

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Магнитогорский медицинский колледж имени П.Ф. Надеждина»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБПОУ  
«ММК им. П.Ф. Надеждина»  
 Ю.Н. Бойченко  
«31» августа 2021 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Специальность 33.02.01. Фармация  
(базовая подготовка)

2021 год

**Рассмотрено**

На заседании ЦМК

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол №\_6\_ от «\_18\_» 02 .2021 г.

Председатель ЦМК\_\_ Горина Е.В.

**Рекомендовано**

Методическим советом

Протокол заседания №\_7\_

от «\_17\_» 03 .2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 «Фармация».

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Магнитогорский медицинский колледж имени П.Ф. Надеждина»

Разработчики:

Федотова Е.В. – преподаватель ГБПОУ «ММК имени П.Ф. Надеждина»

Эксперты:

Дюскина О.В. – преподаватель высшей квалификационной категории

Рецензенты:

Гладышева Е.К. – преподаватель высшей квалификационной категории  
МГТУ

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 5
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
5.	ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	21

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Аналитическая химия

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ, разработанной в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 Фармация.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;

- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **овладеть** следующими общими компетенциями

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **овладеть** следующими профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

### **Реализация лекарственных средств и товаров аптечного ассортимента.**

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

### **Изготовление лекарственных форм и проведение обязательных видов внутриаптечного контроля.**

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 165 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 110 часов;

самостоятельной работы обучающегося 55 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	165
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	110
в том числе:	
практические занятия	70
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	55
в том числе:	-
Самостоятельная работа над курсовой работой(проектом) (если предусмотрено)	-
домашняя работа (выполнение упражнений, решение задач)	20
подготовка сообщений, рефератов	15
работа со справочной, дополнительной литературой	10
подготовка презентаций	10
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Введение</b>		12	
<b>Тема 1.1</b> Предмет «Аналитическая химия», ее значение и задачи. Вклад русских ученых. Связь с другими дисциплинами. Методы анализа. Основные характеристики методов. Требования, к анализу	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа.		
	2	Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		2	
<b>Тема 1.2.</b> Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кисотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2, 3
	1	Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.		
	2	Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций.		
	3	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок.		
	4	Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований.		
	5	Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.		
	<b>Практические занятия</b> Решение задач – расчет массовой доли растворения вещества, молярной концентрации		2	2
	<b>Практические занятия</b> Диссоциация оснований, кислот в водных растворах. Гидролиз солей		2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	

	Работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		
<b>Раздел 2</b>	<b>Качественный анализ</b>	82	
<b>Тема 2.1.</b> Реакции, качественного анализа. Селективность, специфичность, Условия, Чувствительность Классификация ионов. Дробный и систематический анализ.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. 2. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. 3. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		
	<b>Практические занятия</b> Химические реакции, которые качественного анализа. Чувствительность, селективность.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом. Реакции комплексообразования	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.	4	
<b>Тема 2.2.</b> Катионы I аналитической группы. Характеристика. Условия осаждения ионов калия и натрия. Применение в медицине.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	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		
	<b>Практические занятия</b> Свойства ионов натрия, калия, аммония. Качественные реакции на катионы I аналитической группы.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Анализ смеси катионов I аналитической группы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма систематического хода анализа катионов; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.	2	2
<b>Тема 2.3.</b> Катионы II аналитической группы	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.		

Характеристика. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II аналитической группы.	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма систематического хода анализа катионов; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		2	2
	<b>Практические занятия</b> Свойства катионов серебра, свинца (II). Качественные реакции на катионы II аналитической группы.		2	
	<b>Практические занятия</b> Анализ смеси катионов II аналитической группы.		2	
	<b>Практические занятия</b> Анализ смеси катионов II аналитических групп.		2	
<b>Тема 2.4.</b> Катионы III аналитической группы. Характеристика. Групповой реактив. Его действие. Значение катионов III группы. Производство растворимости. Условия осаждения в зависимости от ПР.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. 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.		
	<b>Практические занятия</b> Свойства катионов бария, кальция. Качественные реакции на катионы III аналитической группы. Анализ смеси.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма систематического хода анализа катионов; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		4	
<b>Тема 2.5.</b> Общая характеристика катионов IV аналитической группы. Гидролиз и амфотерность в открытии катионов IV группы. Групповой реактив. Применение в медицине.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Групповой реактив. Реактивы. Свойства катионов IV аналитической группы (алюминия, цинка). Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы.			
	<b>Практические занятия</b> Свойства катионов алюминия, цинка, хрома. Качественные реакции на катионы IV аналитической группы. Анализ смеси катионов.		2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма систематического хода анализа катионов; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		4		
<b>Тема 2.6.</b> Общая характеристика	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2, 3
	1	Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов		

аКатионовV аналитической группы Групповой реактив. Применение.Общая ха рактеристикаКатионов VI аналитической группы Групповой реактив.Комплексооб разование. Применение.		V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.		
	2	Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы. Применение соединений меди в медицине.		
		<b>Практические занятия</b> Свойства катионов железа (II,III), марганца, магния. Качественные реакции на катионы V аналитической группы.	2	2
		<b>Практические занятия</b> Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V аналитической группы.	2	2
		<b>Практические занятия</b> Анализ смеси катионов V аналитической группы	2	2
		<b>Практические занятия</b> Свойства катионов меди и ртути (II). Качественные реакции на катионы VI аналитической группы.	2	2
		<b>Практические занятия</b> Анализ смеси катионов VI аналитической группы. Анализ смеси катионов V и VI аналитических групп.	2	2
		<b>Практические занятия</b> Систематический ход анализа смеси катионов I-VI аналитических групп.	2	2
		<b>Практические занятия</b> Ситуационные задачи по обнаружению катионов в исследуемом растворе	2	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма систематического хода анализа катионов ; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов. Составление алгоритма анализа предложенных ситуаций.	4	
<b>Тема 2.7.</b> Общая характеристика анионов ; классификация. Групповой реактив на анионы I аналитической группы; реакции на анионы	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	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.		
	2	Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Применение соединений в медицине.		

Паналитической группы. реакции на анионы Паналитической группы. Анализ смеси. Применение.	3	Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион. Применение в медицине.		
	4	Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.		
	<b>Практические занятия</b> Свойства анионов I аналитической группы и качественные реакции на анионы этой группы.		2	3
	<b>Практические занятия</b> Свойства анионов II-III аналитической группы и качественные реакции		2	3
	<b>Практические занятия</b> Анализ смеси анионов I-III аналитических групп		2	3
	<b>Практические занятия</b> Ситуационные задачи по обнаружению анионов в исследуемом растворе		2	3
	<b>Практические занятия</b> Анализ неизвестного вещества. Установление аналитической группы катионов и аниона.		2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритма систематического хода анализа катионов; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		4		
<b>Тема 2.8.</b> Обобщение по теме : Качественный анализ катионов и анионов.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	Обобщение по теме : Качественный анализ катионов и анионов.			
<b>Раздел</b> <b>3Количественный анализ</b>			71	
<b>Тема 3.1.</b> Основные сведения титриметрического анализа. Требования к реакциям. Способы выражения рабочего раствора. Методы титрования.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.		
	2	Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.		
	3	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> Способы выражения концентрации растворов. Вычисление в титриметрическом методе	2	2
	<b>Практические занятия</b> Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и др. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Упражнения в расчетах.	4	
<b>Тема 3.2.</b> Методы кислотно-основного титрования. Общая характеристика. Основные уравнения метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Индикаторы.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	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> Приготовление титрованных растворов, применяемых в кислотно-основном методе анализе. Понятие о поправочном коэффициенте.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Определение точной концентрации действующих веществ в растворах методом кислотно-основного титрования	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.	4	
<b>Тема 3.3.</b> Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. 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. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ. 2. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода 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.		
<b>Тема 3.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2

<p>Метод нитритометрии и броматометрии. Общая характеристика методов. Точка эквивалентности. Условия титрования. Применение в фармацевтическом анализе.</p>	<p>Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.</p>			
	<p><b>Практические занятия</b> Перманганатометрия. Приготовление титрованного раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия. Определение точной концентрации содержания веществ в растворах</p>		2	2
	<p><b>Практические занятия</b> Йодометрия. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия. Условия хранения рабочих растворов. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Определение точной концентрации действующих веществ в растворе йодометрическим методом</p>		2	2
	<p><b>Практические занятия</b> Метод нитритометрии и броматометрии. Изготовление рабочих растворов. Стандартные растворы. Химические реакции. Примеры применения нитритометрических и броматометрических методов.</p>		2	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.</p>		6	
<p><b>Тема 3.5.</b> Аргентометрия Общая характеристика. Варианты титрования (Мора, Фаянса, Фольгарда).</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>		2	2, 3
	1	Аргентометрия		
	2	<i>вариант Мора</i> - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе		
	3	<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.		
	4	<i>вариант Фольгарда</i> –, уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия-титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе		
<p><b>Тема 3.6.</b> Определение точки эквивалентности в аргентометрическом методе. Индикаторы.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>		2	2
	<p>Определение точки эквивалентности в аргентометрическом методе. Индикаторы. Применение метода в фармацевтическом анализе.</p>			

Применение метода в фармацевтическом анализе.	<b>Практические занятия</b> Изготовление титрованных растворов в аргентометрическом методе. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение концентрации действующих веществ в растворах аргентометрическим методом.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач; работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		4	
<b>Тема 3.7.</b> Общая характеристика метода комплексонометрии. Определение точки эквивалентности. Индикаторы. Влияние кислотности растворов. Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов.		
	2	Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
	<b>Практические занятия</b> Изготовление титрованного раствора. Определение точной концентрации раствора Трилона Б. Определение точки эквивалентности.		2	2
	<b>Практические занятия</b> Определение концентрации действующего вещества в растворах комплексонометрическим методом.		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		5	
<b>Тема 3.8.</b> Классификация физико-химических методов. Оптические, хроматографические и электрохимические методы анализа.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2, 3
	1	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа со справочной и дополнительной литературой; подготовка презентаций сообщений, рефератов.		4	
<b>Тема 3.9.</b> Фотоколориметрический и рефрактометрический методы анализа. Формулы расчета.	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		2	2
	<b>Практические занятия</b> Рефрактометрический метод анализа однокомпонентных растворов.		2	3
<b>Тема 3.10.</b> Количественные методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.			
	<b>Практические занятия</b> Методы количественного определения. Дифференцированный зачет.		2	3

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2.– репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3.– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

#### **3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета аналитической химии; мастерских - ; лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- Столы
  - Стулья
  - Демонстрационный стол
  - Стенды
  - Шкафы
  - Электрическая плитка
  - Баня водяная
  - Огнетушители, песок, одеяло
  - Спиртометры
  - Термометр химический
  - Сетки металлические асбестированные разных размеров
  - Штатив металлический с набором колец и лапок
  - Штатив для пробирок
  - Лабораторная посуда.
  - Химические реактивы.
- 
- фотоэлектроколориметр
  - поляриметр
  - лабораторная посуда
  - вспомогательные материалы
  - реактивы

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведения/О.Е. Саенко.- Изд. 4-е, стер.- Ростов н/Д: Феникс,2016.- 287с.
2. Плетнева, Т.В. Контроль качества лекарственных средств: учебник для мед.училищ и колледжей/Т.В. Плетнева, Е.В. Успенская, Л.И. Мурадова; под ред. Т.В. Плетневой.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.- 560с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://fgou-vunmc.ru> ГОУ «ВУНМЦ РОСЗДРАВА» — Всероссийский учебно-научно-методический центр по непрерывному медицинскому и фармацевтическому образованию.

2. <http://mon.gov.ru> Министерство образования и науки Российской Федерации
3. <http://rospotrebnadzor.ru> Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.
4. <http://www.74.rospotrebnadzor.ru> Управление Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челябинской области.
5. <http://www.consultant.ru> Система «Консультант» - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты.
6. <http://www.crc.ru> Информационно-методический центр "Экспертиза" Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (сокращенное название - ИМЦ "Экспертиза") - федеральное государственное учреждение здравоохранения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.
7. <http://www.fcgsen.ru> Федеральное государственное учреждение здравоохранения "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" Роспотребнадзора.
8. <http://www.garant.ru> Система «ГАРАНТ» - компьютерная правовая система, которая содержит нормативные документы, поддерживает их в актуальном состоянии и помогает использовать правовую информацию в интересах Вашего предприятия.
9. <http://www.mednet.ru> Федеральное государственное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» (ФГУ «ЦНИИОИЗ Минздравсоцразвития РФ»).
10. <http://www.minobr74.ru> Министерство образования и науки Челябинской области.
11. <http://www.minzdravsoc.ru> Министерство здравоохранения и социального развития РФ.
12. <http://www.zdrav74.ru> Министерство здравоохранения Челябинской области.

Дополнительные источники:

1. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. – М.:ГЭОТАР – Медиа, 2016.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b>	
- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств	- экспертная оценка выполнения практического задания; - экспертная оценка на практическом занятии; - экспертная оценка на зачете.
<b>Знать:</b>	
- теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.	- письменный опрос; - устный опрос; - тестирование; - решение задач; - оценка результатов выполнения самостоятельной работы студентов; - экспертная оценка на зачете.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Магнитогорский медицинский колледж имени П. Ф. Надеждина»

**ПРОГРАММА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ЭКЗАМЕН  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 33.02.01 ФАРМАЦИЯ**

**Рассмотрено**

На заседании ЦМК

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол №\_6\_ от «\_18\_» 02 .2020г.

Председатель ЦМК\_\_ Горина Е.В.

**Рекомендовано**

Методическим советом

Протокол заседания №\_7\_

от «\_17\_» 03 .2020 г.

Программа промежуточной аттестации студентов является частью ППСЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 Фармация.

## **I. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА**

Итогом изучения дисциплины «Аналитическая химия» согласно рабочей программе является дифференцированный зачет, который проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования в части требований к результатам освоения дисциплины и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность общих и профессиональных компетенций.

## **II. ОБЪЕМ ВРЕМЕНИ НА ПОДГОТОВКУ И ПРОВЕДЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.**

Информация о форме проведения дифференцированного зачета доводится до сведения обучающихся в начале учебного года. Дата проведения дифференцированного зачета доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 1 месяц до его проведения.

## **III. СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.**

Дифференцированный зачет проводится после изучения всех тем дисциплины в III семестре второго года обучения.

## **IV. НЕОБХОДИМЫЕ АТТЕСТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ.**

4.1. Оценочные средства составляются на основе рабочей программы дисциплины. Результаты освоения дисциплины «Аналитическая химия», подлежащие проверке:

### **уметь:**

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;

### **знать:**

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;

4.2. Задания дифференцированного зачета предназначены для установления уровня и качества подготовки обучающихся, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования в части требований к результатам освоения дисциплины и определяют:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность общих и профессиональных компетенций:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общими (ОК) компетенциями:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими **профессиональными (ПК) компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

Реализация лекарственных средств и товаров аптечного ассортимента.

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

Изготовление лекарственных форм и проведение обязательных видов внутриаптечного контроля.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

4.3. Перечень вопросов, выносимых на дифференцированный зачет, разрабатывается преподавателями дисциплины, обсуждаются на заседании ЦМК, рассматривается методическим советом.

4.4. На основе разработанного и объявленного обучающимся перечня вопросов, рекомендованных для подготовки к дифференцированному зачету, составляются тестовые задания.

4.5. В основе тестовых заданий лежат вопросы, рассматриваемые в рамках изучения дисциплины. Для выявления уровня освоения дисциплины используются тестовые задания закрытого типа - тесты, в которых можно выбрать один вариант. Ответ засчитывается, если ученик выбрал его правильно. Используется система простого выбора — один ответ из 4-5 предложенных ответов.

4.5. Вопросы носят равноценный характер, формулировки краткие, исключают двойное толкование.

4.6. На проведение дифференцированного зачета для одного обучающегося отводится 45 минут:

4.7 Обучающимся не разрешается пользоваться учебником, конспектами лекций.

4.8 Дифференцированный зачет проводится в специально оборудованном кабинете. Во время сдачи дифференцированный зачета в тестовой форме в кабинете может находиться не более 15 обучающихся.

Для проведения дифференцированный зачета создан банк тестовых заданий, который выдается обучающимся за 1 месяц до дифференцированного зачета.

4.9. Условия выполнения заданий

#### **Задание №1**

*Место выполнения задания: кабинет химии*

*Время выполнения задания: 45 минут*

*Количество вариантов заданий для обучающихся: 4 варианта*

*Требования охраны труда: соблюдение формы одежды*

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Задание 1 выполняется студентами в бумажном варианте.

### **Критерии оценки:**

100-90% верных ответов – «отлично»

90-80% верных ответов – «хорошо»

80-70% верных ответов – «удовлетворительно»

Менее 70% верных ответов – «неудовлетворительно»

## **Литература для обучающихся:**

### **Основные источники:**

1. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведения/О.Е. Саенко.- Изд. 4-е, стер.- Ростов н/Д: Феникс, 2016.- 287с.

2. Плетнева, Т.В. Контроль качества лекарственных средств: учебник для мед. училищ и колледжей/Т.В. Плетнева, Е.В. Успенская, Л.И. Мурадова; под ред. Т.В. Плетневой.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.- 560с.

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://fgou-vunmc.ru> ГОУ «ВУНМЦ РОСЗДРАВА» — Всероссийский учебно-научно-методический центр по непрерывному медицинскому и фармацевтическому образованию.

2. <http://mon.gov.ru> Министерство образования и науки Российской Федерации

3. <http://rospotrebnadzor.ru> Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

4. <http://www.74.rospotrebnadzor.ru> Управление Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челябинской области.

5. <http://www.consultant.ru> Система «Консультант» - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты.

6. <http://www.crc.ru> Информационно-методический центр "Экспертиза" Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (сокращенное название - ИМЦ "Экспертиза") - федеральное государственное учреждение здравоохранения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

7. <http://www.fcgsen.ru> Федеральное государственное учреждение здравоохранения "Федеральный центр гигиены и эпидемиологии" Роспотребнадзора.

8.<http://www.garant.ru> Система «ГАРАНТ» - компьютерная правовая система, которая содержит нормативные документы, поддерживает их в актуальном состоянии и помогает использовать правовую информацию в интересах Вашего предприятия.

9.<http://www.mednet.ru> Федеральное государственное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» (ФГУ «ЦНИИОИЗ Минздравсоцразвития РФ»).

10.<http://www.minobr74.ru> Министерство образования и науки Челябинской области.

11.<http://www.minzdravsoc.ru> Министерство здравоохранения и социального развития РФ.

12.<http://www.zdrav74.ru> Министерство здравоохранения Челябинской области.

Дополнительные источники:

1.Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. – М.:ГЭОТАР – Медиа, 2016.

## **МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета аналитической химии; мастерских - ; лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета:

- Столы
- Стулья
- Демонстрационный стол
- Стенды
- Шкафы
- Электрическая плитка
- Баня водяная
- Огнетушители, песок, одеяло
- Спиртометры
- Термометр химический
- Сетки металлические асбестированные разных размеров
- Штатив металлический с набором колец и лапок
- Штатив для пробирок
- Лабораторная посуда.
- Химические реактивы.

**Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине:  
«Аналитическая химия»**

1. Специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций.
2. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые.
3. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.
4. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония.
5. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.
6. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.
7. Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. 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.
8. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Групповой реактив. Реактивы. Свойства катионов IV аналитической группы (алюминия, цинка). Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы.
9. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.
10. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы. Применение соединений меди в медицине.
11. 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.
12. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Применение соединений в медицине.
13. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион. Применение в медицине.

14. Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.

15. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.

16. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.

17. 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.

Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия.

18. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.

19. 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. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ.

20. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода 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.

21. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.

22. Аргентометрия

23. *вариант Мора* - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе

24. *вариант Фаянса* – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.

25. *вариант Фольгарда* –, уравнение метода, условия титрования, индикатор.

26. Тиоцианометрия-титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.

27. Определение точки эквивалентности в аргентометрическом методе. Индикаторы. Применение метода в фармацевтическом анализе.

28. Общая характеристика метода комплексонометрии. Определение точки эквивалентности. . Индикаторы. Влияние кислотности растворов. Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.

29. Классификация физико-химических методов. Оптические, хроматографические и электрохимические методы анализа.

30. Фотоколориметрический и рефрактометрический методы анализа. Формулы расчета.

31. Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.

**Банк тестовых заданий по  
дисциплине:  
«Аналитическая химия»  
I. Качественный анализ**

1. Реактив на катион калия  
а) оксалат аммония  
б) щавелевая кислота  
в) гидрофосфат натрия  
г) гексанитро-(III)-кобальтат натрия
2. Катион калия окрашивает пламя в:  
а) красный цвет  
б) оранжевый цвет  
в) фиолетовый цвет  
г) желтый цвет
3. Катион серебра можно обнаружить:  
а) раствором  $\text{FeCl}_3$   
б) раствором нитрата натрия  
в) реакцией "серебряного зеркала"  
г) раствором сульфата меди
4. Реактивом на  $\text{Hg}_2^{2+}$  является:  
а) раствор хлорида железа (III)  
б) раствор калия иодида  
в) раствор нитрата натрия  
г) раствор перманганата калия
5. Реактив на катион кальция:  
а) гидрофосфат натрия

- б) роданид аммония  
в) оксалат аммония  
г) хлорид бария

6. Допишите уравнение, укажите эффект реакции:



7. Реактив на катион цинка:  
а) гексацианоферрат (III) калия  
б) гексацианоферрат (II) калия  
в) гидрофосфат натрия  
г) оксалат аммония
8. Реактив на катион  $\text{Fe}^{2+}$   
а) гексацианоферрат (III) калия  
б) гексацианоферрат (II) калия  
в) спирт этиловый  
г) роданид аммония
9. Кислота хлористоводородная является групповым реактивом на катионы:  
а) 1 аналитической группы.  
б) 2 аналитической группы.  
в) 3 аналитической группы.  
г) 4 аналитической группы.  
д) 5 аналитической группы.  
е) 6 аналитической группы.
10. Катион натрия окрашивает пламя в:  
а) желтый цвет  
б) фиолетовый цвет  
в) кирпично-красный цвет  
г) зеленый цвет

11. Катион аммония можно обнаружить с помощью реактива ...

12. Допишите уравнение реакции:  
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow$

13. Катион  $\text{Pb}^{2+}$  образует с иодидом калия осадок:

- а) белый  
б) красный  
в) желтый  
г) зеленый

14. Катион бария окрашивает пламя в:

- а) зеленовато-желтый цвет  
б) кирпично-красный цвет  
в) фиолетовый цвет  
г) синий цвет

15. Установите соответствие:

группа катионов	групповой реактив
1) 2 группа	A NaOH
2) 3 группа	Б $\text{NH}_3$
3) 4 группа	В HCl
4) 6 группа	Г $\text{H}_2\text{SO}_4$

16. При прокаливании соли алюминия с  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  образуется алюминат кобальта:  
а) белый  
б) желтый  
в) синий  
г) красный

17. Реактив на катион магния:  
а) гексацианоферрат (III) калия  
б) гексацианоферрат (II) калия  
в) оксалат аммония  
г) гидрофосфат натрия, раствор аммиака, хлорид аммония

18. Реактив на катион  $\text{Hg}^{2+}$   
а) нитрат серебра  
б) хлороводородная кислота  
в) иодид калия  
г) раствор формалина

19. Соли  $\text{Ca}^{2+}$  окрашивают пламя в цвет:  
а) желтый  
б) зеленый  
в) кирпично-красный  
г) фиолетовый

20. Сульфат-ион обнаруживают по реакции с:  
а) раствором нитрата натрия  
б) раствором нитрита натрия  
в) раствором хлорамина  
г) раствором хлорида бария

21. Реактив на тиосульфат-ион:  
а) нитрат серебра  
б) хлорид бария  
в) оксалат аммония  
г) хлорид железа (III)

22. Фосфат-ион обнаруживают по реакции

с:  
а) раствором перманганата калия  
б) раствором магнезиальной смеси  
в) раствором нитрита натрия  
г) раствором хлористоводородной кислоты

23. Хлорид серебра растворяется в:  
а) растворе натрия гидроксида  
б) растворе аммиака  
в) азотной кислоте  
г) растворе гидроксида калия

24. Окислитель в окислительно-восстановительной пробе на бромиды:  
а) раствор нитрита натрия  
б) раствор хлорида железа (III)  
в) раствор перманганата калия  
г) хлорамин с хлороводородной кислотой

25. Йод окрашивает хлороформ в:  
а) желтый цвет  
б) оранжевый цвет  
в) красно-фиолетовый цвет  
г) синий цвет

26. Нитрат-ион можно обнаружить:  
а) серной кислотой разведенной  
б) дифениламино  
в) хлоридом железа (III)  
г) хлоридом бария

27. Групповой реактив I группы анионов:

а)  $\text{AgNO}_3 + \text{HNO}_3$   
б)  $\text{BaCl}_2 + \text{HCl}$   
в) отсутствует  
г)  $\text{NaOH}$

28. Реактив на карбонат ион по методике ГФХ:

а) нитрат серебра  
б) раствор йода  
в) известковая вода  
г) раствор магнезиальной смеси

29. Тиосульфат-ион можно обнаружить:

а) йодокрахмальной бумагой  
б) нитратом серебра  
в) раствором Несслера  
г) жидкостью Фелинга

30. Осадок иодида серебра:

а) белого цвета  
б) желтого цвета  
в) коричневого цвета  
г) светло-желтого цвета

31. Хлорид серебра с раствором аммиака образует комплекс:

а)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
б)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$   
в)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$   
г) все перечисленное верно

32. Какой анион определяют реакцией с ацетатом свинца:

а) хлорид

- б) бромид
- в) сульфат
- г) иодид

33. Групповой реактив на галогениды ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ):

- а) раствор хлорида железа (III)
- б) раствор перманганата калия
- в) раствор нитрита натрия
- г) раствор нитрата серебра

34. Реактив на катион железа (III)

- а)  $\text{NH}_4\text{SCN}$
- б)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- в)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

## II. Количественный анализ

35. Среда более кислая при pH, равном:

- а) 1
- б) 3
- в) 5
- г) 7

36. Среда более щелочная при pH, равном:

- а) 2
- б) 6
- в) 12
- г) 7

37. Метилоранжевый в кислой среде:

- а) бесцветный
- б) розовый
- в) желтый
- г) оранжевый

38. Фенолфталеин в щелочной среде изменяет свой цвет на:

- а) желтый
- б) оранжевый
- в) синий
- г) малиновый (розовый)

39. Среда более кислая при pH, равном:

- а) 2
- б) 6
- в) 12
- г) 7

40. Метилоранжевый в щелочной среде:

- а) розовый
- б) бесцветный
- в) оранжевый
- г) желтый

41. Методом нейтрализации можно определить содержание всех лекарственных средств, кроме:

- а) кислоты хлороводородной
- б) натрия гидрокарбоната
- в) натрия салицилата
- г) натрия бромида

42. Установите соответствие:

1) рабочие растворы метода

A.  $\text{KBrO}_3$

броматометрии

B.  $\text{KMnO}_4$

2) рабочие вещества метода

B.  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

перманганатометрии

G. HCl

43. Перманганатометрия проводится в среде:

- а) уксуснокислой
- б) азотнокислой
- в) солянокислой
- г) сернокислой

44. К методам осаждения относится:

- а) трилонометрия
- б) алкалиметрия
- в) аргентометрия
- г) нитрометрия

45. Титрование по методу Фаянса проводят в среде:

- а) азотнокислой
- б) нейтральной
- в) уксуснокислой
- г) щелочной

46. К кислотно-основным индикаторам относятся все, кроме:

- а) фенолфталеина
- б) метилового оранжевого
- в) метилового красного
- г) хромового темно-синего

47. Установите соответствие:

- 1) рабочие растворы в йодометрии  
 А.  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{SCN}$   
 2) рабочие растворы метода алкалиметрии      Б.  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 3) рабочие растворы в аргентометрии  
 В.  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$   
 4) рабочие растворы метода ацидиметрии      Г.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{I}_2$
48. Окислительно-восстановительным методом является:  
 а) метод Мора  
 б) меркуриметрия  
 в) йодометрия  
 г) трилонометрия
49. При титровании иода раствором  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  окраска в точке эквивалентности:  
 а) соломенно-желтая  
 б) синяя  
 в) бесцветная  
 г) все перечисленное верно
50. Перманганатометрическим методом определяют:  
 а) только окислители  
 б) только восстановители  
 в) можно как окислители так и восстановители  
 г) йодидов
51. Титрование по методу Мора проводят в среде:  
 а) щелочной  
 б) уксуснокислой  
 в) нейтральной, слабощелочной  
 г) азотнокислой
52. Индикатор при титровании хлоридов методом Фаянса:  
 а) бромфеноловый синий  
 б) хромовый темно-синий  
 в) тимолфталеин  
 г) метиловый красный
53. Индикатор меркурометрического метода титрования:  
 а) эозинат натрия  
 б) хромовый темно-синий  
 в) хромовый черный специальный  
 г) дифенилкарбазон
54. Метод Фольгарда проводят в среде:  
 а) аммиачного буфера  
 б) сернокислой  
 в) уксуснокислой  
 г) азотнокислой
55. Индикатор метода Фольгарда:  
 а) хромат калия  
 б) железо-аммонийные квасцы  
 в) эозинат натрия  
 г) дифенилкарбазон
56. Методом Фольгарда (прямое титрование) определяют содержание:  
 а) хлоридов, иодидов  
 б) хлоридов, бромидов  
 в) нитрата серебра  
 г) бромидов, йодидов
57. Комплексонометрическое титрование проводят в среде:  
 а) нейтральной  
 б) уксусной  
 в) азотной  
 г) аммиачного буфера
58. К металлоиндикаторам относятся:  
 а) хромат калия  
 б) хромовый темно-синий  
 в) дифенилкарбазон  
 г) железо-аммонийные квасцы
59. Индикатор, применяемый в нитритометрии:  
 а) эозинат натрия  
 б) хромовый темно-синий  
 в) тропеолин ОО  
 г) фенолфталеин
60. Внешний индикатор нитритометрического метода:  
 а) тропеолин ОО  
 б) нейтральный красный  
 в) тропеолин ОО и метиленовый синий  
 г) йодкрахмальная бумага
61. Индикатор при титровании иодидов методом Фаянса:  
 а) хромат калия  
 б) бромфеноловый синий  
 в) железо-аммониевые квасцы

г) бромтимоловый синий

62. ГФ XI рекомендует методом Мора определять содержание:

- а) хлоридов, иодидов
- б) бромидов, иодидов
- в) хлоридов, бромидов
- г) хлоридов, бромидов, иодидов

63. Броматометрическим методом можно определить:

- а) фенолы
- б) кислоты
- в) щелочи
- г) органические соединения, содержащие ароматическую аминогруппу

64. Титрант прямого метода Фольгарда:

- а) раствор нитрата ртути (II)
- б) раствор нитрата серебра
- в) раствор роданида аммония
- г) раствор нитрата ртути (I)

65. К адсорбционным индикаторам относятся:

- а) фенолфталеин
- б) метиловый оранжевый
- в) эозинат натрия
- г) хромат калия

66. Индикатор комплексометрического метода:

- а) тропеолин ОО
- б) нейтральный красный

- в) бромфеноловый синий
- г) хромовый темно-синий

67. Комплексометрическим методом можно определить содержание всех лекарственных средств, кроме:

- а) сульфата цинка
- б) сульфата магния
- в) хлорида кальция
- г) хлорида калия

68. Нитритометрический метод проводят в присутствии кислоты:

- а) серной
- б) хлороводородной
- в) азотной
- г) уксусной

69. Фактор эквивалентности натрия тиосульфата при йодометрическом определении равен:

- а) 1
- б) 1/2
- в) 2
- г) 1/4

70. Содержание лекарственного средства в процентах при обратном титровании рассчитывают по формуле:

$$\text{а) } X = \frac{T \cdot Y \cdot K \cdot P}{a}$$

$$T \cdot (Y_1 K_1 - Y_2 K_2) \cdot 100$$

$$\text{б) } X = \frac{\quad}{a}$$

$$\text{в) } X = \frac{T \cdot Y \cdot K \cdot 100}{a}$$

$$\text{г) } X = \frac{T \cdot Y \cdot K \cdot 100 \cdot A}{a \cdot A'}$$

71. Титр соответствия рассчитывают по формуле:

$$\text{а) } T = \frac{a}{Y}$$

$$\text{б) } T = \frac{N \text{ раб. р-ра } \cdot \text{Э опред. р-ра}}{1000}$$

$$\text{в) } T = \frac{N \cdot \text{Э} \cdot 100}{1000 \cdot C}$$

$$\text{г) } T = \frac{N \text{ раб. р-ра} \cdot \text{Э раб. р-ра}}{1000}$$

72. Содержание лекарственного средства в процентах при прямом титровании рассчитывают по формуле.

$$\frac{T \cdot Y \cdot K \cdot 100}{T \cdot Y \cdot K \cdot P \cdot A}$$

а)  $X = \frac{\quad}{a}$

б)  $X = \frac{\quad}{a}$

в)  $X = \frac{T \cdot (Y \cdot K - Y \cdot K) \cdot 100}{\quad}$

73. Напишите формулу расчета % концентрации в рефрактометрии ...

74. Титрант – это раствор:

- а) исследуемого вещества
- б) реагента с точной концентрацией
- в) раствор стандартного вещества
- г) все перечисленное верно

75. Методом перманганатометрии можно определить:

- а)  $\text{HNO}_3$
- б)  $\text{NaNO}_2$
- в)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- г)  $\text{H}_2\text{O}_2$

76. Метод перманганатометрии проводят при рН:

- а)  $\text{pH} = 7$
- б)  $\text{pH} > 7$
- в)  $\text{pH} < 7$
- г)  $\text{pH} \approx 7$

77. Показатель преломления воды очищенной

- а) 1,33
- в) 1,3333

б) 1,333    г) 1,334

78. Для определения точки эквивалентности применяют:

- а) раствор исследуемого вещества
- б) раствор титранта
- в) индикатор
- г) все перечисленное верно

79. Методом алкалиметрии можно определить:

- а)  $\text{KCl}$
- б)  $\text{NaHCO}_3$
- в)  $\text{HCl}$
- г)  $\text{ZnSO}_4$

80. Нитритометрическое определение основано на реакции:

- а) нейтрализации
- б) диазотирования
- в) комплексообразования
- г) осаждения

81. Гидрокарбонат натрия определяют:

- а) ацидиметрическим методом
- б) алкалиметрическим методом
- в) перманганатометрическим методом
- г) комплексонометрическим методом