

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»**

**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора по УР  
М.А. Малеева  
« 08. » 02 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

по специальности: **33.02.01 Фармация**

Черкесск, 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 Фармация, направление подготовки 33.00.00 Фармация.

Организация-разработчик: СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Разработчики:

Бостанова Ф.А., к.х.н, доцент кафедры «Химия» ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Социально-правовые дисциплины»

от «06» февраля 2024г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  М.И. Мамчуева

Рекомендована методическим советом колледжа  
от «08» февраля 2024г. протокол № 3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств;

ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07.	- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	- теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические; - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>91</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>
<b>Консультации</b>	<b>-</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>85</b>
в том числе:	
лекции, уроки	45
практические занятия	40
лабораторные занятия	-
<b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Введение в аналитическую химию</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Введение	<b>Содержание учебного материала</b> Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	2	ОК 01. ОК 02.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с книжными и электронными источниками	1	
<b>Тема 1.2.</b> Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	<b>Содержание учебного материала</b> 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 рН раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	2	ОК 01. ОК 02.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01.

Методы качественного анализа	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.		ОК 02.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Реакции разделения и обнаружения.	1	
<b>Тема 2.2.</b> Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	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. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие №1.</b> Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Свойства катионов серебра, свинца (II)	1	
<b>Тема 2.3.</b> Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	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. Реактивы. Применение соединений в медицине.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 2.</b> Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Групповой реактив. Его действие.	1	
<b>Тема 2.4.</b> Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 3.</b> Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 2.5.</b> Катионы I-VI аналитических групп	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 4.</b> Систематический анализ смеси катионов I-VI группы.	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 2.6.</b> Анионы I- III аналитических групп	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	3	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 5-6.</b> Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.		

	ских групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>		<b>46</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Титриметрические методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04.
	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 (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 7-8.</b> Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Решение задач по количественному анализу.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 3.2.</b> Методы кислотно-основного титрования	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 9-10.</b> Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора кислоты хлороводородной.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 3.3.</b> Методы окислительно-восстановительного титрования	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных		

	<p>веществ.</p> <p>Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p>Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p>Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p>		
	<p><b>Практические работы и лабораторные работы</b></p> <p><b>Практическое занятие № 11-12.</b> Методы окислительно-восстановительного титрования. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	-	
<p><b>Тема 3.4.</b> Методы осаждения</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Аргентометрия.</p> <p><i>Вариант Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.</p> <p><i>Вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.</p> <p><i>Вариант Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.</p>	4	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	<p><b>Практические работы и лабораторные работы</b></p> <p><b>Практическое занятие № 13-14.</b> Методы аргентометрии. Определение массовой доли натрия хлорида – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. Определение массовой доли калия бромида вариантом Фоль-</p>	4	

	гарда.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 3.5.</b> Метод комплексо- нометрии	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 15-16.</b> Метод комплексонометрии. Определение содержания хлорида кальция (магния сульфата) и цинка сульфата в растворе.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 3.6.</b> Инструментальные методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04.
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b> <b>Практическое занятие № 17-18.</b> Инструментальные методы анализа. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии.	4	
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Инструментальные методы анализа. Применение инструментальных методов анализа в анализе лекарственных средств.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>91</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

#### **Кабинет «Аналитической химии»**

Специализированная мебель: Доска меловая – 1 шт., Стол двухтумбовый – 1 шт. Стол лабораторный -4 шт. Стул мягкий – 2шт. Стул ученический- 1шт. Табурет лаб.крутящийся – 16 шт. Лабораторное оборудование: Мойка лабораторная с сушкой – 1шт. Шкаф для посуды– 2шт. Шкаф металлический – 1шт. Шкаф вытяжной - 1. Дистиллятор – 1шт. Весы аналитические – 1шт. Весы лаб.электр. – 1шт. Печь муфельная – 1шт. стол для нагревательных приборов– 1 шт.;

химическая посуда (колбы, стаканы, пробирки, мерные колбы и цилиндры); реактивы и лекарственные средства (соли калия, соли натрия, растворы кислот и щелочей).

Аппаратура, приборы:

наглядно демонстрационный материал (стенды; таблицы) – 5 шт;

Технические средства обучения:

ноутбук – 1 шт.; переносной экран настенный рулонный - 1 шт., мультимедиа – проектор - 1 шт.,

#### **Препараторская кафедры химии**

Оборудование:

Шкафы лабораторные – 2шт.

Стеллажи для хранения коробок с хим.посудой - 2 шт.; шкаф для хранения красящих и пахучих веществ – 1 шт.;

Шкаф для хранения субстанций закрытый- 1 шт.

Аппаратура, приборы:

калькуляторы – 10 шт, дистиллятор – 1 шт., весы лабораторные – 1 шт., разновесы – 1 шт., весы технические – 1 шт., плитка электрическая– 1 шт., спиртометры – 3 шт, термометры химические- 5 шт., микроскоп биологический – 1 шт., ареометр– 1 шт., баня водяная– 1 шт., баня песчаная – 1 шт., рефрактометры – 2 шт., холодильник – 1 шт.;

бюреточные установки – 10 шт.

Химическая посуда:

Колбы мерные 100мл, 250мл., 1000мл – 20 шт.

Колбы плоскодонные терм. 100 мл, 250 мл. - 20шт.

Колбы конические терм. 100мл, 250мл. 1000мл. – 20шт.

Цилиндры 100мл, 250мл. 1000мл. – 15шт.

Пробирки термостойкие – 100шт.

Воронки лабораторные разных диаметров – 20шт

Холодильники стеклянные лабораторные – 5шт.

Стаканы 50мл, 100мл. – 20шт.

Бюретки – 10шт.

Штативы для пробирок – 10 шт.

Пипетки стеклянные – 20 шт.

Спиртовки – 10 шт.

Стаканы керамические, ступки, пестики

Капельницы 30шт.

реактивы и лекарственные средства (соли калия, соли натрия, растворы кислот и щелочей, сырье лекарственных препаратов)

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Список основной литературы	
1	Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533610">https://urait.ru/bcode/533610</a>
2	Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533631">https://urait.ru/bcode/533631</a>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5.</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li> <li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>Уровень подготовки студентов по учебной дисциплине оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»). Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование;</li> <li>- вопросы к дифференцированному зачету</li> </ul> <p>Итоговый контроль– дифференцированный зачет</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li> <li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.</p>	

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»**

**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

**Фонд оценочных средств**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
образовательной программы

**по учебной дисциплине: «Аналитическая химия»**

**для специальности: 33.02.01 Фармация**

форма проведения оценочной процедуры -  
**дифференцированный зачет**

**Черкесск, 2024 г.**

## I. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «**Аналитическая химия**».

ФОС включает контрольные материалы для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *дифференцированного зачета*.

ФОС разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 33.02.01 «Фармации» и рабочей программой учебной дисциплины «Аналитическая химия».

## II. Результаты освоения дисциплины, подлежащей проверке

Предмет(ы) оценивания	Объект(ы) оценивания	Показатели оценки
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы аналитической химии;</li><li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li><li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li></ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li><li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной</li></ul> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекар-</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;</li><li>- уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи;</li><li>- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- решает типовые задачи;</li><li>- выполняет практические задания;</li><li>- проводит качественный и количественный анализ химических веществ;</li><li>- соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной</li><li>- умение выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач;</li><li>- осуществление эффективного поиска необходимой информации, используя широкий спектр источников информации, в том числе электронных;</li><li>- умение работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</li><li>- умение применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуа-</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- тестовые вопросы (закрытого и открытого типов)</li><li>- вопросы к дифференцированному зачету</li></ul> <p>Педагогическое наблюдение за обучающимися в процессе выполнения практических занятий</p>

ственных средств; ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	циях;	
--	-------	--

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКРЫТОГО ТИПА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**  
**4 СЕМЕСТР**

Компетенции: ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 07

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	2	К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа 1. катионов; 2. анионов; 3. растворение осадка.	ПК 2.3
2.	1	В качественном анализе преимущественно проводят реакции 1. с растворами электролитов; 2. с неэлектролитами; 3. аппаратным методом	ПК 2.3
3.	2	В четырех пробирках без надписей находятся растворы веществ: Na <sub>2</sub> S, NaCl, KI и KBr. Каким реагентом можно различить эти вещества? 1. HCl; 2. AgNO <sub>3</sub> ; 3. KSCN; 4. K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	ПК 2.3
4.	3	Характерной аналитической реакцией для катиона Fe <sup>3+</sup> не является: 1. образование комплексных соединений с роданид-ионом; 2. образование «берлинской лазури» с K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]; 3. образование «турнбулевой сини» с K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]; 4. образование бурого осадка с гидроксид-ионом	ПК 2.3
5.	3	В трех пробирках находятся аммиак, соляная кислота, раствор поваренной соли. Какое соединение из перечисленных необходимо добавить к содержимому пробирок для распознавания этих веществ? 1. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; 2. Ag <sub>2</sub> O; 3. лакмус; 4. KOH	ПК 2.3
6.	1	С помощью какого реактива можно различить растворы хлорида железа (III) и хлорида меди (II)? 1. гидроксида натрия; 2. лакмуса; 3. хлорной воды; 4. иодида калия.	ПК 2.3
7.	1	Качественной реакцией на катион аммония является реакция: 1. с раствором щелочи при нагревании; 2. с азотной кислотой; 3. с соляной кислотой; 4. с карбонатом натрия.	ПК 2.3
8.	4	Какой реагент является специфическим для определения катиона аммония? 1. AgNO <sub>3</sub> ; 2. I <sub>2</sub> ; 3. (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH;	ПК 2.3

		4. KOH.	
9.	4	В каком случае выпадение осадка не происходит: 1. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$ 2. $\text{AgNO}_3 + \text{KI} \rightarrow$ 3. $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ 4. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$	ПК 2.3
10.	1	С какой парой веществ реагирует $\text{Cl}_2$ ? 1. NaBr и KI; 2. $\text{HNO}_3$ и $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 3. $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и KF; 4. $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и He.	ПК 2.3
11.	1	К катионам IV аналитической группы относятся катионы 1. $\text{Ca}^{2+}$ ; $\text{Ba}^{2+}$ ; $\text{Sr}^{2+}$ ; 2. $\text{Bi}^{3+}$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Sr}^{2+}$ ; 3. $\text{Cr}^{2+}$ ; $\text{Ca}^{2+}$ ; $\text{Mg}^{2+}$ .	ПК 2.3
12.	1	При обработке карбоната натрия кислотой образуется: 1. $\text{CO}_2$ ; 2. CO; 3. $\text{H}_2$ ; 4. $\text{Na}_2\text{O}$ .	ПК 2.3
13.	2	Анализ сухой соли необходимо начинать с: 1. растворения соли; 2. подбора растворителя; 3. нагревания.	ПК 2.3
14.	2	Продукты детского и диетического питания подвергают обязательному исследованию на содержание солей: 1. кальция; 2. натрия; 3. аммония.	ПК 2.3
15.	1	Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами: 1. слабоосновными; 2. кислотными; 3. амфотерными	ПК 2.3
16.	1	Различить растворы, содержащие $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{NaHCO}_3$ можно: 1. нагрев растворы; 2. добавив HCl; 3. добавив $\text{CaCl}_2$ ; 4. добавив питьевую соду.	ПК 2.3
17.	3	В двух пробирках находятся растворы хлорида калия и иодида калия. Для распознавания этих веществ не подходит реакция: 1. с раствором нитрата серебра; 2. с бромной водой; 3. с газообразным хлороводородом; 4. с хлорной водой.	ПК 2.3
18.	2	Дифениламин, используемый как реагент для обнаружения нитрат-иона в качественном анализе, имеет следующую формулу: 1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ; 2. $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ ; 3. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ; 4. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ .	ПК 2.3
19.	3	Из перечисленных соединений с раствором нитрата свинца об-	ПК 2.3

		<p>разуют желтый осадок:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KCl;</li> <li>2. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;</li> <li>3. KI;</li> <li>4. CH<sub>3</sub>COOK.</li> </ol>	
20.	4	<p>В двух пробирках находятся растворы нитрата магния и нитрата бария. Различить их можно, добавив к каждой пробирке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. раствор карбоната натрия;</li> <li>2. раствор йодида калия;</li> <li>3. раствор нитрата калия;</li> <li>4. раствор сульфата натрия.</li> </ol>	ПК 2.3
21.	3	<p>Гравиметрический фактор для определения CaO в виде осадка CaCO<sub>3</sub> равен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,1811;</li> <li>2. 0,3056;</li> <li>3. 0,5603;</li> <li>4. 0,3251.</li> </ol>	ПК 2.3
22.	1	<p>Водные растворы, какой пары солей имеют одинаковую реакцию (кислую, щелочную или нейтральную)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NaCl, KNO<sub>3</sub>;</li> <li>2. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>;</li> <li>3. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;</li> <li>4. BaBr<sub>2</sub>, AlBr<sub>3</sub>.</li> </ol>	ПК 2.3
23.	1	<p>Взаимодействие, в каком из веществ является качественной реакцией на этилен?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с бромной водой;</li> <li>2. с серной кислотой;</li> <li>3. с гидроксидом натрия;</li> <li>4. с соляной кислотой.</li> </ol>	ПК 2.3
24.	2	<p>Гидроксиды катионов (III) аналитической группы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. хорошо растворимы в воде;</li> <li>2. не растворимы в воде;</li> <li>3. не растворимы в растворах кислот и щелочей</li> </ol>	ПК 2.3
25.	3	<p>Образование ярко-желтого осадка является качественной реакцией иодида калия на ионы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ba<sup>2+</sup>;</li> <li>2. Fe<sup>3+</sup>;</li> <li>3. Pb<sup>2+</sup>;</li> <li>4. Cl<sup>-</sup></li> </ol>	ПК 2.3
26.	3	<p>Разновидностью процесса соосаждения не является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. окклюзия;</li> <li>2. поверхностная адсорбция;</li> <li>3. декантация;</li> <li>4. изоморфное включение.</li> </ol>	ПК 2.3
27.	1	<p>Раствор хлорида меди (II) будет взаимодействовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с раствором гидроксида калия;</li> <li>2. с соляной кислотой;</li> <li>3. с серной кислотой;</li> <li>4. с раствором нитрата бария.</li> </ol>	ПК 2.3
28.	2	<p>Каким реагентом можно различить водные растворы HBr, NaF, KOH, AlCl<sub>3</sub>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. серной кислотой;</li> </ol>	ПК 2.5

		2. раствором нитрата серебра; 3. раствором гидроксида натрия; 4. соляной кислотой.	
29.	3	Сульфиды катионов III аналитической группы 1. растворимы в воде; 2. не растворимы в воде; 3. не растворимы в воде, но растворимы в кислотах.	ПК 2.5
30.	3	Какая будет реакция среды в растворе, полученном при сливании двух водных растворов, в одном из которых содержится 4 г NaOH, а в другом – 4 г HCl? 1. нейтральная; 2. щелочная; 3. кислая; 4. слабощелочная.	ПК 2.5
31.	3	С помощью какого реактива можно различить растворы нитрата свинца и нитрата бария? 1. уксусной кислоты; 2. серной кислоты; 3. иодида калия; 4. нитрата аммония.	ПК 2.5
32.	1	К катионам II аналитической группы относятся катионы 1. $Hg_2^{2+}$ ; $Ag^+$ ; $Pb^{2+}$ ; 2. $Cu^{2+}$ ; $K^+$ ; $Pb^{2+}$ ; 3. $Sn^{4+}$ ; $Fe^{2+}$ ; $Na^+$ .	ПК 2.5
33.	2	К катионам III аналитической группы относятся катионы 1. $Ni^{2+}$ ; $K^+$ ; $Fe^{2+}$ ; 2. $Fe^{3+}$ ; $Mn^{2+}$ ; $Zn^{2+}$ ; 3. $Cd^{2+}$ ; $Sb^{5+}$ ; $NH_4^+$ .	ПК 2.5
34.	2	К анионам I аналитической группы относятся 1. $Cl^-$ ; $SO_4^{2-}$ ; $NO_3^-$ ; 2. $SO_4^{2-}$ ; $CO_3^{2-}$ ; $PO_4^{3-}$ ; 3. $NO_3^-$ ; $Cl^-$ ; $CO_3^{2-}$ .	ПК 2.5
35.	3	К анионам II аналитической группы относятся анионы 1. $SO_4^{2-}$ ; $S^{2-}$ ; $NO_3^-$ ; 2. $SO_4^{2-}$ ; $NO_3^-$ ; $S^-$ ; 3. $S^{2-}$ ; $Cl^-$ ; $J^-$ .	ПК 2.5
36.	3	Для проведения опыта надо взять некоторое количество питьевой соды; на склянках же с реактивами указаны только формулы веществ. Склянку, с какой этикеткой необходимо взять? 1. NaCl; 2. $Na_2CO_3$ ; 3. $NaHCO_3$ ; 4. $Na_2SO_4$ .	ПК 2.5
37.	2	Карбонат натрия и сульфат натрия можно легко различить: 1. по запаху; 2. добавлением соляной кислоты; 3. добавлением раствора нитрата бария; 4. по цвету	ПК 2.5
38.	2	К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию: 1. осаждения; 2. окрашивания пламени;	ОК 01

		3. изменения окраски индикатора.	
39.	2	В двух пробирках находятся сульфат меди и сульфат аммония. Для идентификации веществ необходимо добавить к ним: 1. хлорную воду; 2. KOH; 3. BaCl <sub>2</sub> ; 4. AgNO <sub>3</sub>	OK 01
40.	1	Выпаривание растворов проводят с целью 1. повышения концентрации раствора; 2. понижения концентрации раствора; 3. отделения катионов от анионов.	OK 01
41.	1	Операцию центрифугирования проводят с целью 1. отделения осадка от раствора; 2. отделения катионов от анионов; 3. разделения катионов на аналитические группы.	OK 01
42.	2	Если осадок растворяется медленно, то необходимо 1. добавить избыток растворителя; 2. нагреть осадок на водяной бане; 3. прокалить осадок в муфельной печи.	OK 01
43.	3	Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию 1. творожистых; 2. студенистых; 3. молочных	OK 01
44.	1	Хлорная вода и бензол не различаются: 1. по цвету; 2. по запаху; 3. по химическому составу; 4. по химическим и физическим свойствам.	OK 01
45.	1	Для какой группы веществ характерна реакция с нитратом серебра? 1. хлорид калия, бромид калия, иодид калия; 2. нитрат калия, нитрат натрия, нитрат кальция; 3. нитрат свинца, сульфат бария, карбонат кальция; 4. ацетат калия, нитрат свинца, бромид натрия.	OK 01
46.	2	В трех пробирках находятся растворы хлорида натрия, бромида натрия, иодида калия. Какое соединение из перечисленных необходимо добавить к содержимому пробирок для распознавания этих веществ: 1. KOH; 2. AgNO <sub>3</sub> ; 3. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; 4. NH <sub>4</sub> SCN.	OK 01
47.	1	Комплексометрией называют титриметрический метод анализа, который основан: 1. на применении в качестве реагентов-титрантов производных аминополикарбоновых кислот; 2. на применении реакций нейтрализации; 3. на применении окислительно-восстановительных реакций; 4. на применении реакций осаждения.	OK 01
48.	2	Добавление раствора кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?	OK 01

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na<sub>2</sub>S;</li> <li>2. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;</li> <li>3. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;</li> <li>4. Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.</li> </ol>	
49.	1	<p>С помощью какого реактива можно различить растворы хлорида железа (III) и хлорида меди (II)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гидроксида натрия;</li> <li>2. лакмуса;</li> <li>3. хлорной воды;</li> <li>4. иодида калия.</li> </ol>	ОК 01
50.	1	<p>Групповым реагентом на катионы второй аналитической группы (Ca<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>) является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;</li> <li>2. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S;</li> <li>3. H<sub>2</sub>S;</li> <li>4. NH<sub>4</sub>SCN.</li> </ol>	ОК 01
51.	3	<p>Что является осаждаемой формой при гравиметрическом определении бария?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BaO;</li> <li>2. Ba(OH)<sub>2</sub>;</li> <li>3. BaSO<sub>4</sub>;</li> <li>4. BaCl<sub>2</sub>.</li> </ol>	ОК 01
52.	3	<p>Разновидностью процесса соосаждения не является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. окклюзия;</li> <li>2. поверхностная адсорбция;</li> <li>3. декантация;</li> <li>4. изоморфное включение.</li> </ol>	ОК 01
53.	1	<p>В двух пробирках находятся растворы серной кислоты и сульфата меди. Различить их можно, добавив к каждой пробирке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. раствор гидроксида натрия;</li> <li>2. уксусную кислоту;</li> <li>3. раствор нитрата бария;</li> <li>4. раствор хлорида калия.</li> </ol>	ОК 02
54.	2	<p>К катионам I аналитической группы относятся катионы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sn<sup>2+</sup>; Sn<sup>4+</sup>; Ag<sup>+</sup>;</li> <li>2. K<sup>+</sup>; Na<sup>+</sup>; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>;</li> <li>3. Ca<sup>2+</sup>; Mg<sup>2+</sup>; As<sup>3+</sup>.</li> </ol>	ОК 02
55.	2	<p>Какая реакция обмена идет с выделением газа?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> →</li> <li>2. MgCO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> →</li> <li>3. AgNO<sub>3</sub> + NaOH →</li> <li>4. FeCl<sub>2</sub> + NaOH →</li> </ol>	ОК 02
56.	2	<p>Добавление раствора кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na<sub>2</sub>S;</li> <li>2. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;</li> <li>3. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;</li> <li>4. Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub></li> </ol>	ОК 02
57.	3	<p>К катионам VI аналитической группы относятся катионы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cu<sup>2+</sup>; Fe<sup>2+</sup>; Mn<sup>2+</sup>;</li> <li>2. Mg<sup>2+</sup>; Sr<sup>2+</sup>; Sb<sup>3+</sup>;</li> </ol>	ОК 02

		3. $\text{As}^{5+}$ ; $\text{Sb}^{5+}$ ; $\text{Sn}^{4+}$ .	
58.	3	Что является осаждаемой формой при гравиметрическом определении бария? 1. $\text{BaO}$ ; 2. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; 3. $\text{BaSO}_4$ ; 4. $\text{BaCl}_2$ .	ОК 02
59.	1	Дополнительным аналитическим признаком при качественном определении хлорид-ионов по реакции с нитратом серебра является: 1. растворение осадка хлорида серебра в аммиаке; 2. растворение осадка хлорида серебра в бензоле; 3. образование осадка желтого цвета; 4. образование осадка белого цвета.	ОК 02
60.	2	Титром раствора и следуемого вещества называется: 1. количество моль-эквивалентов растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора; 2. число г вещества, содержащееся в 1 мл раствора; 3. количество моль вещества в 1 л раствора; 4. число г вещества, содержащееся в 1 л раствора.	ОК 02
61.	3	Вычисления результатов анализа в титриметрическом методе анализа основаны: 1. на законе действующих масс; 2. на законе сохранения массы; 3. на законе эквивалентов; 4. на законе Авогадро.	ОК 02
62.	3	Редокс-индикатором называют вещество: 1. меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного значения pH; 2. меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного объема; 3. меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного окислительно-восстановительного потенциала; 4. образующее комплексное соединение с определяемым веществом.	ОК 02
63.	3	Уксусную кислоту, аммиак и этанол можно легко различить: 1. добавлением соляной кислоты; 2. по цвету; 3. по запаху; 4. по отношению к нагреванию.	ОК 02
64.	3	В трех пробирках находятся аммиак, соляная кислота, раствор поваренной соли. Какое соединение из перечисленных необходимо добавить к содержимому пробирок для распознавания этих веществ? 1. $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2. $\text{Ag}_2\text{O}$ ; 3. лакмус; 4. $\text{KOH}$ .	ОК 02
65.	2	Какая реакция обмена идет с выделением газа? 1. $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ; 2. $\text{MgCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;	ОК 02

		3. $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ ; 4. $\text{FeCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ .	
66.	2	Какая реакция обмена идет с выделением газа? 1. $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ; 2. $\text{MgCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ; 3. $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ ; 4. $\text{FeCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ .	OK 02
67.	3	Взаимодействие с какими из веществ является качественной реакцией на нитрат-ионы? 1. с соляной кислотой; 2. с хлорной водой; 3. с дифениламином; 4. с бензолом	OK 02
68.	4	Какой реагент является специфическим для определения катиона аммония? 1. $\text{AgNO}_3$ ; 2. $\text{I}_2$ ; 3. $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ ; 4. KOH.	OK 02
69.	2	Соединение, имеющее название «желтая кровяная соль», имеет формулу: 1. $\text{NH}_4\text{SCN}$ ; 2. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ; 3. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ; 4. $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ .	OK 02
70.	2	Гравиметрический фактор для определения MgO в виде осадка $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ равен: 1. 0,1811; 2. 0,3622; 3. 0,5844; 4. 0,3251.	OK 02
71.	2	Слабым электролитом является: 1. $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2. HClO; 3. HBr; 4. $\text{HNO}_3$ .	OK 07
72.	4	В каком случае выпадение осадка не происходит: 1. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$ ; 2. $\text{AgNO}_3 + \text{KI} \rightarrow$ ; 3. $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ ; 4. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$ .	OK 07
73.	3	Групповым реагентом на катионы пятой аналитической группы ( $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Ag}^{2+}$ , $\text{Hg}_2^{2+}$ ) является: 1. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ; 2. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ; 3. 2M HCl; 4. 1N BaCl <sub>2</sub> .	OK 07
74.	3	Окрашивает пламя газовой горелки в желтый цвет следующий катион первой аналитической группы: 1. $\text{K}^+$ ; 2. $\text{Li}^+$ ; 3. $\text{Na}^+$ ;	OK 07

		4. Cs <sup>+</sup> .	
75.	3	Гравиметрической формой при определении хлорид-ионов является: 1. AgNO <sub>3</sub> ; 2. BaCl <sub>2</sub> ; 3. AgCl; 4. HgCl <sub>2</sub> .	ОК 07
76.	2	С помощью какого вещества можно определить крахмал? 1. Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; 2. I <sub>2</sub> ; 3. AgNO <sub>3</sub> ; 4. Cu(OH) <sub>2</sub> .	ОК 07
77.	3	Взаимодействие, с каким из веществ является качественной реакцией на нитрат-ионы? 1. с соляной кислотой; 2. с хлорной водой; 3. с дифениламиноом; 4. с бензолом.	ОК 07
78.	2	Раствор йода в бензоле имеет: 1. желтый цвет; 2. фиолетовый цвет; 3. оранжевый цвет; 4. зеленый цвет.	ОК 07
79.	4	Взаимодействие, с каким из веществ является качественной реакцией на сульфат-анион? 1. с дифениламиноом; 2. с анилином; 3. с хлорной водой; 4. с хлоридом бария.	ОК 07
80.	2	В отличие от сульфата натрия карбонат натрия взаимодействует с образованием углекислого газа: 1. с BaCl <sub>2</sub> ; 2. с HCl; 3. с Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; 4. с KOH.	ОК 07
81.	2	Какая из приведенных реакций является специфической? 1. Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> = BaSO <sub>4</sub> ↓ 2. NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> = NH <sub>3</sub> ↑ + H <sub>2</sub> O 3. Fe <sup>3+</sup> + 6SCN <sup>-</sup> = [Fe(SCN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup> 4. Co <sup>2+</sup> + 6SCN <sup>-</sup> = [Co(SCN) <sub>6</sub> ] <sup>4-</sup>	ОК 07
82.	3	К катионам V аналитической группы относятся катионы 1. Sn <sup>2+</sup> ; Sn <sup>4+</sup> ; Cu <sup>2+</sup> ; 2. Bi <sup>3+</sup> ; Fe <sup>3+</sup> ; As <sup>3+</sup> ; 3. Bi <sup>3+</sup> ; Cd <sup>2+</sup> ; Co <sup>2+</sup> .	ОК 07
83.	3	Окрашивает пламя газовой горелки в желтый цвет следующий катион первой аналитической группы: 1. K <sup>+</sup> ; 2. Li <sup>+</sup> ; 3. Na <sup>+</sup> ; 4. Cs <sup>+</sup> .	ОК 07
84.	3	Уксусную кислоту, аммиак и этанол можно легко различить: 1. добавлением соляной кислоты;	ОК 07

		2. по цвету; 3. по запаху; 4. по отношению к нагреванию.	
85.	2	Декантацией называют: 1. процесс соосаждения кристаллического осадка; 2. особый прием промывания осадка; 3. процесс соосаждения; 4. фильтрование осадка.	ОК 07
86.	1	Из перечисленных ниже веществ с хлорной водой не взаимодействует: 1. KCl; 2. KBr; 3. KI; 4. CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> .	ОК 07

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ОТКРЫТОГО ТИПА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»  
4 СЕМЕСТР**

Компетенции ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 07

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	темно-синего осадка	При взаимодействии гексацианоферрата (II) калия с ионами Fe <sup>3+</sup> наблюдается образование: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
2.	2 М HCl	Групповым реагентом на катионы пятой аналитической группы (Cu <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup> , Ag <sup>+</sup> , Hg <sup>2+</sup> ) является: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
3.	50 %-ный избыток осадителя	Для уменьшения потерь от растворимости осадка в гравиметрическом анализе обычно употребляют: <i>(дописать)</i>	ПК 2.3
4.	увеличение количества захваченных осадком примесей	Какой процесс не происходит при «старении» осадка?	ПК 2.3
5.	$8 \cdot 10^{-9}$	Для растворения 1,16 г иодида свинца PbI <sub>2</sub> потребовалось 2 л воды. Произведение растворимости данной соли равно: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
6.	серной кислоты	Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
7.	растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия	Групповым реактивом на катионы V аналитической группы является избыток <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
8.	концентрированный раствор гидроксида аммония	Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
9.	хлорида бария	Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
10.	106	Молярная масса эквивалента соды в приведенной реакции равна: Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + HCl = NaHCO <sub>3</sub> + NaCl <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
11.	в 97 г воды растворено 3 г соли	Выражение «раствор с массовой долей NaCl 3%» означает: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.3
12.	0,9 моль/л	Чему равна концентрация ионов водорода в 1	ПК 2.3

		н. растворе HCl, если степень ее диссоциации равна 90 %? (дописать).	
13.	11	Чему равен pH 0,001 М раствора KOH? (дописать).	ПК 2.3
14.	30 мл	Объем 0,1 н. раствора гидроксида натрия, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,15 н. раствора азотной кислоты равен: (дописать).	ПК 2.3
15.	0,005	Раствор гидроксида бария имеет pH = 12. Концентрация основания в растворе при 100 %-ной диссоциации равна в моль/л: (дописать).	ПК 2.3
16.	100	Сколько граммов воды надо удалить путем выпаривания из 150 г 10 %-ного раствора карбоната натрия, чтобы получить 30 %-ный раствор этой соли? (дописать).	ПК 2.3
17.	70,7 %	Молярная концентрация серной кислоты в растворе равна 11,7 моль/л, а плотность раствора составляет 1,62 г/мл. Массовая доля серной кислоты в этом растворе равна: (дописать).	ПК 2.3
18.	2	При длительном прокаливании 73,2 кристаллогидрата хлорида бария образовалось 62,4 г сухого остатка. Число n в молекуле BaCl <sub>2</sub> ·nH <sub>2</sub> O равно: (дописать).	ПК 2.3
19.	сульфатов и хлоридов кальция и магния	Постоянная жесткость воды обусловлена присутствием в ней: (дописать).	ПК 2.3
20.	на законе эквивалентов	Вычисления результатов анализа в титриметрическом методе анализа основаны (дописать).	ПК 2.3
21.	число г вещества, содержащееся в 1 мл раствора	Титром раствора исследуемого вещества называется: (дописать).	ПК 2.3
22.	частица, способная присоединять протон	Согласно теории Бренстеда – Лоури основанием является: (дописать).	ПК 2.3
23.	на способности данного реагента образовывать прочные комплексные соединения стехиометрического состава с катионами различных металлов	Использование комплексона-III в титриметрическом методе анализа основано: (дописать).	ПК 2.3
24.	меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного окислительно-восстановительного потенциала	Редокс-индикатором называют вещество: (дописать).	ПК 2.3
25.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> конц.	В обычном огнетушителе стальной баллон заполнен концентрированным раствором гидрокарбоната натрия с примесью веществ, способствующих образованию пены. Чем заполнена стеклянная ампула, находящаяся в верхней части огнетушителя и разбивающаяся при пере-	ПК 2.5

		ворачивании огнетушителя в случае необходимости провести тушение огня?	
26.	осаждение из концентрированного раствора концентрированным раствором осадителя	Выделению аморфного осадка способствует: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
27.	медленное осаждение из разбавленного раствора разбавленным раствором осадителя при нагревании	Выделению кристаллического осадка способствует: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
28.	100 мг.	В макрометод для проведения анализа используют сухое вещество в количестве <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
29.	соляной кислоты	Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
30.	гидроксида натрия	Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является избыток раствора <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
31.	нитрата серебра	Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является раствор <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
32.	временную	Содержание гидрокарбоната кальция в природных водах обуславливает жесткость: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
33.	26 %	Смешали 200 г 20 %-ного раствора и 300 г 30 %-ного раствора соляной кислоты. Массовая доля вещества в полученном растворе равна: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
34.	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	Временная жесткость воды обусловлена присутствием в ней: <i>(дописать)</i> .	ПК 2.5
35.	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	Групповым реагентом на катионы второй аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ) является: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
36.	происходит уменьшение удельной поверхности осадка	При «старении» осадок очищается, потому что: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
37.	аммония	Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
38.	2	Чему равен pH 0,01 М раствора азотной кислоты? <i>(дописать)</i> .	ОК 01
39.	сульфатов и хлоридов кальция и магния	Постоянная жесткость воды обусловлена присутствием в ней: <i>(дописать)</i>	ОК 01
40.	на применении в качестве реагентов-титрантов производных аминополикарбоновых кислот	Комплексометрией называют титриметрический метод анализа, который основан: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
41.	28,6	Сколько граммов поваренной соли надо добавить к 200 г 20 %-ного ее раствора, чтобы получить 30 %-ный раствор? <i>(дописать)</i> .	ОК 01
42.	эриохром черный Т	Из перечисленных индикаторов для определения точки эквивалентности в комплексомет-	ОК 01

		рическом титровании используют: <i>(дописать)</i> .	
43.	КОН	В двух пробирках находятся сульфат меди и сульфат аммония. Для идентификации веществ необходимо добавить к ним: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
44.	аналитическая химия	Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
45.	серной кислоты	С помощью какого реактива можно различить растворы нитрата свинца и нитрата бария? <i>(дописать)</i>	ОК 01
46.	11	Чему равен pH 0,001 М раствора КОН? <i>(дописать)</i> .	ОК 01
47.	повышение растворимости осадка при добавлении слишком большого избытка осадителя;	«Солевым эффектом» называют <i>(дописать)</i> .	ОК 01
48.	сульфатов и хлоридов кальция и магния	Постоянная жесткость воды обусловлена присутствием в ней: <i>(дописать)</i> .	ОК 01
49.	12 г	Масса NaOH, содержащаяся в 500 мл 0,6 М раствора равна <i>(дописать)</i> .	ОК 01
50.	28,6	Сколько граммов поваренной соли надо добавить к 200 г 20 %-ного ее раствора, чтобы получить 30 %-ный раствор? <i>(дописать)</i> .	ОК 01
51.	0,1	Приготовили 0,02 М раствор KMnO <sub>4</sub> . Какую молярную концентрацию эквивалента будет иметь этот раствор в приведенной реакции? $5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ = 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	ОК 01
52.	K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	Соединение, имеющее название «желтая кровяная соль», имеет формулу: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
53.	взвешивание соединения известного состава для определяемого компонента	В основе гравиметрического анализа лежит: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
54.	12 г	Масса NaOH, содержащаяся в 500 мл 0,6 М раствора равна: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
55.	число г вещества, содержащееся в 1 мл раствора;	Титром раствора исследуемого вещества называется: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
56.	MnO <sub>2</sub>	При восстановлении KMnO <sub>4</sub> в нейтральной среде образуется: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
57.	меняющее свою окраску при достижении титруемым раствором определенного окислительно-восстановительного потенциала	Редокс-индикатором называют вещество: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
58.	молярная концентрация эквивалентности	Отношение числа молей эквивалентов растворенного вещества к объему раствора: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
59.	бесцветный	Какую окраску имеет индикатор фенолфталеин в кислой среде: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
60.	50 %-ный избыток осадителя	Для уменьшения потерь от растворимости осадка в гравиметрическом анализе обычно употребляют:	ОК 02

		<i>(дописать)</i> .	
61.	$K_4[Fe(CN)_6]$	Соединение, имеющее название «желтая кровяная соль», имеет формулу: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
62.	125 мл	Какой объем 2 н. раствора $H_2SO_4$ потребуется для приготовления 500 мл 0,5 н. раствора этой кислоты? <i>(дописать)</i> .	ОК 02
63.	на законе эквивалентов	Вычисления результатов анализа в титриметрическом методе анализа основаны: <i>(дописать)</i> .	ОК 02
64.	100	Сколько граммов воды надо удалить путем выпаривания из 150 г 10 %-ного раствора карбоната натрия, чтобы получить 30 %-ный раствор этой соли? <i>(дописать)</i> .	ОК 02
65.	реакция, дающая сходный аналитический сигнал лишь с ограниченным числом веществ	Селективной аналитической реакцией называется: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
66.	удалением летучих адсорбированных примесей	Прокаливание осадка обычно сопровождается: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
67.	80 мл	Какой объем 0,25 н. $KMnO_4$ потребуется для окисления в кислой среде 50 мл 0,2 М $NaNO_2$ по реакции? $NaNO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$	ОК 07
68.	к изменению окраски раствора в кроваво-красный цвет	Добавление роданида аммония $NH_4SCN$ к раствору хлорида железа (III) приведет: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
69.	особый прием промывания осадка	Декантацией называют: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
70.	взвешивание соединения известного состава для определяемого компонента	В основе гравиметрического анализа лежит: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
71.	0,05	Число молей $KOH$ в 250 мл 0,2 М раствора равно: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
72.	3	Смешали равные объемы 0,003 М раствора $HCl$ и 0,001 М раствора $NaOH$ . Значение pH раствора после смешивания стало равно: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
73.	частица, способная присоединять протон	Согласно теории Бренстеда – Лоури основанием является: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
74.	3,7 моль/л	Плотность 20,8 %-ного раствора $HNO_3$ составляет 1,12 г/мл. Молярная концентрация кислоты в этом растворе равна: <i>(дописать)</i> .	ОК 07
75.	$AgNO_3$	В четырех пробирках без надписей находятся растворы веществ: $Na_2S$ , $NaCl$ , $KI$ и $KBr$ . Каким реагентом можно различить эти вещества? <i>(дописать)</i> .	ОК 07
76.	0,25 н.	Для нейтрализации 30 мл 0,1 н. раствора ще-	ОК 07

		лочи потребовалось 12 мл раствора кислоты. Нормальность кислоты равна: ( <i>дописать</i> ).	
77.	на применении в качестве реагентов-титрантов производных аминополикарбоновых кислот	Комплексометрией называют титриметрический метод анализа, который основан: ( <i>дописать</i> ).	ОК 07

**ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5)

1. Введение в предмет «Аналитическая химия», ее значение и задачи. (ПК 2.3.)
2. Развитие аналитической химии. (ОК 02).
3. Объекты аналитического анализа. (ОК 07)
4. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. (ПК 2.5)
5. Требования, предъявляемые к анализу веществ. (ОК 02).
6. Общие понятия о растворах. (ПК 2.5)
7. Способы выражения состава раствора. (ОК 01)
8. Химическое равновесие. (ПК 2.5)
9. Смещение химического равновесия. (ПК 2.3)
10. Электролитическая диссоциация воды. (ОК 01)
11. Ионное произведение воды. Водородные показатели. (ОК 07)
12. Растворимость. (ПК 2.5)
13. Произведение растворимости (ПР). (ОК 01)
14. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. (ПК 2.5)
15. Условия образования и растворения осадков. (ПК 2.5)
16. Дробное осаждение и разделение. (ОК 01)
17. Методы качественного анализа. (ПК 2.3.)
18. Дробный и систематический анализ. (ОК 01)
19. Реакции, используемые в качественном анализе. (ОК 02.)
20. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. (ПК 2.5)
21. Реактивы. Частные, специфические, групповые. (ОК 07)
22. Классификация ионов. (ОК 01)
23. Кислотно-основная классификация катионов. (ОК 07)
24. Классификация анионов. (ОК 04)
25. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. (ПК 2.3)
26. Свойства катионов натрия, калия, аммония. (ОК 02)
27. Биологическая роль катионов первой группы. Применение их соединений в медицине. (ОК 04)
28. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. (ПК 2.5)
29. Свойства катионов серебра, свинца (II). (ПК 2.3.)
30. Значение соединений катионов II группы в медицине. (ОК 07)
31. Катионы III аналитической группы. (ПК 2.5)
32. Катионы IV аналитической группы. (ОК 02.)
33. Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. (ОК 02.)
34. Значение соединений катионов III группы в медицине. (ОК 04)
35. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. (ПК 2.3)
36. Значение гидролиза и атмосферности в открытии и отделении катионов IV группы. Применение их соединений в медицине. (ОК 02)
37. Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. (ПК 2.5)
38. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. (ПК 2.3.)

39. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. (ПК 2.3)
40. Биологическая роль катионов V аналитической группы. Применение их соединений в медицине. (ПК 2.3)
41. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика катионов VI группы. (ОК 04)
42. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. (ОК 02)
43. Биологическая роль катионов меди. Применение соединений меди в медицине. (ОК 02).
44. Общая характеристика анионов и их классификация. (ПК 2.5)
45. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. (ОК 01)
46. Групповые реактивы на анионы I группы. (ПК 2.3.
47. Групповой реактив на анионы II группы. (ОК 01)
48. Групповой реактив на анионы III группы. (ОК 07)
49. Биологическая роль анионов и применение их соединений в медицине. (ОК 02.
50. Гравиметрический (весовой) метод количественного анализа. Весовая и осаждаемая формы. (ПК 2.3)
51. Требования к весовой и осаждаемым формам. (ПК 2.3)
52. Титриметрические методы анализа, его особенности и преимущества. (ОК 01)
53. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. (ОК 02)
54. Способы выражения концентрации рабочего раствора (растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы). (ОК 07)
55. Титр и титрованные растворы. (ПК 2.3)
56. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. (ОК 01)
57. Исходные вещества. Требования к исходным веществам (ПК 2.5)
58. Стандарт-титр (фиксаналы). (ОК 07)
59. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. (ОК 07)
60. Методы кислотно-основного титрования. (ОК 01)
61. Ацидиметрия (основное уравнение метода; рабочие растворы; стандартные растворы; индикаторы). (ПК 2.3)
62. Использование ацидиметрии при анализе лекарственных веществ. (ОК 07)
62. Алкалометрия (основное уравнение метода; рабочие растворы; стандартные растворы; индикаторы). (ОК 01)
63. Использование алкалометрии при анализе лекарственных веществ. (ОК 07)
64. Перманганатометрия. (ПК 2.3.
65. Йодометрия. (ПК 2.5)
66. Методы осаждения – аргентометрия. (ОК 01)
67. Метод Мора (титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакций). Применение в фармацевтическом анализе. (ПК 2.5)
68. Метод комплексонометрии. Общая характеристика метода. Индикаторы. (ОК 07)
69. Влияние кислотности растворов. Использование методов при анализе лекарственных веществ. (ОК 01)
70. Инструментальные методы анализа. Обзор оптических и хроматографических методов. (ПК 2.3.
71. Инструментальные методы анализа. Обзор электрохимических методов. Рефрактометрия. (ОК 01)

### **III. Описание организации оценивания и правил определения результатов оценивания**

Уровень подготовки студентов по учебной дисциплине оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»).

Оценка «отлично» - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.

Дифференцированный зачет проводится в период экзаменационной сессии, установленной календарным учебным графиком, в результате которого преподавателем выставляется итоговая оценка в соответствии с правилами определения результатов оценивания.