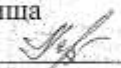


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор медико-фармацевтического  
училища

 Л.Ф. Михалева  
«02» сентября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.08 Аналитическая химия**

Направление подготовки (специальность)

33.02.01 «Фармация»

Форма обучения очная


Срок освоения дисциплины 1 курс

Срок освоения ООП 1 год 10 месяцев

Медико-фармацевтическое училище

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор медико-фармацевтического  
училища

  
\_\_\_\_\_ Л.Ф. Михалева  
« 04 » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.08 Аналитическая химия**

Направление подготовки (специальность)

33.02.01 «Фармация»

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Срок освоения дисциплины \_\_\_\_\_ 1 курс, 1 семестр \_\_\_\_\_

Срок освоения ООП \_\_\_\_\_ 1 года 10 месяцев \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Медико-фармацевтическое училище** \_\_\_\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:  
ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности)  
33.02.01 Фармация  
утвержденного Министерством просвещения РФ  
«13» июля 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании  
методического совета Медико-фармацевтического училища,  
от «02» сентября 2024 г. Протокол № 7

Председатель методического совета \_\_\_\_\_ /Л.Ф.Михалева

Разработчики рабочей программы:

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Д.М.Томилова

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

## 1.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК <sup>1</sup>	Умения	Знания
ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07	- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	- теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические; - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>122</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	72
<i>Самостоятельная работа<sup>2</sup></i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов <sup>3</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Введение в аналитическую химию</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Введение	<b>Содержание учебного материала</b> Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	2	ОК 01, ОК 02
<b>Тема 1.2.</b> Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	<b>Содержание учебного материала</b> Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	2	ОК 01, ОК 02

<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>		<b>40</b>	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, ОК 02
Методы качественного анализа	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	2	
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	<b>Практическое занятие №1.</b> Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп.	4	
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	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.	4	

		<b>В том числе практических занятий</b>	4	
		<b>Практическое занятие № 2.</b> Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	4	
<b>Тема 2.4.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы		Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.	4	
		<b>В том числе практических занятий</b>	4	
		<b>Практическое занятие № 3.</b> Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.	4	
<b>Тема 2.5.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Катионы I-VI аналитических групп		<b>В том числе практических занятий</b>	4	
		<b>Практическое занятие № 4.</b> Систематический анализ смеси катионов I-VI группы.	4	
<b>Тема 2.6.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	10	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Анионы I-III аналитических групп		Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине.	2	

	Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	8	
	<b>Практическое занятие № 5-6.</b> Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.	8	
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>		<b>72</b>	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04
Титриметрические методы анализа	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.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	8	
	<b>Практическое занятие № 7-8.</b> Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Решение задач по количественному анализу.	8	
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Методы кислотно-основного титрования	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	8	
	<b>Практическое занятие № 9-10.</b> Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора кислоты	8	

	хлороводородной.		
<b>Тема 3.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Методы окислительно-восстановительного титрования	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных 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 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.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	8	
	<b>Практическое занятие № 11-12.</b> Методы окислительно-восстановительного титрования. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе.	8	
<b>Тема 3.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Методы осаждения	Аргентометрия. <i>Вариант Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	4	

	<p><i>Вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.</p> <p><i>Вариант Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.</p>		
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 13-14.</b> Методы аргентометрии. Определение массовой доли натрия хлорида – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. Определение массовой доли калия бромида вариантом Фольгарда.	4	
<b>Тема 3.5.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07
Метод комплексонометрии	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	8	
	<b>Практическое занятие № 15-16.</b> Метод комплексонометрии. Определение содержания хлорида кальция (магния сульфата) и цинка сульфата в растворе.	8	
<b>Тема 3.6.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	16	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04
Инструментальные методы анализа	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	12	
	<b>Практическое занятие № 17-18.</b> Инструментальные методы анализа. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии.	8	
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Инструментальные методы анализа. Применение инструментальных методов анализа в анализе лекарственных средств.	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	

<b>Bcero:</b>	<b>122</b>	
---------------	------------	--

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Аналитической химии», оснащенный оборудованием:

1. Рабочее место преподавателя;
2. Посадочные места по количеству обучающихся;
3. Доска классная;
4. Шкаф для реактивов;
5. Шкаф вытяжной;
6. Стол для нагревательных приборов;
7. Химическая посуда;
8. Реактивы и лекарственные средства;
9. Аппаратура, приборы: калькуляторы, весы, разновесы, дистиллятор, плитка электрическая, баня водяная, баня песчаная, спиртометры, термометры химические, микроскоп биологический, ареометр;
10. Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийная установка.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Саенко, О.Е. Аналитическая химия / О.Е. Саенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 288 с.
2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия: учебник [Текст] / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 320 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 537 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10489-9. – Режим доступа: [www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-43066](http://www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-43066)
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10946-7. – Режим доступа: [www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-432754](http://www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-432754)

3. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 119 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08850-2. – Режим доступа: [www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-437141](http://www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-437141)

4. Егоров, В. В. Аналитическая химия: учебник для спо / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8882-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183250>

5. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129227>

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020.–394 с.

2. Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др., под. Ред. А.А. Ищенко. – 12 изд. – Москва: Академия, 2017. – 464с.

3. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов [Текст] / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 428 с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения <sup>4</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li> <li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<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> </ul>	<p>Текущий контроль по каждой теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменный опрос;</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- решение ситуационных задач;</li> <li>- контроль выполнения практических заданий.</li> </ul> <p>Итоговый дифференцированный зачет/зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического</p>

<sup>4</sup> В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

	- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов	материала и контроль усвоения практических умений.
<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li> <li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<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>

## 5. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы	Изменения и дополнения вопросов	Сущность изменений и дополнений: сокращение, увеличение часов, изменение методики	Изменения и дополнения в материальном и методическом обеспечении, контроле знаний	Утверждение на заседании методического совета Медико-фармацевтического училища: № протокола, дата, подпись и ФИО председателя методического совета
1	2	3	4	5	6
1					

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**ОП.08 Аналитическая химия**

**33.02.01 «Фармация»**

**Фармацевт**

СОГЛАСОВАН  
на заседании МС медико-  
фармацевтического училища  
«02» сентября 2024 г., протокол № 7  
Председатель МС  Михалева Л.Ф.

Пермь 20\_\_

## Паспорт контрольно-оценочных средств по дисциплине ОП.08 Аналитическая химия

Контрольно- оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны в соответствии с

- основной образовательной программой по специальности СПО 33.02.01 Фармация;
- программой учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия.

### ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

по теме: «Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп»

1. Установите соответствие между названием и группой катионов по кислотно – основной классификации.

1. I аналитическая группа (растворимая)	А. $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ , $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$
2. II аналитическая группа (хлоридная)	Б. $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{4+}$
3. III аналитическая группа (сульфатная)	В. $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Pb}^{2+}$
4. IV аналитическая группа (амфолитная)	Г. $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Bi}^{3+}$
5. V аналитическая группа (гидроксидная)	Д. $\text{Ag}^{+}$ , $\text{Pb}^{2+}$
6. VI аналитическая группа (аммиакатная)	Е. $\text{Na}^{+}$ , $\text{K}^{+}$ , $\text{NH}_4^{+}$

2. По какой реакции нельзя обнаружить ион  $\text{Ca}^{2+}$

- А.  $\text{Ca}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4$
- Б.  $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaSO}_4$  (в присутствии этанола)
- В.  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$
- Г.  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{NH}_4^{+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightarrow (\text{NH}_4)_4[\text{Ca}(\text{SO}_4)_2]$

3. При систематическом анализе раствора на катионы III аналитической группы ионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  осаждают в виде сульфатов, после чего

- А. Осадки сульфатов растворяют в  $\text{HCl}$
- Б. Осадки сульфатов растворяют в  $\text{NaOH}$
- В. Осадки сульфатов переводят в менее растворимые карбонаты, последние растворяются в  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Г. Один компонент отделяют растворением в ацетате натрия

4. Для какой группы ионов характерно образование аммиачных комплексов

- А.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$
- Б.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{3+}$
- В.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^{+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$
- Г.  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$

5. Качественная реакция на  $\text{Pb}^{2+}$  описывается уравнением

- А.  $Pb^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow PbCrO_4$   
 Б.  $Pb^{2+} + 4OH^- \rightarrow [Pb(OH)_4]^{2-}$   
 В.  $Pb^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Pb(NH_3)_4]^{2+}$   
 Г.  $Pb^{2+} + 4Cl^- \rightarrow [PbCl_4]^{2-}$

6. Установите соответствие.

При одновременном присутствии малорастворимые электролиты можно разделить с помощью реактива:

Смесь	Реактив
1. AgCl и PbCl <sub>2</sub>	А. нас. (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
2. SrSO <sub>4</sub> и CaSO <sub>4</sub>	Б. конц. NH <sub>3</sub>
3. Al(OH) <sub>3</sub> и Cu(OH) <sub>2</sub>	В. CH <sub>3</sub> COONa, t
4. BaSO <sub>4</sub> и BaCO <sub>3</sub>	Г. конц. HCl
5. PbSO <sub>4</sub> и BaSO <sub>4</sub>	Д. H <sub>2</sub> O, t

7. Установите соответствие.

При совместном присутствии ионы в растворе можно разделить с помощью реактива:

Разделяемая смесь	Реактив
1. Zn <sup>2+</sup> и Cu <sup>2+</sup>	А. K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
2. Pb <sup>2+</sup> и Ni <sup>2+</sup>	Б. конц. NaOH, t
3. Ba <sup>2+</sup> и Sr <sup>2+</sup>	В. HCl
4. K <sup>+</sup> и NH <sub>4</sub> <sup>2+</sup>	Г. конц NH <sub>3</sub>
5. Fe <sup>3+</sup> и Cu <sup>2+</sup>	Д. изб. NaOH

8. Качественной реакцией, открывающей только катион аммония, является взаимодействие:

- А.  $NH_4^+ + NaHTart \rightarrow NH_4HTart + Na^+$  бел.осадок  
 Б.  $2NH_4^+ + Na_3[Co(NO_2)_6] \rightarrow Na(NH_4)_2 [Co(NO_2)_6 + 2Na^+$  желт.осадок  
 В.  $NH_4^+ + K[Sb(OH)_6] \rightarrow NH_4 [Sb(OH)_6] + K^+$  бел. осадок  
 Г.  $NH_4 + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O$  малин, окрашив. фенолфталеина

9. Какой реагент можно использовать для открытия ионов Fe<sup>2+</sup> в растворе

- А. K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] выпадение синего осадка  
 Б. K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] выпадение синего осадка  
 В. KSCN красное окрашивание  
 Г. NaOH выпадение бурого осадка

10. Установите соответствие.

Для обнаружения катиона используют реагент:

Катион	Реагент
1. Mg <sup>2+</sup>	А. SnCl <sub>2</sub> + NaOH
2. Bi <sup>3+</sup>	Б. NaBiO <sub>3</sub> кp + HNO <sub>3</sub>
3. Cu <sup>2+</sup>	В. (NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>
4. Mn <sup>2+</sup>	Г. Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

по теме: «Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп»

CH <sub>3</sub> COO-	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	S <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	
					При действии на соль данного аниона HCl чувствуется запах тухлых яиц. Какой это анион? Напишите химизм реакции.
					Ан.- + Fe <sup>3+</sup> → красно-бурое окрашивание. Напишите химизм реакции.
					Ан.2- + KMnO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → р-р KMnO <sub>4</sub> обесцвечивается сразу. Какой анион дает такую реакцию? Напишите химизм, уравняйте.
					Какой анион можно открыть реакцией с магниезальной смесью? Напишите химизм и последовательность проведения реакции.
					Ан.2- + Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> → белый осадок. Осадок не растворяется в азотной кислоте и с трудом растворяется при нагревании в растворах щелочей.

по теме: «Метод кислотно-основного титрования»

**ВЫБРАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ (ОТВЕТЫ):**

Методом нейтрализации можно определить:

- А) KCl
- Б) Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
- В) NaHCO<sub>3</sub>
- Г) ZnSO<sub>4</sub>
- Д) MgSO<sub>4</sub>

Растворы солей, имеющие щелочную реакцию среды:

- А) NaCl
- Б) NaHCO<sub>3</sub>
- В) Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
- Г) MgCl<sub>2</sub>

Фактор эквивалентности основания равен 1:

- А) Zn(OH)<sub>2</sub> + HCl → Zn(OH)Cl + H<sub>2</sub>O
- Б) 2 Al(OH)<sub>3</sub> + 3 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 6 H<sub>2</sub>O

Интервал метилоранжа находится при pH:

- А) 3,1 – 4,4
- Б) 5,0 – 8,0
- В) 8,2 – 10,0

Титрование слабого основания сильной кислотой ведут в присутствии:

- А) метилоранжа
- Б) фенолфталеина
- В) лакмуса

Раствор  $\text{NaHCO}_3$  титруют раствором  $\text{HCl}$  в присутствии:

- А) метилоранжа                      Б) фенолфталеина

Растворы приблизительной концентрации готовятся из:

- А)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
Б)  $\text{KOH}$   
В)  $\text{NaCl}$   
Г)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Титр раствора исходного вещества рассчитывают по формуле:

- А)  $a$                       Б)  $\frac{M \cdot v \cdot f_{\text{экв. в-ва}}}{C_p \cdot r_a}$                       В)  $\frac{M \cdot v \cdot f_{\text{экв. о. в.}}}{C_p \cdot r_a}$   
 $T = V$                        $T = \frac{1000}{C_p \cdot r_a}$                        $T_p \cdot r_a / \text{о. в.} = 1000$

Операции при изготовлении раствора приблизительной концентрации:

- А) расчет навески теоретической  
Б) взятие навески на теххимических весах  
В) уточнение навески на аналитических весах  
Г) растворение навески в любой откалиброванной посуде  
Д) растворение навески в мерной колбе

Задача:

На титрование 5 мл раствора хлористоводородной кислоты 1% - 100 мл пошло 13,8 мл раствора щелочи.

Определить % содержания хлористоводородной кислоты в растворе, допустимое отклонение.

по теме: «Метод окислительно-восстановительного титрования»

К методу оксидиметрии можно отнести:

- А) комплексометрия;  
Б) перманганатометрия;  
В) броматометрия;  
Г) иодометрия

Практически можно определить, что марганец в растворе имеет заряд (+2) если раствор окрашен:

- А) в красно-фиолетовый цвет;  
Б) в коричневый цвет;  
В) раствор прозрачный;  
Г) в желтый цвет

Практически можно определить, что марганец в растворе имеет заряд (+4) если раствор окрашен:

- А) в красно-фиолетовый цвет;  
Б) в коричневый цвет;  
В) раствор прозрачный;  
Г) в желтый цвет

Продуктом восстановления перманганат – иона в кислой среде является:

- А)  $\text{MnO}_4^{2-}$   
Б)  $\text{MnO}_2$   
В)  $\text{Mn}^{2+}$   
Г)  $\text{Mn}_2\text{O}_3$

Продуктом восстановления перманганат – иона в щелочной среде является:

А)  $MnO_4^{2-}$

Б)  $MnO_2$

В)  $Mn^{2+}$

Г)  $Mn_2O_3$

Продуктом восстановления перманганат – иона в нейтральной среде является:

А)  $MnO_4^{2-}$

Б)  $MnO_2$

В)  $Mn^{2+}$

Г)  $Mn_2O_3$

Практически можно определить, что марганец в растворе имеет заряд (+7) если раствор окрашен:

А) в красно-фиолетовый цвет;

Б) в коричневый цвет;

В) раствор прозрачный

В какой среде проводится перманганатометрия?

А) в кислой

Б) в щелочной;

В) в нейтральной

Метода перманганатометрии:

А) применяют без индикатора

Б) позволяет определять только сильные восстановители

В) дорогостоящий метод анализа

Фактор эквивалентности ( $f_{экв}$ ) калия перманганата при титровании им в кислой среде:

А)  $1/5$

Б) 2

В)  $1/2$

Г)  $1/4$

Д) 1

## ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Реакция, при которой в данных условиях с реагентами взаимодействует и дает сигнал только один компонент.

групповая

специфическая

селективная

избирательная

Обнаружение, идентификация и определение составных частей (атомов, ионов,

радикалов, молекул, функциональных групп) анализируемого объекта это:

Дробный анализ

Качественный анализ

Количественный анализ

Структурный анализ

Реакции, приводящие к образованию окрашенных соединений называются:

Комплексообразования

Осаждения

Окисления

Цветные

Реакции, в результате которых образуются молекулы или ионы

координационных соединений называются:

Комплексообразования

Осаждения

Окислительно-восстановительные

Цветные

К первой аналитической группе катионов относятся:

$\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$

$\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$

$\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$

$\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{As (III)}$ ,  $\text{As (V)}$

Группой реактив III аналитической группы катионов

$\text{HCl}$

$\text{NaOH}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{AgNO}_3$

Группой реактив VI аналитической группы катионов

$\text{HCl}$

$\text{NaOH}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{NH}_4\text{OH}$

Катион калия с винной кислотой можно открыть:

В присутствии ацетата натрия, спирта 96%, потирая стеклянной палочкой о стенки пробирки, при охлаждении

В присутствии ацетата натрия, при нагревании

При охлаждении и потирании стеклянной палочкой о стенки пробирки

При нагревании

В какой цвет соли натрия окрашивают бесцветной пламя?

Зеленый

Желтый

Фиолетовый

Кирпично-красный

Какой осадок дает реактив Несслера с солями аммония

белый

сине-зеленый

красно-бурый

желто-оранжевый

Какой цвет имеет осадок хромата серебра

белый

желтый

сине-зеленый

кирпично-красный

В какой цвет соли кальция окрашивают бесцветной пламя?

Карминово-красный

Желто-зеленый

Фиолетовый

Кирпично-красный

Какой осадок гидроксиды щелочных металлов образуют с солями цинка

белый мелкокристаллический

белый творожистый

белый аморфный

белый студенистый

Калия ферроцианид реагирует с солями цинка с образованием осадка

гексацианоферрата (II) цинка-калия, который имеет цвет

зеленый

белый

желтый

красный

Какой катион при взаимодействии с тиоцианатом калия или аммония в слабокислой среде дает кроваво-красное окрашивание

$Fe^{2+}$

$Mg^{2+}$

$Fe^{3+}$

$Cr^{3+}$

Динатрия гидрофосфат  $Na_2HPO_4$  является характерным реактивом для катиона

$Fe^{2+}$

$Mn^{2+}$

$Mg^{2+}$

$Cr^{3+}$

Для катионов этой аналитической группы характерны реакции комплексообразования:

первой

третьей

четвертой

шестой

Водный раствор аммиака, взятый в избытке, образует с солями меди (II) комплексное соединение меди (II), которое имеет цвет

бледно-зеленый

бурый

ярко-синий

желтый

Метод количественного определения, основанный на точном измерении объема реактива, затраченного на реакцию с определенным компонентом

Гравиметрический

Титриметрический

Физико-химический

Физический

В основе титриметрического анализа лежит закон

Сохранения массы

Кратных отношений

Эквивалентов

Постоянства состава

Титрование – это...

Контролируемое добавление титранта к анализируемому веществу

Добавление раствора анализируемого вещества к раствору известной концентрации

Произвольное приливание стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски

Только произвольное добавление стандартного раствора в присутствии индикатора до изменения окраски

Момент, когда заканчивается реакция между определяемым веществом и титрантом. Её определяют с помощью индикатора.

Точка эквивалентности

Точка конца реакции

Точка начала титрования

Точка изменения окраски индикатора

Титр показывает, сколько

Граммов вещества содержится в 1 л раствора

Граммов вещества содержится в 1 мл раствора

Граммов вещества содержится в 1 кг растворителя

Моль вещества содержится в 1 л раствора

К методам кислотно-основного титрования относятся:

Перманганатометрия

Йодометрия

Нитритометрия

Алкалиметрия

Методом нейтрализации можно определить

Натрия хлорид

Натрия гидрокарбонат

Натрия бромид

Цинка сульфат

Методы определения восстановителей с применением титранта-окислителя

Оксидиметрия

Редуктометрия

Ацидиметрия  
Алкалиметрия  
Метод количественного определения натрия тиосульфата  
Перманганатометрия  
Йодометрия  
Нитритометрия  
Алкалиметрия  
Индикатор в методе перманганатометрии  
Фенолфталеин  
Калия хромат  
Крахмал  
Без индикаторный  
Фактор эквивалентности ( $f_{\text{экв}}$ ) водорода пероксида при титровании его в кислой среде калия перманганатом:  
 $1/5$   
 $1/2$   
 $1/4$   
 $1$   
Титриметрический метод анализа, основанный на образовании малорастворимых соединений серебра  
Аргентометрия  
Ацидиметрия  
Алкалиметрия  
Комплексонометрии  
Метод количественного определения серебра нитрата  
Тиоцианометрия  
Алкалиметрия  
Аргентометрия  
Ацидиметрия  
Индикатор метода Аргентометрии по Фольгарду  
Калия хромат  
Бромфеноловый синий  
Железо-аммонийные квасцы  
Крахмал  
Метод количественного определения магния сульфата  
Алкалиметрия  
Аргентометрия  
Ацидиметрия  
Комплексонометрии  
Индикаторы применяемые в методе комплексонометрии  
Осадительные  
Адсорбционные  
Металлоиндикаторы  
Без индикатора  
Титр раствора исходного вещества рассчитывают по формуле:

$$T = a/V$$

$$T = \frac{M_{\text{раб.раст. фэкв.р.р.}} \cdot C_{\text{р.р.}}}{1000}$$

$$T = \frac{M_{\text{опр.в-ва. фэкв.о.в.}} \cdot C_{\text{р.р.}}}{1000}$$

$$T = \frac{V_{\text{ра-ра. фэкв..}} \cdot C_{\text{р.р.}}}{1000}$$

Метод основанный на определении показателя преломления  
потенциометрия

поляриметрия

хроматография

рефрактометрия

При какой температуре проводятся измерения показателя преломления, при  
отсутствии других указаний в фармакопейной статье

$25 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

$20 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

$18 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

$15 \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Как называется область науки, изучающая процессы, основанные на  
перемещении зоны вещества вдоль сорбента в потоке подвижной фазы и  
связанные с многократным повторением сорбционных и десорбционных актов?

Хроматография

Фотометрия

Спектрометрия

Рефрактометрия

На анализ поступил раствор водорода пероксида 3% - 50 мл. 2 мл раствора  
водорода пероксида помещают в мерную колбу на 100 мл, доводят водой  
очищенной до метки 100 мл, берут на анализ 1 мл разведения. Титруют 0,1  
моль/л раствором калия перманганата.  $M_{\text{H}_2\text{O}_2} = 34,01 \text{ г/моль}$ ;  $f_{\text{экв}} = \frac{1}{2}$ ;  
 $V_{\text{рабочего раствора}} = 0,35 \text{ мл}$ . Произвести расчеты % содержания водорода  
пероксида.

На анализ поступил раствор Натрия хлорида 0,9% - 10 мл. 1 мл раствора натрия  
хлорида титруют 0,1 моль/л раствором серебра нитрата до окрашивания осадка.

$V_1 = 0,65 \text{ мл}$ ,  $V_2 = 0,63 \text{ мл}$ ,  $V_3 = 0,66 \text{ мл}$ .  $M_{\text{(NaCl)}} = 58,44 \text{ г/моль}$ ;  $f_{\text{экв}} = 1$ .

Рассчитать содержание натрия хлорида в граммах.

## Примерные билеты экзамена по дисциплине

### БИЛЕТ 1

На анализ поступил:

Раствор хлористоводородной кислоты 1 % - 100 мл

В пенициллиновый флакон пипеткой отмерить 0,5 мл хлористоводородной кислоты, добавить 2-3 капли индикатора – метиленовый красный, титровать раствором NaOH, до появления розового окрашивания, не исчезающего в течении 30 сек. (пипетка на 2 мл).

Написать уравнение реакции.

Произвести расчеты.

М.м. HCl = 36,46 г/моль

CNaOH = 0,1 моль/л

f экв = 1

Рассчитать концентрацию глюкозы в растворе, если показатель преломления равен 1,3356, а рефрактометрический фактор пересчета равен 0,00142.

И методом интерполирования.

### БИЛЕТ 2

На анализ поступил:

Раствор натрия гидрокарбоната 1% - 100 мл

В пенициллиновый флакон пипеткой отмерить 0,5 мл натрия гидрокарбоната, добавить 2-3 капли индикатора – метиленовый оранжевый, титровать раствором HCl, до появления розового окрашивания, не исчезающего в течении 30 сек. (пипетка на 2 мл).

Написать уравнение реакции.

Произвести расчеты.

М.м. NaHCO<sub>3</sub> = 84 г/моль

CHCl = 0,1 моль/л

f экв = 1

Рассчитать концентрацию глюкозы в растворе, если показатель преломления равен 1,3358, а рефрактометрический фактор пересчета равен 0,00142.

И методом интерполирования.

### БИЛЕТ 3

На анализ поступил:

Раствор натрия хлорида 0,9 % - 100 мл

В пенициллиновый флакон пипеткой отмерить 0,5 мл натрия гидрокарбоната, добавить 2-3 капли индикатора – калия хромата, титровать раствором AgNO<sub>3</sub>, до появления желто-оранжевого окрашивания, не исчезающего в течении 30 сек. (пипетка на 1 мл).

Написать уравнение реакции.

Произвести расчеты.

М.м. NaCl = 58,44 г/моль

CAgNO<sub>3</sub> = 0,1 моль/л

f экв = 1

Рассчитать концентрацию глюкозы в растворе, если показатель преломления равен 1,3355, а рефрактометрический фактор пересчета равен 0,00142. И методом интерполирования.