

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САЯНСКИЙ ТЕХНИКУМ СТЭМИ»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

33.02.01 «ФАРМАЦИЯ»  
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ

Саяногорск, 2018 г.

Рассмотрена  
на заседании педагогического  
совета  
Протокол № 2  
от « 09 » 04 2018 г.

Утверждаю  
Директор ЧОУ ПО СТЭМИ  
/М.Н. Соболев/  
« 09 » 04 2018 г.



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

Организация-разработчик: ЧОУ ПО «СТЭМИ»

Разработчик: Данилкина Александра Викторовна преподаватель ЧОУ ПО «СТЭМИ»

Рабочая программа рекомендована методическим советом ЧОУ ПО «СТЭМИ»

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия является частью рабочей программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 Фармация. Дисциплина ОП.10 Аналитическая химия относится к обязательной части учебных циклов ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация. (базовая подготовка).

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

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» (ОП.10) принадлежит к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин профессионального учебного цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 «Фармация» базовой подготовки.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

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

## 1.4. Компетенции, осваиваемые обучающимся:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие общие компетенции:

Код компетенции	Содержание
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях нести за них ответственность

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие профессиональные компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание</b>
<b>ПК 1.1</b>	Организовывать прием, хранение лекарственного растительного сырья в соответствии с требованиями нормативно – правовой базы.
<b>ПК 1.6</b>	Соблюдать правила санитарно – гигиенического режима, охрана труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.
<b>ПК 2.1</b>	Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.
<b>ПК 2.2</b>	Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.
<b>ПК 2.3</b>	Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

**1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка – 112 часов

Обязательная аудиторная учебной нагрузка – 68 часов;

Самостоятельная работа - 44 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>	112
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	68
В том числе:	
Лекции	55
Лабораторные работы	11
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	44
в том числе:	
домашняя работа (упражнения, решение задач)	44

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 «Аналитическая химия»

Специальность 33.02.01 «Фармация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения*
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<i>Теоретические основы аналитической химии</i>	<b>4</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Введение	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Предмет «Аналитическая химия», ее значение и задачи. 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.</p>	1	1
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой		
<b>Тема 1.2.</b> Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кисотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Способы выражения состава раствора. Ионная сила 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. Гидролиз солей. 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 растворов на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.</p>	3	1
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой, решение задач		

1	2	3	4
<b>Раздел 2.</b>	<b>Качественный анализ</b>	<b>26</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Методы качественного анализа	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой, решение задач</p>	3	1
<b>Тема 2.2.</b> Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия. Калия, аммония. Реактивы.  Условия осаждения ионов натрия и калия 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. Специфические реакции на катионы II аналитической группы. Значение соединений катионов II аналитической группы в медицине.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b>  1. Классификация катионов. Качественные реакции на катионы I группы.  2. Качественные реакции на катионы II группы. Анализ смеси катионов II группы.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций на катионы. Составление алгоритма систематического хода анализа смеси катионов.</p>	4	1
		1	2



1	2	3	4
<b>Тема 2.3.</b> Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	<b>Содержание учебного материала:</b> Общая характеристика катионов III группы. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости (ПР). Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Общая характеристика катионов IV аналитической группы. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы. Применение соединений в медицине.	4	1
	<b>Лабораторная работа:</b> Качественные реакции на катионы III-IV групп. Анализ смеси катионов III группы.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций, составление алгоритма систематического хода анализа катионов, решение задач		
<b>Тема 2.4.</b> Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	<b>Содержание учебного материала:</b> Общая характеристика катионов V. 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. Общая характеристика катионов VI группы. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.	4	1
	<b>Лабораторная работа:</b> Качественные реакции на катионы V и VI групп. Анализ смеси катионов V аналитической группы.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов		

1	2	3	4
Тема 2.5. Катионы I -VI аналитических групп.	<b>Содержание учебного материала:</b> Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп.	2	1
	<b>Лабораторная работа:</b> Анализ смеси катионов I – VI аналитических групп.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление алгоритма предложенных ситуаций.		
Тема 2.6. Анионы I – III аналитических групп.	<b>Содержание учебного материала:</b> Общая характеристика анионов и их классификация. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат. 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.	4	3
	<b>Лабораторная работа:</b> Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов. Составление алгоритма анализа неизвестного вещества.		

1	2	3	4
<b>Раздел 3.</b>	<b>Количественный анализ</b>	<b>36</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Методы количественного анализа. Титриметрия.	<b>Содержание учебного материала:</b> Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. 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. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. 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	1
	<b>Лабораторная работа:</b> Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу. Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Упражнения в расчетах.		
<b>Тема 3.2.</b> Методы кислотно – основного титрования	<b>Содержание учебного материала:</b> Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Подбор индикаторов. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования в методе нейтрализации. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода.	4	1
	<b>Лабораторная работа:</b> 1. Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCl. Определение точной концентрации раствора NaOH. 2. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с литературой. Решение задач.		

1	2	3	4
<b>Тема 3.3.</b> Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия.	<b>Содержание учебного материала:</b> <b>Перманганатометрия.</b> 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. <b>Йодометрия.</b> 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. <b>Нитритометрия.</b> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. <b>Броматометрия.</b> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.	8	1
	<b>Лабораторная работа:</b> 1. Перманганатометрия: Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Йодометрия: Определение массовой доли йода в растворе йода. 2. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия: Количественное определение стрептоцида.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с литературой. Решение задач.		

1	2	3	4
Тема 3.4. Методы осаждения	<b>Содержание учебного материала:</b> <b>Аргентометрия:</b> Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <b>Тиоцианометрия:</b> Метод Фольгарда – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	4	1
	<b>Лабораторная работа:</b> 1. Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия. Метод Фаянса: Определение массовой доли калия йодида. 2. УИРС: Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с литературой, решение задач		
Тема 3.5. Метод комплексонометрии	<b>Содержание учебного материала:</b> Определение. Общая характеристика методов комплексонометрии. Трилонометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (pH). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода.	4	1
	<b>Лабораторная работа:</b> Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с литературой, решение задач		
Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы	<b>Содержание учебного материала:</b> Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.	5	1
	<b>Лабораторная работа:</b> 1. Рефрактометрия однокомпонентных растворов. 2. Итоговое занятие.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с литературой, решение задач		

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Дифференцированный зачёт</b>	Вопросы по основным разделам аналитической химии.	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> повторение пройденного материала.		
<b>Всего:</b>	<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>112</b>	
	<b>Обязательная аудиторная нагрузка всего, в том числе:</b>	<b>68</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>55</b>	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>11</b>	
	<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося всего, в том числе:</b>	<b>44</b>	

\*Для характеристики уровня усвоения 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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к учебно-методическому и материально-техническому обеспечению**

В состав учебно-методического и материально-технического оснащения кабинета

химии входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- печатные и экранно-звуковые средства обучения;
- средства новых информационных технологий;
- реактивы;
- перечни основной и дополнительной учебной литературы;
- вспомогательное оборудование и инструкции;
- библиотечный фонд.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Проектор.
2. Компьютер.
3. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева (таблица).
4. Электрохимический ряд напряжений металлов (таблица).
5. Таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде».

**Оборудование лабораторий и рабочих мест:** помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения

требований к уровню подготовки обучающихся (Письмо Министерства образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием»), а также согласно инструктивным картам к лабораторным работам (см. приложение).

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

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

##### **Основные источники:**

1. Аналитическая химия : учебник / Ю. Я. Харитонов. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 320 с. Электронный ресурс, режим доступа <http://www.medcollegelib.ru>

2. Валова (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум/ Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2018.— 199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10905.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс] / Е.Г. Власова, А.Ф. Жуков, И.Ф. Колосова, К.А. Комарова, В.В. Кузнецов, Л.Б. Кузнецова, Е.А. Кучкарев, Л.Н. Медведева, С.Л. Рогатинская, Н.Д. Румянцева, О.Л. Саморукова, Л.Б. Оганесян, М.Б. Огарева, О.М. Петрухин, А.Р. Тимербаев - М. : Лаборатория знаний, 2017. Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785001015543.html>

**Дополнительные источники:**

1. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970429341.html>
2. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970421994.html>
3. Научно – образовательный интернет – ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>) раздел «Профессиональное образование: Медицинское и фармацевтическое образование».
4. Федеральный информационный центр образовательных ресурсов министерства образования и науки РФ ([www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)).



#### 4. Контроль и оценка результатов усвоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
- Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств.	- проведение фронтального опроса; - проведение углубленного опроса; - экспертное наблюдение за решением ситуационных задач; - экспертное визуальное наблюдение за выполнением практических действий; - проведение тестового контроля.
<b>Знания:</b>	
- Теоретические основы аналитической химии ; - Методы качественного анализа и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.	- проведение фронтального опроса; - экспертное наблюдение за решением ситуационных задач; - проведение тестового контроля.

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САЯНСКИЙ ТЕХНИКУМ СТЭМИ»

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

33.02.01 «ФАРМАЦИЯ»

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ

Саяногорск, 2018 г.

## ИНСТРУКТИВНЫЕ КАРТЫ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

### Лабораторная работа: № 1

#### «Качественные реакции. Изучение качественных реакций на катионы».

##### Цель работы:

1. Изучить качественные реакции на катионы и ознакомиться с их внешними проявлениями.
2. Научиться писать молекулярные, полные ионные, сокращенные ионные уравнения реакций.

**Реактивы и оборудование:** Набор реактивов, вода, нихромовая спираль, спиртовка, спички, пробирки.

##### Ход работы

##### Опыт 1. Определение катионов металлов по цвету пламени.

Нихромовую проволоку прокалите на спиртовке, смочите в воде, прикоснитесь к исследуемой соли и внесите в пламя. После каждой пробы проволочку тщательно промойте и прокалите.

Отчёт оформите в таблице

№ образца	Что наблюдали	Определяемый катион
№ 1		
№ 2		
№ 3		

*Вывод:*

##### Опыт 2. Качественная реакция на катион лития.

К 1мл. раствора хлорида лития добавить 0,5 мл фосфата натрия. К полученному осадку добавить концентрированную азотную кислоту.

Записать уравнения в молекулярном и ионном виде.

*Вывод:* Обнаружить катион лития можно прибавлением растворимых солей фосфорной кислоты. Выпадает белый осадок растворимый в сильных кислотах. Катион лития относится к I аналитической группе.

##### Опыт 3. Качественная реакция на катион серебра.

К 0,5мл. раствора нитрата серебра добавить несколько капель хромата калия. Полученный осадок разделите на 2 части. К одной части добавьте азотную кислоту, к другой части уксусную кислоту.

Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

##### Опыт 4. Качественная реакция на катион свинца.

К 1,5мл. раствора нитрата свинца добавить 2-3 капли иодида калия. К полученному осадку добавить 0,5 мл уксусной кислоты и нагрейте. Затем погрузите пробирку в холодную воду. Что наблюдаете?

Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

### Лабораторная работа: № 2

#### «Качественные реакции. Изучение качественных реакций на катионы».

##### Цель работы:

1. Изучить качественные реакции на катионы и ознакомиться с их внешними проявлениями.
2. Закрепить умения писать молекулярные, полные ионные, сокращенные ионные уравнения реакций.

**Реактивы и оборудование:** Набор реактивов, пробирки.

##### Ход работы

1. Качественные реакция на катионы бария. *Реакция с дихроматом калия.* К 0,5 мл. раствора хлорида бария добавить 1мл. раствора ацетата натрия и действовать раствором  $K_2Cr_2O_7$ . К полученный осадку прилить азотную кислоту. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде.

*Вывод:* Обнаружить катион бария можно прибавлением раствора дихромата калия. Выпадает желтый осадок, растворимый в сильных кислотах и нерастворим в уксусной кислоте. Катион бария относится к III аналитической группе.

**2. Качественная реакция на катион алюминия. Реакция с щёлочью.** В пробирку внести 0,5мл раствора хлорида алюминия, по каплям добавляют раствор гидроксида натрия. К выпавшему осадку добавить избыток гидроксида натрия. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

**3. Качественная реакция на катионы железа II.**

**а) Реакция с щёлочью.** В пробирку внести 0,5мл. раствора железа (II) и по каплям добавляют раствор NaOH до прекращения выпадения осадка  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ . На воздухе осадок постепенно темнеет. (2 уравнения)

**б) Реакция с гексацианоферратом (III) калия (красной кровяной солью).** В пробирку вносят 0,5 мл раствора соли железа (II), и прибавляют и 2-3 капли раствора  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Раствор окрашивается в синий цвет и выделяется синий осадок "турбулентной сини" Записать уравнение в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

**Опыт 4 Качественная реакция на катионы железа III.**

**а) Реакция с щёлочью.** В пробирку внести 0,5мл раствора соли железа (III) и прибавляют 3-4 капли раствора NaOH. Выпадает красно-бурый осадок гидроксида железа (III).

**б) Реакция с гексацианоферратом (II) калия (желтой кровяной солью).** В пробирку вносят 0,5мл. соли железа (III), прибавляют 1-2 капли раствора  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Раствор окрашивается в синий цвет, выпадает осадок "берлинской лазури".

**в) Реакция с роданидом калия.** В пробирку внести 0,5 мл. раствора соли железа (III) и прибавляют 3-4 капли раствора  $\text{KSCN}$ . Раствор окрашивается в кроваво-красный цвет. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод: Чем отличается «турбулентная синь» от «берлинской лазури»?*

**Лабораторная работа: № 3**

**«Качественные реакции. Изучение качественных реакций на катионы».**

**Цель работы:**

1. Изучить качественные реакции на катионы и ознакомиться с их внешними проявлениями.
2. Закрепить умения писать молекулярные, полные ионные, сокращенные ионные уравнения реакций.

**Реактивы и оборудование:** Набор реактивов, спиртовка, спички, пробирки.

**Ход работы**

**1. Качественные реакция на катионы кобальта II.**

**а) Реакция с щёлочью.** В пробирку вносят 0,5мл. раствора соли  $\text{CoCl}_2$ , медленно, по каплям, при непрерывном перемешивании смеси прибавляют водный раствор NaOH до образования синего осадка  $\text{Co}(\text{OH})\text{Cl}$ , переходящего при дальнейшем прибавлении щелочи в розовый осадок  $\text{Co}(\text{OH})_2$ , который через некоторое время постепенно темнеет за счет окисления до  $\text{Co}(\text{OH})_3$ .

**б) к синему осадку  $\text{Co}(\text{OH})_2$  добавить пероксид водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ , реакция окисления  $\text{Co}(\text{OH})_2$  в  $\text{Co}(\text{OH})_3$  протекает практически мгновенно. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде.**

*Вывод:* Обнаружить катион кобальта II можно прибавлением раствора щёлочи. Выпадает розовый осадок гидроксида кобальта (II), который легко окисляется в чёрно-бурый осадок гидроксида кобальта (III). Катион кобальта относится к IV аналитической группе.

**2. Качественная реакция на катион никеля II.** **а) Реакция с щёлочью.** В пробирку внести 0,5мл раствора соли  $\text{NiSO}_4$  и прибавляют 3-4 капли раствора NaOH. К осадку добавить раствор азотной кислоты. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

**3. Качественная реакция на катионы меди II.**

**а) Реакция с щёлочью.** В пробирку вносят 0,5мл. раствора  $\text{CuSO}_4$  и по каплям добавляют раствор NaOH до выпадения осадка, полученный осадок нагреть. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод*

**б) Реакция с гексацианоферратом (II) калия (желтой кровяной солью).** В пробирку вносят 0,5мл. соли меди (II), прибавляют 1-2 капли раствора  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

**Опыт 4 Качественная реакция на катион марганца II.**

**а) Реакция с щёлочью.** В пробирку вносят 0,5мл. раствора соли  $\text{MnSO}_4$ , прибавить водный раствор NaOH до образования осадка. К осадку добавить раствор азотной кислоты.

**б) Реакция с пероксидом водорода.** В пробирку вносят 0,5мл. раствора соли марганца (II), добавить несколько капель NaOH до образования осадка, затем добавить пероксид водорода.

Осадок быстро буреет вследствие окисления до  $\text{H}_2\text{MnO}_3$ . Добавить азотную кислоту. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

#### Лабораторная работа: № 4

##### «Качественные реакции. Изучение качественных реакций на анионы».

##### Цель работы:

1. Изучить качественные реакции на анионы и ознакомиться с их внешними проявлениями.
2. Закрепить умения писать молекулярные, полные ионные, сокращенные ионные уравнения реакций.

**Реактивы и оборудование:** Набор реактивов, пробирки.

##### Ход работы

##### 1. Качественная реакция на сульфат-анион.

*Реакция с хлоридом бария.* В пробирку внести 0,5мл. раствора сульфата калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и добавить 3-4 капли хлорида бария  $\text{BaCl}_2$ . После отстаивания слейте с осадка жидкость и добавьте 3-4 капли соляной кислоты. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде.

*Вывод:* Обнаружить сульфат - анион можно прибавлением солей бария. Выпадает белый осадок сульфата бария, нерастворимый даже в сильных кислотах. Сульфат – анион относится к I аналитической группе анионов.

##### 2. Качественная реакция сульфит-анион.

В пробирку внести 0,5мл. раствора сульфита калия  $\text{K}_2\text{SO}_3$  и добавить 3-4 капли хлорида бария  $\text{BaCl}_2$ . После отстаивания слейте с осадка жидкость и добавьте 3-4 капли соляной или азотной кислоты. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде.

*Вывод:*

##### 3. Качественная реакция на карбонат-анион.

В пробирку внести 0,5мл раствора карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и добавить 3-4 капли хлорида бария  $\text{BaCl}_2$ . После отстаивания слейте с осадка жидкость и добавьте 3-4 капли соляной кислоты. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод:*

##### 4. Качественная реакция на фосфат-анион.

В пробирку внести 0,5мл. раствора силиката натрия  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и добавить 3-4 капли хлорида бария  $\text{BaCl}_2$ . После отстаивания слейте с осадка жидкость и добавьте 3-4 капли соляной кислоты. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. *Вывод*

*Общий вывод по проделанным опытам.*

#### Лабораторная работа: № 5

##### «Качественные реакции. Изучение качественных реакций на анионы».

##### Цель работы:

2. Изучить качественные реакции на анионы и ознакомиться с их внешними проявлениями.
2. Закрепить умения писать молекулярные, полные ионные, сокращенные ионные уравнения реакций.

**Реактивы и оборудование:** Набор реактивов, спиртовка, спички. Пробирки.

##### Ход работы

##### 4. Качественная реакция на галогенид-анионы.

*Реакция с нитратом серебра.* В пробирку внести 0,5мл. раствора хлорида натрия  $\text{NaCl}$  и добавить 3-4 капли нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$ . Кроме проделанной реакции записать уравнения в молекулярном и ионном виде взаимодействия бромида натрия и иодида натрия с нитратом серебра.

*Вывод:* Обнаружить хлорид – анион, бромид- анион, иодид- анион можно прибавлением солей серебра. Выпадает белый творожистый осадок хлорида серебра, желтоватый осадок бромида серебра, желтый осадок иодида серебра. Определяемые анионы относятся к II аналитической группе.

**2. Качественная реакция на сульфид-анион** В пробирку внести 0,5мл раствора сульфида натрия  $\text{Na}_2\text{S}$  и добавить 3-4 капли нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$ . К полученному осадку добавить раствор азотной кислоты и нагреть. Записать уравнения в молекулярном и ионном виде. (2 уравнения). *Вывод:*

**3. Качественная реакция нитрит- анион.**

Нитриты в кислой среде восстанавливают перманганат калия. О наличии или отсутствии нитритов в растворе можно судить по обесцвечиванию. В пробирку в указанной последовательности добавить 0,5 мл перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ , серной кислоты 3-5 капель и 2-3 капли нитрита натрия  $\text{NaNO}_2$ . Записать уравнение в молекулярном виде, составить схему электронного баланса. *Вывод:*

**4. Качественная реакция на силикат-анион.**

В пробирку внести 0,5 мл/ силикатного клея – это раствор силиката натрия  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и добавить несколько капель соляной кислоты до образования геля. Записать уравнение в молекулярном и ионном вид *Вывод:*