

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

специальность

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

Составитель:



к.с.-х.н., доцент

А.В. Григорьева

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе
методическим советом Уральского лесотехнического колледжа
(протокол № 3 от «29» декабря 2025 года)

Председатель методического совета


(подпись)

М.В. Чапаева

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ПРИЛОЖЕНИЕ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОПЦ.03 Аналитическая химия является обязательной частью общепрофессионального цикла по учебному плану образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и использует межпредметные связи с дисциплинами ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач, ОПЦ.02 Прикладная геодезия и экологическое картографирование, ОПЦ.05 Метеорология, ОПЦ.06 Метрология и стандартизация, ОПЦ.08 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОПЦ.13 Основы проектной деятельности, ОПЦ.14 Экология и др.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 07	-планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха; -планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения водных объектов; -планировать и организовывать наблюдения за уровнем загрязнения почвы; -эксплуатировать аналитические приборы и технические средства контроля качества окружающей среды; -проводить работы по экологическому мониторингу атмосферного воздуха, природных вод и почвы; -отбирать пробы воздуха, воды и почвы, подготавливать их к анализу и проводить качественный и количественный анализ отобранных проб; -проводить химический анализ пробы объектов окружающей среды; -находить информацию для сопоставления результатов с нормативными показателями; -использовать специализированное программное обеспечение для обработки данных; -заполнять формы предоставления информации о результатах наблюдений.	- основные понятия аналитической химии; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа; - причинно-следственную зависимость между физическими свойствами и химическим составом систем; - принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; - роль химических процессов в охране окружающей среды; - физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды; - правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	76
в т.ч.:	
теоретическое обучение	20
лабораторные занятия	44
самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, час	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
	1 семестр		
	Раздел 1. Основы аналитической химии		
Тема 1.1 Аналитическая химия	Содержание учебного материала:	2	ОК 01, ОК 02 ОК 07
	Аналитическая химия, понятие, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклады русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ.	2	
	Самостоятельная работа	0,5	
Тема 1.2 Растворы	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02 ОК 07
	Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Константа химического равновесия, способы ее выражения.	2	
	в том числе лабораторных занятий		
	Лабораторное занятие 1 «Приготовление растворов заданной концентрации. Расчет концентраций растворов (молярная, моляльная, нормальная, массовая доля, титр) и особенности приготовления»	2	
	Самостоятельная работа	0,5	
	Раздел 2. Качественный анализ		
Тема 2.1 Методы качественного анализа	Содержание учебного материала:	2	ОК 01, ОК 02 ОК 07
	Методы качественного анализа. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Классификации ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.	2	
	Самостоятельная работа	0,5	
Тема 2.2	Содержание учебного материала:	10	ОК 01,

Катионы 1-6 аналитических групп	Катионы 1 аналитической группы. Общая характеристика. Условия осаждения ионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Качественные реакции на катионы 1 группы. Катионы 2 аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II), групповой реактив, его действие. Качественные реакции на катионы 2 группы. Специфические реакции на катионы 2 аналитической группы. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции катионов 3 аналитической группы. Понятие о произведении растворимости соединений в соответствии с величинами ПР Общая характеристика катионов 4 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции для катионов 4 аналитической группы. Значение применение гидролиза и амфотерности в открытии катионов 4 группы. Общая характеристика катионов 5 аналитической группы. Групповой реагент. Частные реакции на катионы 5 аналитической группы. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов 5 группы. Общая характеристика катионов 6 аналитической группы. Групповой реагент. Реакции комплексообразования и использование их в открытии катионов 6 группы.	4	OK 02 OK 07
	в том числе лабораторных занятий:		
	Лабораторное занятие 2 «Проведение качественных реакций на катионы 1 и 2 групп. Анализ смеси катионов 1 и 2 групп»	2	
	Лабораторное занятие 3 «Проведение качественных реакций на катионы 3 и 4 аналитических групп. Анализ смеси катионов 3 группы»	2	
	Лабораторное занятие 4 «Проведение качественных реакций на катионы 5 и 6 аналитических групп. Анализ смеси катионов 5 группы»	2	
	Самостоятельная работа	0,5	
Тема 2.3 Анионы 1-3 аналитических групп	Содержание учебного материала:	4	OK 01, OK 02 OK 07
	Общая характеристика анионов и их классификация. Групповые реактивы. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания анионов-окислителей и восстановителей.	2	
	В том числе лабораторных занятий:		
	Лабораторное занятие 5 «Проведение качественных реакций на анионы 1-3 аналитических групп. Анализ смеси анионов 1-3 групп»	2	
	Самостоятельная работа	0,5	
Тема 2.4 Качественный	Содержание учебного материала:	2	OK 01, OK 02
	Качественные реакции на катионы всех аналитических групп. Качественные реакции на анионы I-III	2	

анализ	аналитических групп. Ход анализа неизвестной соли. Лабораторное определение качественного состава неизвестной соли.		ОК 07
	Самостоятельная работа	0,5	
Раздел 3. Количественный анализ			
Тема 3.1 Методы количественного анализа	Содержание учебного материала:	10	ОК 01, ОК 02 ОК 07
	Методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Операции в гравиметрическом анализе. Титриметрический анализ. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов титрования. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титры.	2	
	в том числе лабораторных занятий:		
	Лабораторное занятие 6 «Приготовление стандартных растворов тетрабората натрия и соляной кислоты»	2	
	Лабораторное занятие 7 «Стандартизация раствора соляной кислоты по тетраборату натрия»	2	
	Лабораторное занятие 8 «Определение весового содержания соды в растворе». «Стандартизация раствора гидроксида натрия по соляной кислоте. Проверка титра стандартного раствора гидроксида натрия по уксусной кислоте»	4	
	Самостоятельная работа	1	
Тема 3.2. Методы титрования	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 02 ОК 07
	Сущность кислотно-основного титрования. Реакция нейтрализации. Стандартные растворы. Рабочие растворы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Хроматометрия. Сущность окислительно-восстановительных методов анализа. Область применения. Окислительно-восстановительные реакции. Условия титрования методом осаждения. Классификация методов осаждения. Индикаторы и механизмы их действия. Область применения. Сущность и теоретические основы комплексонометрического титрования. Индикаторы методы. Титрование солей металлов.	2	
	в том числе лабораторных занятий:		
	Лабораторное занятие 9 «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования»	4	
	Лабораторное занятие 10 Определение точной концентрации перманганата калия	2	
	Лабораторное занятие 11 «Йодометрическое определение растворенного кислорода в природных водах»	4	

	Лабораторное занятие 12 «Определение двухвалентного железа в растворе соли Мора»	2	
	Лабораторная работа 13 «Определение общей, постоянной и временной жесткости воды»	4	
	Самостоятельная работа	1	
Тема 3.3. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	12	
	Классификация инструментальных методов анализа. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов анализа.	2	ОК 01, ОК 02 ОК 07
	в том числе лабораторных занятий:		
	Лабораторное занятие 14 «Приготовление стандартных растворов и построение калибровочного графика для фотометрического определения»	4	
	Лабораторное занятие 15 «Фотометрическое определение содержания общего железа в воде»	2	
	Лабораторное занятие 16 «Перманганатометрия. Приготовление стандартного раствора оксалата натрия. Стандартизация раствора перманганата калия по оксалату натрия»	4	
	Самостоятельная работа	1	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие следующих специальных помещений:

– учебная аудитория, оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска меловая, экран, проектор, компьютер;

– лаборатории аналитической химии и физико-химических методов анализа, оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся на 18 посадочных мест, рабочее место преподавателя, фотоколориметр КФК-2, фотоколориметр 2МП, фотоколориметр КФК-3МП, фотоколориметр КФ-77, фотоколориметр ФЭК-56, универсальный иономер ЭВ-74, иономеры рН510, иономеры РПУ, сушильный шкаф, кондуктометр, кулонометр ИПТ, установка АТ1, лабораторные приставные столы, вытяжные шкафы; стеллажи для хранения готовых химических реактивов, компьютер с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).

– помещение для организации самостоятельной работы, имеющее следующее оснащение: компьютерная техника на 20 посадочных мест, с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационную образовательную среду УГЛУТУ, программное обеспечение общего назначения, технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации образовательной программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные электронные издания (электронные ресурсы)

1. Саргаев, П. М. Аналитическая химия: учебник для СПО / П. М. Саргаев. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 524 с. — ISBN 978-5-507-50030-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Юдина, Т. Г. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / Т. Г. Юдина, Л. В. Ненашева; под редакцией Т. Н. Литвинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 248 с. — ISBN 978-5-507-53750-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/496490>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Егоров, В. В. Аналитическая химия: учебник для СПО / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 144 с. — ISBN 978-5-507-52524-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454250>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мухидова, З. Ш. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторные занятия: учебное пособие для СПО / З. Ш. Мухидова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-50667-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454460>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Добрянская, И. В. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум: учебное пособие для СПО / И. В. Добрянская. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-51144-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505851>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
Знания: - теоретические основы аналитической химии; - разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа; - основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа; - причинно-следственную зависимость между физическими свойствами и химическим составом систем; - принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа; - роль химических процессов в охране окружающей среды; - физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды; - правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Оценка выполненного лабораторного задания Экзамен
Умения: - выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы; - организовать рабочее место, подготовить необходимое оборудование и реактивы; - выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента; - производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии; - анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования; - пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда; - принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций; - применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.		Оценка выполненного лабораторного задания Экзамен

5. ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОПЦ.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность	20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов	
Составитель	кандидат сельскохозяйственных наук, доцент	А.В. Григорьева

Екатеринбург, 2025

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу учебной дисциплины ОПЦ.03 Аналитическая химия.

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

2. Результаты освоения учебной дисциплины (модуля), подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;
- основные виды реакций, используемые для количественного химического анализа;
- причинно-следственную зависимость между физическими свойствами и химическим составом систем;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;
- роль химических процессов в охране окружающей среды;
- физические и химические методы исследований свойств органических и неорганических соединений, опасность этих соединений для окружающей среды;
- правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.

Уметь:

- выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы;
- организовать рабочее место, подготовить необходимое оборудование и реактивы;
- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента;
- производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии;
- анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования;
- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда;
- принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

Общие и профессиональные компетенции:

Таблица 1

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы 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
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

3. Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Формой промежуточной аттестации обучающихся является экзамен, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса, в форме: устного опроса по билетам или тестового контроля бланкового тестирования.

В ходе проведения экзамена в форме устного опроса или тестового контроля у преподавателя должны быть следующие материалы:

- комплекты бланков билетов (тестирования) в количестве, равном списочному составу группы (с запасом 2-3 комплекта);
- инструкция по заполнению бланков тестовых заданий;
- справочные материалы (если они необходимы по условиям тестирования);
- листы для черновиков.

В ходе проведения экзамена в форме устного опроса или тестового контроля у обучающегося должны быть следующие материалы: ручка, простой карандаш, ластик, калькулятор и др.

Время проведения устного опроса или тестирования не должно превышать 6 часов.

Критерии выставления оценок (опрос, тестирование)

Оценка 5 «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка 4 «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка 3 «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка 2 «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

При определении оценки знаний студентов во время тестирования преподаватели руководствуются следующими критериями:

оценка 5 «*отлично*» выставляется студенту, давшему от 21 до 24 верных ответов;

оценки 4 «*хорошо*» заслуживает студент, давший от 17 до 20 верных ответов;

оценка 3 «*удовлетворительно*» выставляется студенту, давшему от 12 до 16 верных ответов;

оценка 2 «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, давшему менее 12 верных ответов.

4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Банк вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Аналитическая химия, понятие, ее значение и задачи.
2. Развитие аналитической химии, вклады русских ученых в развитие аналитической химии.

3. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.
4. Объекты аналитического анализа.
5. Методы химического анализа. Основные характеристики методов.
6. Требования, предъявляемые к анализу веществ.
7. Растворы.
8. Химическое равновесие.
9. Закон действующих масс. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия.
10. Расчет равновесных концентраций.
11. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.
12. Способы выражения состава раствора.
13. Ионная сила раствора.
14. Константа химического равновесия, способы ее выражения.
15. Методы качественного анализа.
16. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций.
17. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность.
18. Классификации ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.
19. Катионы 1 аналитической группы. Общая характеристика.
20. Условия осаждения ионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Качественные реакции на катионы 1 группы.
21. Катионы 2 аналитической группы. Свойства катионов серебра, свинца (II), групповой реактив, его действие.
22. Качественные реакции на катионы 2 группы. Специфические реакции на катионы 2 аналитической группы.
23. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы. Групповой реактив.
24. Частные реакции катионов 3 аналитической группы.
25. Понятие о произведении растворимости соединений в соответствии с величинами ПР.
26. Общая характеристика катионов 4 аналитической группы. Групповой реактив.
27. Частные реакции для катионов 4 аналитической группы.
28. Значение применения гидролиза и амфотерности в открытии катионов 4 группы.
29. Общая характеристика катионов 5 аналитической группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы 5 аналитической группы.
30. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов 5 группы.
31. Общая характеристика катионов 6 аналитической группы. Групповой реактив.
32. Реакции комплексообразования и использование их в открытии катионов 6 группы.
33. Общая характеристика анионов и их классификация. Групповые реактивы.
34. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания анионов-окислителей и восстановителей.
35. Качественные реакции на катионы всех аналитических групп.
36. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.
37. Ход анализа неизвестной соли.
38. Лабораторное определение качественного состава неизвестной соли.
39. Методы количественного анализа.
40. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Операции в гравиметрическом анализе.
41. Титриметрический анализ.
42. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.
43. Индикаторы.

44. Классификация методов титрования.
45. Способы выражения концентрации рабочего раствора.
46. Понятие о поправочном коэффициенте.
47. Стандарт-титры.
48. Сущность кислотно-основного титрования.
49. Реакция нейтрализации.
50. Стандартные растворы.
51. Рабочие растворы.
52. Ацидиметрия и алкалиметрия.
53. Порядок и техника титрования.
54. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования.
55. Перманганатометрия.
56. Йодометрия.
57. Хроматометрия.
58. Сущность окислительно-восстановительных методов анализа.
59. Область применения.
60. Окислительно-восстановительные реакции.
61. Условия титрования методом осаждения. Классификация методов осаждения. Индикаторы и механизмы их действия. Область применения.
62. Сущность и теоретические основы комплексонометрического титрования. Индикаторы методы. Титрование солей металлов.
63. Классификация инструментальных методов анализа. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов анализа.

Форма билета для проведения устного опроса

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Уральский лесотехнический колледж

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

ОПЦ.03 Аналитическая химия

1 курс, 1 семестр

БИЛЕТ № 1

1. Общая характеристика анионов и их классификация. Групповые реактивы.

2. Сущность окислительно-восстановительных методов анализа.

3. Практические задания:

1. При какой концентрации гидроксида аммония раствор диссоциирован на 50 %? Рассчитать величину pH раствора. $pK=4,75$

2. Вычислить активность ионов меди и хлора в 0,02 н растворе хлорида меди, содержащем 0,02 моля нитрата калия.

3. Рассчитать растворимость фосфата свинца в г/л и найти концентрации ионов свинца (II) и фосфат-ионов в насыщенном растворе. $PP=1,5 \cdot 10^{-23}$

4. Чему равен Э тетрабората натрия в реакции:



5. Рассчитать нормальность 0,2 м раствора $AlCl_3$

Согласовано

Председатель ЦК _____ / _____
ФИО

Преподаватель _____ / _____
ФИО

Образец тестового задания для промежуточной аттестации

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Уральский лесотехнический колледж

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов ОПЦ.03 Аналитическая химия 1 курс, 2 семестр	
Студент _____ группа _____ ФИО	Оценка _____
Вопрос	Ответ
1. Что изучает аналитическая химия? а) Изучает соединения с углеродом различных элементов, а также их свойства и методы определения б) Это наука о методах идентификации и обнаружения элементов и их соединений в) Наука о законах строения, структуры и превращения химических веществ	
2. Что из перечисленного не является химическим методом анализа? а) Гравиметрия б) Титриметрия в) Рентгенография	
3. В чем состоит особенность сильных электролитов? а) Степень диссоциации более 30 % б) Степень диссоциации стремиться к нулю в) Степень диссоциации находится в пределах 5-30 %	
4. Чему равно ионное произведение воды? а) 10-14 б) 14 в) < 1	
5. Что такое буферная емкость раствора? а) Это предельное количество воды, которые можно прибавить к данному буферу, с изменения его рН не более, чем на 1 б) Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу с изменением рН не более 10 % в) Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу без изменения его рН	
6. Какая из приведенных формул соответствует расчету рН? а) $pH = 14 - [OH^-]$ б) $pH = -\lg[H^+]$ в) $pH = -\lg[OH^-]$	
7. Гидролиз – это процесс: а) растворения в воде б) взаимодействия ионов, растворенных в воде соли с ионами воды в) растворения в воде под действием тока	
8. Как снизить ошибку титрования? а) Максимально растянуть величину скачка и правильно подобрать индикатор б) Сделать несколько раз титрование в) При титровании применять более концентрированные растворы	
9. Что такое конечная точка титрования? а) Момент или точка титрования, в которой некоторое свойство раствора (например, окраска) претерпевает заметное изменение б) Это точка титрования, при которой добавлен избыток титранта	

в) Это точка титрования, при которой достигнут $pH=7$	
10. Условие, при котором выпадает осадок: а) Если ионное произведение меньше величины произведения растворимости б) Если ионное произведение превышает величину произведения растворимости в) Если ионное произведение равно величине произведения растворимости	
11. Что такое декантация? а) Укрепление дисперсных частиц, с последующим перенесением на фильтр б) Промывание осадка, перенесенного на фильтр в) Промывание осадка в стакане с отстаиванием и сливанием жидкости с раствора	
12. В каком из ниже перечисленных методов рабочим раствором является раствор соли ртути? а) Аргентометрия б) Роданометрия в) Меркуриметрия	
13. Какое из ниже приведенных названий не соответствует трилону Б? а) Хелатон III б) Комплексон II в) ЭДТА	
14. Что из перечисленного не является металлоиндикатором? а) Мурексид б) Метиленовый голубой в) Эрихром чёрный Т	
15. Какой из реагентов не используют при щелочном сплавлении? а) Пиросульфат калия б) Едкий натр в) Кальцинированную соду	
16. Что такое маскирование? а) Осаждение мешающих веществ с последующим отделением осадка б) Перевод определяемого вещества в более удобную для анализа форму в) Устранение влияния присутствующих в растворе веществ на определение какого-либо элемента	
17. Какой может быть ошибка определения? а) Постоянной б) Временной в) Систематической	
18. Что такое точность анализа? а) Близость результатов друг к другу из выборки n б) Это значение, до которого необходимо округлить полученный результат в) Это качественная характеристика близости к нулю всех видов ошибок	
19. Что такое воспроизводимость? а) Эта мера того, как повторяются результаты при многократном проведении анализа	

б) Параметр, характеризующий близость экспериментальных и истинных значений измеряемой величины в) Это минимальное расхождение между результатами, полученными при испытании одной пробы	
20. В каком из случаев используют метод добавок? а) При больших концентрациях элементов б) При малых концентрациях элементов в) При невозможности использования метода сравнения	
21. Для определения содержания этилового спирта в крови пробу массой 1,0 г подкислили азотной кислотой и добавили 25,00 мл 0,02 н раствора бихромата калия (этанол окислился до уксусной кислоты). Избыток бихромата калия оттитровали йодометрически, затратив 22,25 мл 0,02 н тиосульфата натрия. Вычислить концентрацию этанола в крови (мг/л): а. 0,633 б. 0,317 в. 0,160 г. 1,26	
22. Как влияет заряд иона на коэффициент активности? а. Изменяет б. Не влияет в. Увеличивает г. Уменьшает	
23. Что является критерием обратимости ОВР? а. Реальный потенциал системы б. константа равновесия ОВР в. Разность потенциалов двух систем реагирующих веществ г. Отношение концентраций реагирующих веществ	
24. Рассчитать рН в момент эквивалентности в ходе титрования 0,10 М раствора карбоната натрия 0,10 М раствором соляной кислоты ($pK_{H_2CO_3}=6,35$). а. 3,675 б. 6,350 в. 9,675 г. 10,675	
25. До какого объема следует разбавить 500,00 мл 0,1 н раствора бихромата калия, чтобы получить раствор с титром по железу 0,00500 г/мл? а. 560 б. 880 в. 1120 г. 1680	
Согласовано	
Председатель ЦК _____ / _____ ФИО	Преподаватель _____/_____ ФИО

Каждый бланк тестового задания содержит 25 вопросов.

Комплекты заданий, тестов, задач, билетов и т.п. находятся у преподавателя и выдаются обучающемуся на промежуточной аттестации в проведения мероприятия в соответствии с утвержденным расписанием.