Б) вода, царская водка и олеум; В) перманганат калия, манганат калия и хромат калия; Г) сероводород и щелочные металлы.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2

10. Выберите один вариант ответа. Соляная кислота – восстановитель в реакции: А) $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; Б) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$; В) $\text{PbO} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; Г) $\text{LH}_3 + \text{HCl} = \text{LH}_4\text{Cl}$.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
11. Выберите один вариант ответа. В соединении $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{H}_2\text{O}]$ координационное число равно: А) 5; Б) 6; В) 1; Г) 3.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
12. Выберите один вариант ответа. Какая реакция соответствует сокращенному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$: А) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$; Б) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; В) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; Г) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2

Часть Б

Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.		300		15
2.		500	450	
3.	0,1	1000		

Раздел 2. «Качественный анализ» Контрольная работа в виде тестирования.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (12-11 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (10-9 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (8 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (7 и менее баллов)	2	неудовлетворительно

Инструкция: Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из 12 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 12 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Вариант 1

Задание	Ключ	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. К катионам 1 аналитической группы относятся: 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ; 3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .	1	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
2. Выберите один вариант ответа. В какой цвет окрашивают пламя ионы натрия Na: 1) зеленый; 2) фиолетовый; 3) желтый; 4) красный.	3	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
3. Выберите один вариант ответа. Какой реагент является групповым для катионов 2 аналитической группы: 1) азотная кислота; 2) раствор гидроксида натрия; 3) раствор хлороводородной кислоты; 4) раствор серной кислоты.	2	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
4. Выберите один вариант ответа. Для какого катиона реакция взаимодействия с реактивом Несслера является качественной: 1) Na^+ ; 2) Ba^{2+} ; 3) NH_4^+ ; 4) K^+ .	3	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
5. Выберите один вариант ответа. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов свинца Pb^{2+} с хроматом калия K_2CrO_4 ? 1) желтый; 2) красно-бурый; 3) желто-зеленый; 4) белый.	1	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
6. Выберите один вариант ответа. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов ртути Hg_2^{2+} с раствором йодида калия KI? 1) черный; 2) грязно-зеленый; 3) белый; 4) красный.	2	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1

7. Выберите один вариант ответа. При взаимодействии гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $K_4[Fe(CN)_6]$ с катионом железа Fe^{3+} образуется: 1) белый осадок; 2) желтый осадок; 3) берлинская лазурь – осадок синего цвета; 4) зеленый осадок.	3	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
8. Выберите один вариант ответа. Какой реагент является групповым для катионов 1 аналитической группы: 1) нет группового реагента; 2) раствор гидроксида натрия; 3) раствор хлороводородной кислоты; 4) раствор серной кислоты.	1	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
9. Выберите один вариант ответа. При взаимодействии катиона цинка Zn^{2+} с групповым реагентом протекает следующая реакция: 1) $3ZnCl_2 + 2K_3[Fe(CN)_6] = Zn_3[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl$; 2) $ZnCl_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2 + 2NaCl$; 3) $ZnCl_2 + (NH_4)_2S = ZnS + 2NH_4Cl$; 4) $ZnSO_4 + H_2S = ZnS + H_2SO_4$.	2	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
10. Выберите один вариант ответа. Раствор гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $K_4[Fe(CN)_6]$ является качественным на катионы: 1) Fe^{3+} ; 2) Fe^{2+} ; 3) Mg^{2+} ; 4) Ba^{2+} .	1	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
11. Выберите один вариант ответа. Раствор гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $K_4[Fe(CN)_6]$ является качественным на катионы: 1) Fe^{3+} ; 2) Fe^{2+} ; 3) Mg^{2+} ; 4) Ba^{2+} .	2	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
12. Выберите один вариант ответа. При взаимодействии хлорида железа $FeCl_3$ с роданидом калия $KSCN$ образуется осадок: 1) желтый; 2) белый; 3) кроваво-красный; 4) синий.	3	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1

Задание	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. К катионам 2 аналитической группы относятся: 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ; 3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
2. Выберите один вариант ответа. В какой цвет окрашивают пламя ионы калия К: 1) зеленый; 2) фиолетовый; 3) желтый; 4) красный.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
3. Выберите один вариант ответа. На какой катион реакция с соляной кислотой HCl является качественной: 1) Na^+ ; 2) Ca^{2+} ; 3) Ag^+ ; 4) K^+ .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
4. Выберите один вариант ответа. Какой реагент является групповым для катионов 1 аналитической группы: 1) нет группового реагента; 2) раствор гидроксида натрия; 3) раствор хлороводородной кислоты; 4) раствор серной кислоты.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
5. Выберите один вариант ответа. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии нитрата серебра AgNO_3 с тиосульфатом натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: 1) бурый; 2) зеленый; 3) белый, затем буреет; 4) черный.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
6. Выберите один вариант ответа. Реакция взаимодействия солей кальция Ca^{2+} с групповым реагентом: 1) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$; 2) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$; 3) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$; 4) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KCl}$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
7. Выберите один вариант ответа. Каков результат взаимодействия солей марганца Mn^{2+} с сульфидом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$: 1) осадок телесного цвета; 2) пепел синего цвета; 3) ярко красное окрашивание; 4) осадок желтого цвета.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1

8. Выберите один вариант ответа. К катионам 5 аналитической группы относятся: 1) Na^+, NH_4^+, K^+; 2) Ba^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}; 3) Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}; 4) Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Bi^+, Mg^{2+}.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
9. Выберите один вариант ответа. Какой реагент является групповым для катионов 4 аналитической группы: 1) раствор хлороводородной кислоты; 2) раствор серной кислоты; 3) раствор аммиака; 4) раствор гидроксида натрия.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
10. Выберите один вариант ответа. При взаимодействии хлорида бария BaCl_2 с дихроматом калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образуется осадок: 1) BaCr_2O_7; 2) BaCrO_4; 3) $\text{Ba}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 4) BaCr_2O_4.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
11. Выберите один вариант ответа. Реакция взаимодействия солей свинца Pb^{2+} с групповым реагентом: 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$; 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$; 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{HNO}_3$; 4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
12. Выберите один вариант ответа. Какой реагент является групповым для катионов 5 аналитической группы: 1) нет группового реагента; 2) раствор серной кислоты; 3) раствор аммиака; 4) раствор гидроксида натрия.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1

Раздел 3. «Количественный анализ»
Контрольная работа в виде тестирования.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (13-14 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (11-12 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (9-10 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 9 баллов)	2	неудовлетворительно

Инструкция: Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из двух частей. Эти части выделяются.

Часть А состоит из 12 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 12 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл. Часть Б состоит из 1 задания, где нужно провести расчеты. Правильный ответ оценивается в 2 балла

Вариант 1
Часть А

Задание	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. В чем заключается сущность весового анализа? 1) в точном измерении массы определяемого вещества; 2) в точном измерении массы осадителя; 3) в точном измерении массы составных частей вещества, выделяемых в химически чистом состоянии или в виде труднорастворимого соединения; 4) в измерении объемов растворов.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
2. Выберите один вариант ответа. Какова точность взвешивания на аналитических весах? 1) 0,002 г. 2) 0,0002 г. 3) 0,01 г. 4) 0,1 г.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
3. Выберите один вариант ответа. Что такое осаждаемая форма осадка? 1) соединение, полученное после прокаливания; 2) соединение, полученное при осаждении определяемой составной части; 3) соединение, полученное после просушивания осадка при 150° С; 4) соединение, взвешиваемое на аналитических весах.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
4. Выберите один вариант ответа. Способы очистки осадка от загрязнений: 1) промывание;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2

2) прокаливание; 3) центрифугирование; 4) высушивание при температуре 100-120 °С.	
5. Выберите один вариант ответа. Гравиметрическую форму из осаждаемой получают: 1) фильтрацией осадка; 2) охлаждением осаждаемой формы; 3) декантацией осадка; 4) прокаливанием осадка в муфельной печи.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
6. Выберите один вариант ответа. Осадители, применяемые для осаждения серебра в виде AgCl: 1) NH_3 ; 2) NaCl; 3) HCl; 4) KCl.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
7. Выберите один вариант ответа. Тигли считаются доведенными до постоянной массы, если результаты их взвешивания после предыдущих прокаливаний отличаются на: 1) 0,005 г; 2) 0,0004 г; 3) 0,03 г; 4) 0,2 г.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
8. Выберите один вариант ответа. Минимальная масса навески анализируемого вещества в гравиметрическом анализе: 1) 0,5 г; 2) 0,4 г; 3) 0,3 г; 4) 0,1 г;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
9. Выберите один вариант ответа. При гравиметрическом определении бария его чаще всего осаждают в виде: 1) BaSO_4 ; 2) BaC_2O_4 ; 3) BaCO_3 ; 4) Ba(OH)_2 .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
10. Выберите один вариант ответа. Чем лучше осаждают кальций? 1) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$; 2) NaC_2O_4 ; 3) $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$; 4) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
11. Выберите один вариант ответа. С какой целью перекристаллизовывают вещество? 1) для получения более крупных кристаллов;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2

2) для получения мелких кристаллов; 3) для получения вещества в более чистом виде; 4) для получения смешанных кристаллов.	
12. Выберите один вариант ответа. Найдите фактор пересчета Fe по Fe_2O_3 : 1) 0,7; 2) 0,8998; 3) 1,4297; 4) 1,5025.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2

Часть Б

Какую навеску сульфата железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ следует взять для определения в нем железа в виде Fe_2O_3 , считая норму осадка равной 0,2 г?

Вариант 2**Часть А**

Задание	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. Что такое весовая форма осадка? 1) осадок, полученный после прокаливания; 2) осадок, полученный при осаждении; 3) определяемое вещество; 4) осадок, после операции созревания;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
2. Выберите один вариант ответа. Какой должна быть определяемая составная часть в навеске при определении бария, осаждаемого в виде BaSO_4 ? 1) 0,5 г. 2) 0,1 г. 3) 0,2 г. 4) 0,07 г.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
3. Выберите один вариант ответа. Какие требования должны предъявлять к осаждаемой форме осадка? Осадок должен обладать: 1) высокой растворимостью; 2) трудно переходить в весовую форму; 3) кристаллической структурой ; 4) легко переходить в весовую форму.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
4. Выберите один вариант ответа. Чем лучше осаждают ионы Ag: 1) HCl ; 2) KCl ; 3) NaCl ; 4) CaCl_2 .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
5. Выберите один вариант ответа. Найдите фактор пересчета Al по Al_2O_3 ? 1) 0,4672;	ОК.01 ОК.03

2) 0,3430; 3) 0,5294; 4) 0,4291.	ПК.1.2
6. Выберите один вариант ответа. В каких случаях осадок нельзя прокаливать вместе с фильтром? 1) если осадок негигроскопичен; 2) если осадок не взаимодействует с углеродом обуглившегося фильтра; 3) если осадок гигроскопичен; 4) если осадок взаимодействует с углеродом обуглившегося фильтра.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
7. Выберите один вариант ответа. Для чего добавляют избыток осадителя: 1) для получения крупных кристаллов; 2) для полноты осаждения; 3) для получения посторонних ионов; 4) для предотвращения образования коллоидных растворов	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
8. Выберите один вариант ответа. Как повлияет на растворимость осадка CaC_2O_4 присутствие в растворе $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$? 1) понизит растворимость осадка; 2) повысит растворимость осадка; 3) не скажется на растворимости; 4) растворимость увеличится.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
9. Выберите один вариант ответа. В методе гравиметрия применяется посуда: 1) мерные колбы; 2) тигли; 3) бюретки; 4) пипетки.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
10. Выберите один вариант ответа. Прокаливание осадка осуществляют в: 1) муфельной печи; 2) сушильном шкафу; 3) электроплитке; 4) эксикаторе.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
11. Выберите один вариант ответа. Тигли считаются доведенными до постоянной массы, если результаты их взвешивания после предыдущих прокаливаний отличаются на: 1) 0,005 г; 2) 0,0004 г; 3) 0,03 г; 4) 0,2 г.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
12. Выберите один вариант ответа. Способы очистки осадка от загрязнений: 1) промывание; 2) прокаливание;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2

3) центрифугирование; 4) высушивание при температуре 100-120 °С.	
---	--

Часть Б

После соответствующей обработки раствора 0,9г $KAl(SO_4)_2$ получено 0,0967г осадка Al_2O_3 . Найти массовую долю (%) алюминия в исследуемом веществе.

Дифференцированный зачет в виде тестирования

Задание	Компетенции
1. Выберите один вариант ответа. Кислой средой является: 1) раствор с $pH = 7$; 2) раствор с $pH = 7,9$; 3) раствор с $pH = 5,5$; 4) раствор с $pH = 8,1$.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
2. Выберите один вариант ответа. Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте не зависит от: 1) степени измельчения цинка; 2) температуры раствора HCl ; 3) концентрации HCl ; 4) размера пробирки.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
3. Выберите один вариант ответа. Сокращенное ионное уравнение реакции $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KNO_3$: 1) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$; 2) $K^+ + NO_3^- = KNO_3 \downarrow$; 3) $Ba(NO_3)_2 + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2NO_3^-$; 4) $Ba^{2+} + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2K^+$.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
4. Выберите один вариант ответа. Слабым электролитом является: 1) H_2SO_4 ; 2) $HClO$; 3) HBr ; 4) HNO_3 .	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
5. Выберите один вариант ответа. Среди предложенных солей CH_3COONH_4 , $CuBr_2$, $Al_2(SO_4)_3$ – гидролизу подвергается (подвергаются) 1) CH_3COONH_4 ; 2) $CuBr_2$; 3) $Al_2(SO_4)_3$; 4) все вещества.	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09 ПК.1.2
6. Выберите один вариант ответа. Соляная кислота – восстановитель в реакции: 1) $PbO_2 + 4HCl = PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$; 2) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$;	ОК.02 ОК.05 ОК.06 ОК.09

3) $\text{PbO} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{LH}_3 + \text{HCl} = \text{LH}_4\text{Cl}$.	ПК.1.2
7. Выберите один вариант ответа. К катионам 1 аналитической группы относятся: 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ; 3) Ag^+ , Hg_2^+ , Pb^{2+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
8. Выберите один вариант ответа. Для какого катиона реакция взаимодействия с реактивом Несслера является качественной: 1) Na^+ ; 2) Ba^{2+} ; 3) NH_4^+ ; 4) K^+ .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
9. Выберите один вариант ответа. При взаимодействии катиона цинка Zn^{2+} с групповым реагентом протекает следующая реакция: 1) $3\text{ZnCl}_2 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 6\text{KCl}$; 2) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$; 3) $\text{ZnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$; 4) $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} + \text{H}_2\text{SO}_4$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
10. Выберите один вариант ответа. К катионам 2 аналитической группы относятся: 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ; 3) Ag^+ , Hg_2^+ , Pb^{2+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
11. Выберите один вариант ответа. На какой катион реакция с соляной кислотой HCl является качественной: 1) Na^+ ; 2) Ca^{2+} ; 3) Ag^+ ; 4) K^+ .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
12. Выберите один вариант ответа. Реакция взаимодействия солей кальция Ca^{2+} с групповым реагентом: 1) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$; 2) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$; 3) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$; 4) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KCl}$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
13. Выберите один вариант ответа. К катионам 5 аналитической группы относятся: 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ; 3) Ag^+ , Hg_2^+ , Pb^{2+} ;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1

4) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Bi^+ , Mg^{2+} .	
14. Выберите один вариант ответа. Реакция взаимодействия солей свинца Pb^{2+} с групповым реагентом: 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$; 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$; 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{HNO}_3$; 4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2 ПК.4.1
15. Выберите один вариант ответа. Какова точность взвешивания на аналитических весах? 1) 0,002 г. 2) 0,0002 г. 3) 0,01 г. 4) 0,1 г.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
16. Выберите один вариант ответа. Осадители, применяемые для осаждения серебра в виде AgCl : 1) NH_3 ; 2) NaCl ; 3) HCl ; 4) KCl .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
17. Выберите один вариант ответа. Минимальная масса навески анализируемого вещества в гравиметрическом анализе: 1) 0,5 г; 2) 0,4 г; 3) 0,3 г; 4) 0,1 г;	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
18. Выберите один вариант ответа. Чем лучше осаждают кальций? 1) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$; 2) NaC_2O_4 ; 3) $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$; 4) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
19. Выберите один вариант ответа. Чем лучше осаждают ионы Ag : 1) HCl ; 2) KCl ; 3) NaCl ; 4) CaCl_2 .	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2
20. Выберите один вариант ответа. Найдите фактор пересчета Al по Al_2O_3 ? 1) 0,4672; 2) 0,3430; 3) 0,5294; 4) 0,4291.	ОК.01 ОК.03 ПК.1.2