

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Протопопова Виктория Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.10.2023 15:16:18

Уникальный ключ:

a943mjfd45433v12h62ad34yh6m93v51d

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕДСКИЛЛС»  
(ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКИХ И  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ)  
АНО ВО «МедСкиллс»**



УТВЕРЖДЕНО

Ученый совет АНО ВО «МедСкиллс»

18 октября 2023 г. протокол №3

Ректор АНО ВО «МедСкиллс»

*В.А. Протопопова*  
В.А. Протопопова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ  
33.02.01 ФАРМАЦИЯ**

Уровень образовательной программы:  
среднее профессиональное образования

Форма обучения – очная

Квалификация: фармацевт

Ростов-на-Дону  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» .....	3
1.1. Область применения программы дисциплины:.....	3
1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: .....	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоение дисциплины: .....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	13
3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСОБОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине .....	19

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

## **1.1. Область применения программы дисциплины:**

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является частью Общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5.

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен  
Уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- определять необходимые источники информации;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач;
- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

Знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- физические и химические свойства неорганических и органических веществ;
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
- физико-химические свойства неорганических и органических веществ;
- методы анализа неорганических и органических веществ;

- требования по охране труда, меры пожарной безопасности.

Компетенции, которые актуализируются при изучении дисциплины

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции (умения, знания)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<b>Умения:</b> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> – определять необходимые источники информации;
	<b>Знания:</b> – теоретические основы аналитической химии; – физические и химические свойства неорганических и органических веществ
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<b>Умения:</b> – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Знания:</b> – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств	<b>Умения:</b> – проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств – пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием; – пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач
	<b>Знания:</b> – физико-химические свойства неорганических и органических веществ; – методы анализа неорганических и органических веществ
ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной	<b>Уметь:</b> – соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции (умения, знания)
безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	<b>Знания:</b> – требования по охране труда, меры пожарной безопасности

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 2

Объем работы обучающихся	Всего, час.	Объем по семестрам			
		1	2	3	4
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в том числе по видам учебных занятий</b>	44	-	44	-	-
Лекция (урок)	20	-	20	-	-
Семинар/практическое занятие (С/ПЗ)	20	-	20	-	-
Лабораторное занятие (ЛЗ)	-	-	-	-	-
Консультации	2	-	2	-	-
Практика	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (С/Р)</b>	12	-	12	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>	Вид	-	Экзамен	-	-
	Часы	6	-	6	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	60	-	60	-	-

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Введение в аналитическую химию</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 1.1. Введение</b>	<b>Лекция (урок) (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.	1	ОК 01, ОК 02
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Лекция (урок) (содержание учебного</b>	1	ОК 01, ОК 02

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<p>Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок</p>	<p><b>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 pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.</p>		
<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>		<b>18</b>	
<p><b>Тема 2.1.</b> Методы качественного анализа</p>	<p><b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>  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.</p>	1	
<p><b>Тема 2.2.</b> Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы</p>	<p><b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>  Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.</p>	1	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	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 занятия:</b> Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.	1	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление алгоритма проведения качественной реакции на катионы. Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов	1	
<b>Тема 2.3.</b> Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	<b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5
	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.		
	<b>Практические занятия:</b> Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	1	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление алгоритма проведения качественных реакций, составление алгоритма систематического хода анализа катионов	1	
<b>Тема 2.4.</b> Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	<b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5
	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	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.		
	<b>Практические занятия:</b> Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.	1	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов	1	
<b>Тема 2.5.</b> Катионы I-VI аналитических групп	<b>Практические занятия (содержание учебного материала):</b> Систематический анализ смеси катионов I-VI группы.	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов	1	
<b>Тема 2.6.</b> Анионы I-III аналитических групп	<b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5
	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-		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	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.		
	<b>Практические занятия:</b> Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов	2	
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Титриметрические методы анализа	<b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 2.3, ПК 2.5
	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 занятия:</b> Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Решение задач по количественному анализу.		
<b>Самостоятельная работа:</b>	1		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации		
<b>Тема 3.2.</b> Методы кислотно-основного титрования	<b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	<b>Практические занятия:</b> Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора кислоты хлороводородной.	2	
<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач	1		
<b>Тема 3.3.</b> Методы окислительно-восстановительно-го титрования	<b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5
	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 методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ. 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		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<p>йодометрии в анализе лекарственных веществ.  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.  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 занятия:</b>  Методы окислительно-восстановительного титрования. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа:</b>  Решение задач</p>	2	
<p><b>Тема 3.4.</b>  Методы осаждения</p>	<p><b>Лекция (урок) (содержание учебного материала):</b>  Аргентометрия.  <i>Вариант Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.  <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.  <i>Вариант Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор.  Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.</p>	2	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.3, ПК 2.5</p>



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 4

№ п/п	Учебные аудитории, объекты проведения практической подготовки, объекты физической культуры	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Учебная аудитория №5	<p>Специализированная мебель:            Стол для преподавателя – 1 шт.            Стул для преподавателя – 1 шт.            Стол двухместный для обучающихся – 4 шт.            Стул для обучающихся – 7 шт.            Доска маркерная – 1 шт.            Шкаф для лабораторной посуды – 1 шт.            Шкаф для химических реактивов – 1 шт.            Шкаф вытяжной – 1 шт.            Сушильный шкаф – 1 шт.            Ассистентский стол (сборно-секционный) – 1 шт.            Стол для расходных материалов – 1 шт.            Стул лабораторный – 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения:            Моноблок HP 200G4 21.5// Intel Core i3 10110U – 1 шт. Подключение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»            МФУ Kyocera Ecosys M2540dn – 1 шт.</p> <p>Оборудование:            Холодильник Индезит 140 – 1 шт.            Микроскоп Levenhuk 400M – 1 шт.            Весы ВР-1 – 1 шт.            Весы ВР-5 – 1 шт.            Баня комбинированная лабораторная БКЛ (электрическая плитка, водяная баня, песчаная баня) – 1 шт.            Смарт-терминал Эвотор ST730 – 1 шт.            Калькулятор настольный Comix CS-3122 – 1 шт.            Вертушка настольная – 1 шт.            Дистиллятор лабораторный STEGLER BL9900 – 1 шт.            Весы технический – 1 шт.            Рециркулятор УФ-бактерицидный РБ-18-«Я-ФП» - 1 шт.            Установка для титрования (ручная) – 1 шт.            Рефрактометр для клинических исследований AQUA-LAB AQ-REF-PROT1 – 1 шт.            Пробирка химическая П-1-14-120 – 100 шт.,            Спиртовка лабораторная СЛ-1 – 1 шт.            Штатив для пробирок 10 гнезд ШЛПП-02-10 – 1 шт.            Слянка с прит. пробкой 500 мл широкое горло темная – 3 шт.,            Слянка с прит. пробкой 250 мл широкое горло темная – 3 шт.,</p>

		<p>Склянка с прит. пробкой 125 мл широкое горло темная – 3 шт.,  Склянка с прит. пробкой 125 мл узкое горло светлая – 3 шт.,  Склянка с прит. пробкой 125 мл узкое горло темная – 3 шт.,  Палочка стеклянная 220мм х 4мм – 50 шт.,  Стакан лабораторный В-1-150 ТС, с дел., ГОСТ 23932-90 – 3 шт.,  Стакан лабораторный В-1-250 ТС, с дел., ГОСТ 23932-90 – 3 шт.,  Стакан лабораторный В-1-400 ТС, с дел., ГОСТ 23932-90 – 3 шт.,  Цилиндр мерный 3-50-2 с нос., пласт. осн., ГОСТ 1770-74 – 3 шт.,  Цилиндр мерный 3-100-2 с нос., пласт. осн., ГОСТ 1770-74 – 3 шт.,  Стекло предметное 75 х 25 х 1,1 со шлиф. краями – 62 шт.,  Стекло предметное 75 х 25 х 1,8 со шлиф. краями (50 шт/уп) – 40 шт.,  Ступка №2, d-75 мм – 1 шт.,  Ступка №3 d-85 мм – 1 шт.,  Ступка №4, d-100 мм – 1 шт.,  Ступка №5, d-140 мм – 1 шт.,  Пест №2 – 1 шт.,  Пест №3 – 1 шт.,  Пест №4 – 1 шт.,  Воронка лабораторная В-50-80(100) ХС – 3 шт.,  Воронка лабораторная В-100-150(180) ХС – 3 шт.,  Ерш пробирочный 200х90х20 мм (РУ №ФСЗ2011/10371 от 18.08.2011г.) – 3 шт.,  Чаша выпарительная №3, 100 мл – 3 шт.,  Бумага фильтровальная марка "Ф" 210 х 260 мм, ГОСТ 12026-76 – 1 кг,  Бумага пергамент размер 420 х 600 мм – 10 кг,  Пипетка измерительная 2-1-2- 2 мл п.слив, ГОСТ 29228-91 – 3 шт.,  Пипетка измерительная 2-2-2-10 мл п.слив, ГОСТ 29228-91 – 3 шт.,  Колба коническая КН-3-100-22, с дел., ТС, ГОСТ 25336-82 – 3 шт.,  Колба коническая КН-3-250-34, с дел., ТС, ГОСТ 25336-82 – 3 шт.,  Колба коническая КН-3-500-34, с дел., ТС, ГОСТ 25336-82 – 3 шт.,  Колба коническая КН-1- 500-29/32, с делениями, ТС, ГОСТ 25336-82 – 3 шт.,  Колба мерная 50мл (2кл), со шлифом, ГОСТ 1770-74 – 3 шт.,  Колба мерная 100мл (2кл), со шлифом, ГОСТ 1770-74 – 3 шт.,</p>
--	--	--

		<p>Спринцовка резиновая № 1 тип Б – 3 шт.,  Технологическая приставка с подводом воды – 1 шт.  Емкость-контейнер с крышкой для сбора острых отходов класса «Б» - 1 шт.  Емкость-контейнер с педалью для медицинских отходов класса «А» - 1 шт.  Емкость-контейнер с педалью для медицинских отходов класса «Б» - 1 шт.  Учебно-наглядные пособия – плакаты для изучения дисциплины «Аналитическая химия»  Аудитория приспособлена для использования инвалидами и лицами с ОВЗ: обеспечена возможность беспрепятственного доступа в аудиторию, расположенную на первом этаже, размещены элементы комплексной информационной системы для ориентации и навигации инвалидов и лиц с ОВЗ в архитектурном пространстве (информационные наклейки, тактильные средства информации, контрастные ленты и др.), оборудованы рабочие места для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (на инвалидной коляске)</p>
2	<p>Учебная аудитория №1 -  Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная мебель:  Стол для преподавателя – 1 шт.  Стул для преподавателя – 1 шт.  Стол для обучающихся – 15 шт.  Стул для обучающихся – 47 шт.  Доска маркерная – 1 шт.  Технические средства обучения:  Автоматизированное рабочее место преподавателя: Моноблок HP 24-df0094ur 23.8//  Intel Core i5 1035 G1 – 1 шт.  Ноутбуки, объединенные в локальную сеть, подключение к сети Интернет:  Ноутбук ACER Aspire 3 A315-57G-34ZN, 15.6//,  Intel Core 3 – 15 шт.  Мультимедиа проектор CACTUS PRO.2 – 1 шт.  Микрофонный комплект FIFINE T699 – 1 шт.  Подключение к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  Оборудование:  Экран CACTUS WallExpert 180x180 – 1 шт.  Флипчарт на треноге Berlingo 70x100 – 1 шт.  Помещение приспособлено для использования инвалидами и лицами с ОВЗ: обеспечена возможность беспрепятственного доступа в помещение, расположенное на первом этаже, размещены элементы комплексной информационной системы для ориентации и навигации инвалидов и лиц с ОВЗ в архитектурном пространстве (информационные</p>

		наклейки, тактильные средства информации, контрастные ленты и др.), оборудованы рабочие места для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (на инвалидной коляске)
--	--	--

Лицензионное программное обеспечение:

МойОфис Текст  
МойОфис презентация  
МойОфис Таблица  
7Zip  
Kaspersky Small Office Security  
Яндекс браузер  
Видеоредактор DaVinci Resolve  
Аудиоредактор Audacity.

### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература:

1. Егоров, В. В. Аналитическая химия / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-47816-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327605>

#### Дополнительная литература:

1. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ / Б. М. Гайдукова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-45939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292025>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт АНО ВО «МедСкиллс»: адрес ресурса – <https://www.med-skills.ru>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения об образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам.
2. ЭБС ЛАНЬ – Электронно-библиотечная система;

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем



1. Министерство здравоохранения РФ [Электронный ресурс]. – <https://minzdrav.gov.ru/> (официальный сайт)
2. Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения [Электронный ресурс]. – <http://www.mednet.ru>.
3. <https://profstandart.rosmintrud.ru> – национальный реестр профессиональных стандартов;
4. <http://pravo.gov.ru> – официальный интернет-портал правовой информации;
5. база данных «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2011620038);
6. база данных «ЭБС ЛАНЬ» (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2017620439).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСОВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания:</b> теоретические основы аналитической химии; физические и химические свойства неорганических и органических веществ; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; физико-химические свойства неорганических и органических веществ; методы анализа неорганических и органических веществ; требования по охране труда, меры пожарной безопасности</p>	<p>- уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины; - уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи; - обоснованность, четкость, полнота изложения ответов</p>	<p>Текущий контроль: - письменный опрос; - устный опрос; - решение задач; - контроль выполнения практических заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация – экзамен, который включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений.</p>
<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; определять необходимые источники информации; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</p>	<p>- решает типовые задачи; - выполняет практические задания; - проводит качественный и количественный</p>	<p>- оценка результатов выполнения практической работы; - экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>

<p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;  пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;  пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач;  соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности</p>	<p>анализ химических веществ;  - соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной</p>	
---	--	--

Примерные оценочные средства, включая оценочные задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 1 Оценочные средства по дисциплине.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ  
33.02.01 ФАРМАЦИЯ**

Уровень образовательной программы:  
среднее профессионально образования

Форма обучения – очная

Квалификация: фармацевт

Ростов-на-Дону  
2023

# 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции (умения, знания)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<b>Умения:</b> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> – определять необходимые источники информации;
	<b>Знания:</b> – теоретические основы аналитической химии; – физические и химические свойства неорганических и органических веществ
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<b>Умения:</b> – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Знания:</b> – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств	<b>Умения:</b> – проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств – пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием; – пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач
	<b>Знания:</b> – физико-химические свойства неорганических и органических веществ; – методы анализа неорганических и органических веществ
ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	<b>Уметь:</b> – соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности
	<b>Знания:</b>

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции (умения, знания)
	– требования по охране труда, меры пожарной безопасности

## 2. Описание критериев и методов оценивания компетенций

Таблица 2

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания:</b> теоретические основы аналитической химии; физические и химические свойства неорганических и органических веществ; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; физико-химические свойства неорганических и органических веществ; методы анализа неорганических и органических веществ; требования по охране труда, меры пожарной безопасности</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>	<p>Текущий контроль: - письменный опрос; - устный опрос; - решение задач; - контроль выполнения практических заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация – экзамен, который включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений.</p>
<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; определять необходимые источники информации; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием; пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения</p>	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения практической работы;</li> <li>- экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</li> </ul>

фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач; соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности		
--	--	--

### 3. Типовые контрольные задания

#### Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Каковы термодинамические условия химического равновесия?

Как рассчитывается константа химического равновесия для:

а) гомогенных

б) гетерогенных реакций?

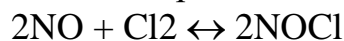
Какие параметры влияют на смещение химического равновесия?

Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ . Как следует изменить температуру и давление, чтобы повысить выход водорода? Прямая реакция – образование водорода – эндотермическая.

Вычислите константу равновесия для гомогенной системы

$\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2(\text{г})$ , если равновесные концентрации реагирующих веществ:  $[\text{CO}] = 0,004$  моль/л;  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,064$  моль/л;  $[\text{CO}_2] = 0,016$  моль/л;  $[\text{H}_2] = 0,016$  моль/л.

Исходные концентрации  $\text{NO}$  и  $\text{Cl}_2$  в гомогенной системе



составляют соответственно 0,5 и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20%  $\text{NO}$ .

Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы:

$\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$ . Как следует изменить давление, чтобы повысить выход  $\text{CO}$ ?

К катионам I-ой аналитической группы относятся  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ , которые образуют хорошо растворимые в воде соединения. Какой групповой реагент можно использовать для отделения катионов I-ой аналитической группы?

- хлористоводородную кислоту.
- групповой реагент отсутствует.
- серную кислоту.
- гидроксид натрия.
- аммиак.

Фармакопея рекомендует определять катион калия в лекарствах действием винной кислоты. Какой аналитический эффект наблюдается в случае обнаружения катиона калия при помощи этого реактива?

- Желтый кристаллический осадок.
- Белый кристаллический осадок.
- Белый творожистый осадок.

- Желтый творожистый осадок.
- Черный творожистый осадок.

В растворе присутствуют катионы кальция, бария, аммония, калия и натрия. После того, как к раствору добавили небольшое количество раствора цинкуранилацетата, образовался желтый кристаллический осадок. Какой катион определили этой реакцией?

- Кальция.
- Калия.
- Бария.
- Натрия.
- Аммония.

Действие щелочей является фармакопейной реакцией на один из катионов I-ой аналитической группы. Какой катион идентифицируют с помощью этой реакции?

- $\text{NH}_4^+$
- $\text{Na}^+$
- $\text{Ba}^{2+}$ .
- $\text{Ca}^{2+}$ .
- $\text{K}^+$ .

При идентификации катиона калия используют раствор натрия гексанитрокобальтата (III). Какой катион мешает определению калия при помощи этой реакции?

- $\text{Co}^{2+}$ .
- $\text{Na}^+$ .
- $\text{NH}_4^+$ .
- $\text{Ca}^{2+}$ .
- $\text{Ba}^{2+}$ .

В аналитической лаборатории идентифицировали соединение, внося его в бесцветное пламя горелки, при этом пламя окрашивалось в фиолетовый цвет. Соли какого катиона дают такой эффект?

- $\text{Ca}^{2+}$  .
- $\text{Sr}^{2+}$  .
- $\text{Ba}^{2+}$  .
- $\text{Na}^+$  .
- $\text{K}^+$  .

В лаборатории необходимо идентифицировать катион аммония. Какой раствор можно для этого использовать?

- Калия хромата.
- Реактива Чугаева.
- Цинка уранилацетата.
- Натрия сульфата.
- Реактива Несслера.

В аналитической лаборатории проводили анализ лекарственного вещества, в состав которого входят катионы первой аналитической группы. Для определения натрия какой катион необходимо предварительно удалить из исследуемого раствора?

- Аммония.
- Лития.
- Калия.
- Аммония и калия.
- Калия и лития.

К катионам II-ой аналитической группы относятся  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ . Какой раствор является групповым реагентом на эти катионы?

- 6 М  $\text{HCl}$ .
- 0,1М  $\text{NaOH}$ .
- 2 М  $\text{NaOH}$ .
- 2 М  $\text{HCl}$ .
- 2 М  $\text{HNO}_3$ .

В растворе присутствуют катионы калия, ртути (I), серебра, магния и натрия. После добавления небольшого количества раствора калия йодида, образовался желтый осадок. Какой катион определили при помощи этой реакции?

- серебра.
- калия.
- магния.
- натрия.
- ртути (I).

В раствор, который содержит катионы ртути (I), прибавили раствор хлороводородной кислоты. К образовавшемуся осадку прилили раствор аммиака. Укажите химический состав вновь образовавшегося осадка:

- $[\text{HgNH}_2]\text{Cl} + \text{Hg}$ .
- $[\text{HgNH}_2]\text{Cl}$ .
- $\text{HgO} + \text{Hg}$
- $\text{Hg}(\text{OH})_2 + [\text{HgNH}_2]\text{Cl}$ .
- $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{Hg}$ .

В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катионы серебра в лекарственной субстанции. Какой аналитический эффект наблюдается при действии щелочи на раствор, который содержит катионы  $\text{Ag}^+$  ?

- Выпадает черный осадок серебра, который растворяется.
- Выпадает бурый осадок оксида серебра.
- Выпадает белый осадок гидроксида серебра, который буреет.
- Раствор окрашивается в желтый цвет, затем буреет.
- Раствор окрашивается в черный цвет.

К исследуемому раствору прибавили 2М раствор  $\text{HCl}$ . При этом образовался белый осадок, который при добавлении горячей воды полностью растворился. Какой катион присутствует в растворе?



- $Pb^{2+}$  .
- $Ba^{2+}$  .
- $Mg^{2+}$  .
- $Ag^+$ .
- $Hg_2^{2+}$  .

В химико-аналитической лаборатории идентифицировали катионы свинца. Какой осадок выпадает при действии избытка щелочи на раствор, который содержит катионы  $Pb^{2+}$  ?

- белый аморфный осадок гидроксида свинца.
- осадок в данных условиях не выпадает.
- белый кристаллический осадок гидроксида свинца.
- белый осадок гидроксида свинца, который затем растворяется.
- желтый осадок оксида свинца.

Согласно кислотно-основной классификации все катионы делят:

- на 3 группы;
- на 2 группы;
- на 4 группы;
- на 6 групп.

На чем основана кислотно-основная классификация катионов:

- на различной растворимости фосфатов в воде;
- на различной растворимости сульфидов в воде;
- на различной растворимости нитратов в воде;
- на различной растворимости хлоридов, сульфатов, гидроксидов в воде, растворе аммиака, в растворе щелочей.

К первой аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:

- магния, калия, кальция;
- алюминия, железа(II), хрома(III);
- аммония, калия, натрия, лития; 4. кобальта(II), никеля(II), ртути(II).

Ко второй аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:

- серебра, свинца, ртути(I);
- аммония, калия, кобальта(II);
- магния, марганца(II), лития;
- железа(II), ртути(II), никеля(II).

По кислотно-основной классификации к третьей аналитической группе катионов относятся катионы:

- натрия, серебра, калия;
- бария, кальция, стронция;
- магния, висмута(III), марганца(III);
- свинца, кобальта(II), меди(II).

По кислотно-основной классификации к четвертой аналитической группе катионов относятся:

- ионы калия, магния, бария;
- ионы алюминия, хрома(III), цинка;
- ионы меди(II), кобальта(II), никеля(II);
- ионы натрия, лития, марганца(II).

К пятой аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:

- натрия, аммония, магния;
- натрия, магния, кобальта(II) и никеля(II);
- магния, марганца(II), железа(II), железа(III), висмута(III), а также сурьма(III) и сурьма(V);
- железа(III), алюминия, хрома(III), натрия.

К шестой аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:

- кобальта(II), никеля(II), кадмия, меди(II), ртути(II);
- кобальта(II), меди(II), марганца(II), магния;
- никеля(II), кадмия, калия, аммония; 4. бария, алюминия, никеля(II).

Гидроксиды железа(III), железа(II), марганца(II) и магния обладают общими свойствами:

- не растворяются в избытке раствора щелочи и аммиака, но растворяются в кислотах;
- не растворяются в кислотах;
- растворяются в избытке щелочи;
- растворяются в воде.

Гидроксиды алюминия, хрома(III) и цинка имеют общие свойства:

- не растворимы в кислотах;
- растворимы в щелочах и кислотах;
- растворимы в воде;
- не растворимы в растворе щелочи.

С помощью каких реактивов можно отделить катионы четвертой аналитической группы по кислотно-основной классификации?

- раствора хлороводородной кислоты;
- раствора серной кислоты;
- раствора щелочи в присутствии пероксида водорода;
- раствора аммиака.

Какими общими свойствами обладают катионы первой аналитической группы?

- образуют хлориды, нерастворимые в воде;
- образуют сульфаты, нерастворимые в воде;
- образуют аммиачные комплексы;
- хлориды, сульфаты, нитраты калия, натрия, лития, аммония хорошо растворимы в воде.

Какими общими свойствами обладают катионы бария, кальция, стронция:

- хлориды не растворимы в воде;

- сульфаты малорастворимы в воде;
- нитраты не растворимы в воде;
- ацетаты не растворимы в воде.

Какой из перечисленных реагентов применяется для отделения катионов третьей аналитической группы по кислотно-основной классификации:

- 2 М раствор соляной кислоты;
- 2 М раствор серной кислоты;
- 2 М раствор щелочи;
- 2 М раствор аммиака.

Какой из перечисленных ниже реактивов можно использовать для отделения катионов пятой группы?

- 2 М раствор серной кислоты;
- 2 М раствор соляной кислоты;
- 2 М раствор азотной кислоты;
- 2 М раствор аммиака.

Какими общими свойствами обладают гидроксиды кобальта(II), никеля(II), меди(II), кадмия и ртути(II)?

- растворимы в избытке щелочи;
- нерастворимы в концентрированном растворе аммиака;
- растворимы в воде;
- растворимы в концентрированном растворе аммиака с образованием комплексов.

Какой из перечисленных реактивов применяется для отделения катионов шестой аналитической группы?

- 2 М раствор соляной кислоты;
- 2 М раствор серной кислоты;
- 2 М раствор азотной кислоты;
- концентрированный раствор аммиака.

Реакцию обнаружения катионов калия с гексанитрокобальтатом(III) натрия проводят:

- в щелочной среде;
- в нейтральной среде;
- в сильноокислой среде;
- нет верного ответа.

Гидротартрат натрия применяется для обнаружения катионов:

- калия;
- бария;
- никеля(II);
- свинца.

Реактив Несслера применяется для обнаружения катионов:

- цинка;
- бария;
- аммония;

- свинца.

Окрашенный осадок хромата серебра образуется:

- в щелочной среде;
- в сильноокислой среде;
- в нейтральной среде;
- нет верного ответа.

Реакция «серебряного зеркала» - это реакция катионов серебра:

- с формальдегидом;
- тиоцианатом калия;
- с гексацианоферратом(II) калия;
- нет верного ответа.

Катионы ртути(I) образуют осадки:

- с хлорид-ионами;
- с хромат-ионами;
- с ацетат-ионами;
- нет верного ответа.

Диметилглиоксим (диметилдиоксим, реактив Чугаева) используется при обнаружении катионов:

- бария;
- никеля(II);
- хрома(III);
- висмута(III).

Гексацианоферрат(II) калия применяется для обнаружения катионов:

- лития;
- цинка;
- меди(II);
- магния.

Катионы кадмия с сульфид-ионами образуют осадок:

- белого цвета;
- желтого цвета;
- черного цвета;
- нет верного ответа.

Дитизон применяется для обнаружения катионов:

- цинка;
- натрия;
- бария;
- аммония.

Висмутат натрия применяется для качественного обнаружения катионов:

- лития;
- марганца(II);
- цинка;
- бария.

Персульфат аммония применяется для качественного обнаружения катионов:

- лития;
- марганца(II);
- хрома(III);
- бария.

Тиоцианат аммония применяется для обнаружения катионов:

- натрия;
- железа(III);
- кобальта(II);
- марганца(II).

Родизонат натрия используется для обнаружения катионов:

- калия;
- бария;
- аммония;
- лития.

Раствор аммиака является групповым реактивом на катионы:

- бария, стронция, лития;
- серебра, ртути(I), свинца;
- меди(II), кадмия, никеля, ртути(II), кобальта(II);
- кадмия, бария, свинца, стронция.

Групповым реагентом на катионы натрия, калия, лития, аммония является:

- дитизон;
- винная кислота;
- уротропин;
- нет группового реагента.

К групповым реагентам относятся:

- хлороводородная кислота;
- серная кислота;
- диметилглиоксим;
- хромат калия.

Амфотерные свойства проявляют осадки гидроксидов:

- цинка;
- хрома(III);
- никеля(II);
- висмута.

Тиомочевина применяется для обнаружения катионов:

- бария;
- висмута;
- цинка;
- магния

8-гидроксихинолин применяют для обнаружения катионов:

- калия и аммония;

- магния и висмута(III);
- никеля(II) и железа(III);
- бария и кальция.

Ионы ртути(II) восстанавливаются до металлической ртути на пластинке из:

- меди;
- золота;
- серебра;
- нет верного ответа.

Сульфид натрия (сероводород) не взаимодействует с катионами:

- ртути(II);
- сурьмы(III);
- железа(II);
- нет верного ответа.

Ализарин применяется для качественного обнаружения катионов:

- кальция;
- алюминия;
- лития;
- стронция.

Окисление катионов хрома(III) до хромат-ионов и дихромат-ионов проводят с применением:

- гидроксиламина;
- пероксида водорода;
- сульфата аммония;
- раствора иода.

Появление желтой окраски раствора при обработке его избытком NaOH и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> указывает на наличие в анализируемом растворе катионов:

- алюминия;
- хрома(III);
- цинка;
- нет верного ответа.

В избытке щелочи растворяются гидроксиды:

- цинка;
- кобальта;
- магния;
- ртути(II).

Бесцветные комплексы с раствором аммиака образуют катионы:

- цинка;
- кадмия;
- никеля(II);
- кобальта(II).

Гидроксид алюминия растворяется:

- в избытке щелочи;
- в избытке раствора аммиака;

- в кислотах;
- нет верного ответа.

С родизонатом натрия не образуют окрашенные осадки катионы:

- бария;
- стронция;
- кальция;
- калия.

Для растворения сульфатов бария и стронция осадок растворяют в:

- растворе гидроксида натрия;
- растворе азотной кислоты;
- растворе уксусной кислоты;
- нет верного ответа.

При взаимодействии группового реагента (кислотно-основная классификация) с катионами третьей аналитической группы в осадок выпадают:

- фториды;
- сульфаты;
- карбонаты;
- фосфаты.

Катионы кальция, бария и натрия относятся к катионам:

- второй аналитической группы катионов;
- третьей аналитической группы катионов;
- шестой группы катионов;
- нет верного ответа.

Оксалат аммония образует белый кристаллический осадок с катионами:

- натрия;
- кальция;
- калия;
- лития.

Фактор эквивалентности титранта при йодометрическом титровании равен:

- $1/6$ ;
- $1/5$ ;
- $1/2$ ;
- $1/4$ ;
- 1.

Для определения КТТ при перманганатометрическом определении ионов железа (III) титрование проводят:

- а) в присутствии индикатора метилового оранжевого;
- б) в присутствии индикатора крахмала;
- в) без индикатора;
- г) в присутствии индикатора тропеолина 00;
- д) в присутствии индикатора дифениламина.

Титриметрический фактор пересчета 0,050 моль/л раствора калия перманганата по железу равен:

- $1,8 \cdot 10^{-3}$  г/мл;
- $2,8 \cdot 10^{-3}$  г/мл;
- $5,6 \cdot 10^{-3}$  г/мл;
- $6,4 \cdot 10^{-3}$  г/мл;
- $5,6 \cdot 10^{-4}$  г/мл.

Окраска индикатора метилового оранжевого при броматометрическом определении мышьяка(III) меняется в КТТ:

- из бесцветной в желтую;
- из желтой в бесцветную;
- из розовой в желтую;
- из желтой в розовую;
- из розовой в бесцветную.

При использовании в окислительно-восстановительном титровании следующие индикаторы являются необратимыми:

- метиловый оранжевый;
- ферроин;
- метиловый красный;
- фенилантрапиловая кислота.

Величина скачка при окислительно-восстановительном титровании зависит:

- от природы реагирующих веществ;
- концентрации реагирующих веществ;
- рН титруемого раствора;
- температуры.

Укажите вещества, которые можно количественно определить перманганатометрическим титрованием:

- натрия оксалат;
- калия бромид;
- водорода пероксид;
- новокаин.

Укажите стандартные вещества или титрованные растворы, используемые для стандартизации титранта в методе нитритометрического титрования:

- калия бромат;
- сульфаниловая кислота;
- натрия оксалат;
- раствор калия перманганата.

Сущность и классификация методов осадительного титрования

Способы обнаружения конечной точки титрования

Метод Мора

Метод Фольгарда.

Метод Фаянса

Аргенометрия



## Тицианометрия

Перечислите требования, предъявляемые к реакциям комплексообразования в титриметрическом анализе.

Какие органические вещества называются комплексонами? Перечислите наиболее известные комплексоны.

Дайте химическое название ЭДТА и напишите схематически структурную формулу этого соединения.

Напишите в общем виде уравнения реакций взаимодействия ЭДТА с двух- и трехзарядными катионами металлов.

Какие органические вещества используют в качестве индикаторов в методе комплексонометрического титрования? Каков принцип их действия?

Перечислите требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам метода.

В каком случае при проведении комплексонометрического титрования используют метод обратного титрования?

Какие реакции лежат в основе прямого и обратного методов комплексонометрического определения катионов металлов в растворе?

Катионы каких металлов можно определить методом комплексонометрического титрования?

## 4. Показатели и шкала оценивания

### 4.1. Текущий контроль – устный опрос

Шкала оценивания	Показатели
<b>отлично</b>	– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
<b>хорошо</b>	обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

#### 4.2. Текущий контроль – письменный опрос

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания, изученного	обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, допускает 2-3 ошибки в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

#### 4.3. Текущий контроль – тестирование

Для перевода баллов в оценку применяется следующая шкала оценки образовательных достижений:

если обучающийся набирает от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

#### 4.4. Промежуточная аттестация – экзамен

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Показатели</b>
<b>отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li><li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li><li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li></ul>
<b>хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li><li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li><li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li><li>– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</li></ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</li></ul>