

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ И
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Д.С. Лазарян, С.В. Волокитин, А.Б. Саморядова

дисциплина «Фармацевтическая химия»

**Рабочая тетрадь
для самоподготовки к практическим занятиям и выполнению
лабораторных работ для студентов 3 курса (5 семестр) очной
формы обучения**

Пятигорск 2017

УДК 615.2/.3·4.07(076)
ББК 52.81я73
Р28

Авторы: Д.С. Лазарян, С.В. Волокитин, А.Б. Саморядова

Р. 28 Рабочая тетрадь для самоподготовки к практическим занятиям и выполнению лабораторных работ для студентов 3 курса (5 семестр) очной формы обучения / Д.С. Лазарян, С.В.Волокитин, А.Б. Саморядова – Пятигорск: Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ, 2017. – 70с.

Настоящая рабочая тетрадь разработана в соответствии с программой по дисциплине «Фармацевтической химии» для студентов 3 курса очной формы обучения (5 семестр). Целью данной рабочей тетради является упорядочение системы самоподготовки и выполнения практической работы.

УДК 615.2/.3·4.07(076)
ББК 52.81я73
Р28

Печатается по решению ЦМК
Пятигорского медико-фармацевтического института
- филиала ФГБОУ ВО «ВолгГМУ» Минздрава РФ

© Пятигорский медико-фармацевтический
институт-филиал ФГБОУ ВО «ВолгГМУ», 2017

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ФАРМАКОПЕЙНОГО АНАЛИЗА

Фармацевтическая химия — _____

Задачи фармацевтической химии:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

ЗАНЯТИЕ № 1

(Федеральный закон № 61 «Об обращении лекарственных средств»)

лекарственное средство	
вспомогательные вещества	
лекарственный препарат	
лекарственная форма	
качество лекарственного средства	
нормативный документ	

Государственная фармакопея российской федерации

Государственная фармакопея (ГФ) _____

Основу Государственной фармакопеи составляют _____
ОФС _____

ФС _____

ОФС.1.1.0006.15 «Фармацевтические субстанции»

Фармацевтические субстанции _____

Структура ФС

Растворители. Если для растворов не указан растворитель, то подразумевают _____.

Термин «вода» _____,

Термин «спирт» _____

Термин «эфир» - _____.

Индикаторы добавляют в количестве _____,

если нет других указаний в частной фармакопейной статье.

Растворы. При приготовлении раствора 1:10 следует брать _____;

при приготовлении раствора 1:2 _____

1 % раствор _____;

5% раствор _____; 20% раствор _____

Если в разделе «**Количественное определение**» не указан верхний предел содержания, то _____

Контрольный опыт подразумевают _____.

При всех количественных определениях **результат** вычисляют с точностью

Затем цифры округляют до _____

ОФС «РАСТВОРИМОСТЬ»

Растворимости приводится в качестве _____

Температура _____

Используемые растворители _____

Условный термин	Количество растворителя для растворения 1г вещества, мл

Вещество считают растворившимся _____

Методика определения растворимости _____

Медленно растворимые вещества _____

Если вещество **растворимо**, то 1 г не должен растворяться в _____
но должен раствориться полностью в _____

Лабораторная работа № ____
Определение растворимости фармацевтических субстанций

Наименование субстанции		
Растворитель		
Требование ФС		
Методика и результаты		
Навеска, г		
Температура, °С		
Продолжительность встряхивания, мин		
Условия наблюдения		
Минимальный объем, мл Результат:		
Максимальный объем, мл Результат:		
Заключение:		

ЗАНЯТИЕ № 2

Определение окраски жидкостей.

Определение прозрачности и степени мутности.

ОФС «СТЕПЕНЬ ОКРАСКИ ЖИДКОСТЕЙ»

Бесцветными считаются жидкости, _____

Сравнение степени окраски жидкости проводят _____

Приготовление эталонов цветности:

	Исходные	Стандартные	Эталоны
Количество			
Состав			
Методика приготовления			
Срок годности			

Особенности методов определения цветности

	Метод 1	Метод 2
Эталоны		
Пробирки		
d		
В пробирки наливают		
V		
Фон		
Положение пробирок		

Лабораторная работа № ____
Определение степени окраски жидкостей

Приготовление эталона цветности

Эталон цветности	Стандартный раствор, мл	1 % раствор HCl, мл	Методика приготовления

Результаты проведения испытаний фармацевтических субстанций по показателю «Окраска раствора»

Наименование субстанции		
Методика		
Требование ФС		
Условия наблюдения		
Результат наблюдения		
Заключение:		

ОФС ПРОЗРАЧНОСТЬ И СТЕПЕНЬ МУТНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ
 Испытуемую жидкость считают прозрачной _____

Степень мутности оценивают _____

**Приготовление эталонов сравнения
 для определения прозрачности и степени мутности жидкостей**

	Исходные	Основной	Эталон
Количество			
Состав			
Методика приготовления			
Срок годности			

Состав эталонов сравнения

	Эталон сравнения			
	I	II	III	IV
Основной эталон, мл				
Вода, мл				

Особенности определения прозрачности и степени мутности

	Прозрачность	Степень мутности
Эталон		
Пробирки		
В пробирки наливают		
V		
Фон		
Положение пробирок		

Лабораторная работа № ____
Приготовление эталона сравнения

Эталон сравнения	Основной эталон, мл	Вода, мл	Методика приготовления

Результаты проведения испытаний фармацевтических субстанций по показателю «Прозрачность раствора»

Наименование субстанции		
Методика		
Требование ФС		
Условия наблюдения		
Результат наблюдения		
Заключение:		

ЗАНЯТИЕ № 3

Определение летучих веществ и воды. Определение золы и потери в массе при прокаливании. Определение плотности жидкостей.

ОФС «ПОТЕРЯ В МАССЕ ПРИ ВЫСУШИВАНИИ»

	<i>Способ 1</i>	<i>Способ 2</i>
посуда		
Где проводят высушивание		
1 этап		
2 этап		
Последующие этапы		
Окончание процесса		
Стандартная температура		

Формула расчета потери в массе при высушивании

Достоинства и недостатки метода высушивания

+	-

ОФС «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЫ»

Метод К. Фишера (полумикрометод)

Метод основан на _____

Реактив К.Фишера представляет собой _____

Конечная точка титрования _____

Йодсернистый реактив представляет собой _____

Взаимодействие реактива с водой протекает по уравнениям:

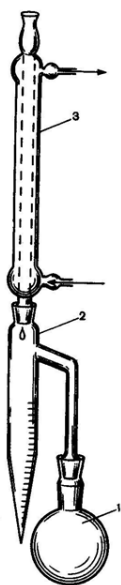
--

Формула расчета определения содержания воды методом Фишера

--

Достоинства и недостатки метода Фишера

+	-



Метод дистилляции

Определение проводят в приборе, состоящем из: _____

--

--

Методика

--

--

--

--

Формула расчета определения содержания воды методом дистилляции:

--

Достоинства и недостатки метода дистилляции

+	-

Лабораторная работа №___

Определение летучих веществ и воды в фармацевтических субстанциях

Наименование ЛС	Требование ФС	Результат испытания:
Результаты проведения испытаний фармацевтической субстанции по показателю «Потеря в массе при высушивании»		
		Масса бюкса (m_0)– Масса бюкса с навеской до высушивания (m_1)– Масса бюкса с навеской после высушивания: 1 - е взвешивание (m_2)– 2 - е взвешивание (m_3)–
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		
Результаты проведения испытания фармацевтической субстанции по показателю «Вода» методом дистилляции		
		Масса анализируемого образца (а) - Объем воды в приемнике (V) -
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		
Результаты проведения испытания фармацевтической субстанции по показателю «Вода» методом Фишера		
		Масса анализируемого образца (а)- Объем реактива Фишера, израсходованный на титрование анализируемого образца (V)– Объем реактива Фишера, израсходованный на титрование контрольного опыта (V_k)– Титр реактива Фишера (Т) –
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		

ОФС «ОБЩАЯ ЗОЛА», ОФС «ЗОЛА, НЕРАСТВОРИМАЯ В КИСЛОТЕ ХЛОРИСТОВОДОРОДНОЙ», ОФС «СУЛЬФАТНАЯ ЗОЛА»

Общая зола _____

Зола, нерастворимая в HCl _____

Сульфатная зола _____

	<i>Общая зола</i>	<i>Зола, нераств. в HCl</i>	<i>Сульфатная зола</i>
посуда			
Где проводят высушивание			
Предварительный этап			
1 этап			
2 этап			
Последующие этапы			
Окончание процесса			
Стандартная температура			

Потеря в массе при прокаливании

Это испытание предусмотрено для веществ _____

Формула расчета потери в массе при прокаливании

Остаток при прокаливании

Это испытание предусмотрено для веществ _____

Формула расчета остаточка при прокаливании

Лабораторная работа № _____

Наименование ЛС	Требование ФС	Результат испытания:
Результаты проведения испытаний анализируемого образца по показателю «Зола общая»		
		Масса тигля (m_0)– Масса тигля с навеской до прокаливания (m_1)– Масса тигля с навеской после прокаливания: 1 - е взвешивание (m_2)– 2 - е взвешивание (m_3)–
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		
Результаты проведения испытаний анализируемого образца по показателю «Зола, нерастворимая в кислоте хлористоводородной»		
		Масса тигля (m_0)– Масса тигля с навеской до прокаливания (m_1)– Масса тигля с навеской после прокаливания: 1 - е взвешивание (m_2)– 2 - е взвешивание (m_3)–
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		
Результаты проведения испытаний анализируемого образца по показателю «Сульфатная зола»		
		Масса тигля (m_0) – Масса тигля с навеской до прокаливания (m_1)– Масса тигля с навеской после прокаливания: 1 - е взвешивание (m_2)– 2 - е взвешивание (m_3)–
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		
Результаты проведения испытаний анализируемого образца по показателю «Потеря в массе при прокаливании»		
		Масса тигля (m_0)– Масса тигля с навеской до прокаливания (m_1)– Масса тигля с навеской после прокаливания: 1 - е взвешивание (m_2)– 2 - е взвешивание (m_3) -
Расчет показателя:	X =	
Заключение:		

ОФС «ПЛОТНОСТЬ»

Плотность – _____

Относительная плотность - _____

Методы определения плотности

Метод	1	2	3	4
Прибор				
Объекты				
Точность				
Объемы				
Формула расчета				

Лабораторная работа № ____

Результаты проведения испытаний анализируемого образца по показателю «Плотность»

Наименование ЛС	Требование ФС	Результат испытания:	
Метод 1			
		Масса пикнометра (m_0)-	
		Масса пикнометра с водой очищенной (m_1) -	
		Масса пикнометра с анализируемым образцом (m_2)-	
Расчет показателя:	$\rho_{20} =$		
Заключение:			

ЗАНЯТИЕ № 4

Определение температуры плавления. Определение кислотности, щёлочности и pH растворов.

ОФС «ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ»

Температурой плавления называют _____

Для определения температуры плавления в зависимости от физических свойств вещества применяют:

Название метода				
Вещества				

Капиллярный метод (метод 1)

Составными частями прибора 1 являются:

- _____
- _____
- _____
- _____

Составными частями прибора 2 являются:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Колбу наполняют на $\frac{3}{4}$ объема соответствующей жидкостью:

1. _____ для веществ с $t_{пл}$ _____
2. _____ для веществ с $t_{пл}$ _____
3. _____ для веществ с $t_{пл}$ _____

Составными частями прибора 3 являются:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Методика:

Температуру плавления ($T_{пл}$) рассчитывают по формуле:

_____ где _____

Открытый капиллярный метод

Метод мгновенного плавления

Метод каплепадения

Лабораторная работа № _____
Таблица __ – Результаты проведения испытаний анализируемого образца по показателю «Температура плавления»

Наименование субстанции	Требование ФС	Результаты измерений			Заключение:
		1	2	Расчет $T_{пл}$	

ОФС «ИОНОМЕТРИЯ»
Потенциометрическое определение рН

В основе метода _____

Ионоселективные электроды _____,

потенциал которых _____

Электродами сравнения _____,

потенциал которых _____

рН – это _____

Лабораторная работа № ____

Результаты проведения испытаний по показателю «рН»

Наименование субстанции	Требование ФС	Результаты измерений				Заключение:
		1	2	3	Среднее значение	

Кислотность или щелочность устанавливают _____

Испытание проводят в том случае, когда _____

Выбор индикатора зависит от _____

Лабораторная работа № ____

**Результаты проведения испытаний анализируемого образца по
показателю «Кислотность, щелочность»**

Наименование субстанции		
Условия анализа		
Индикатор, интервал перехода окраски		
Результат испытания		
Заключение		

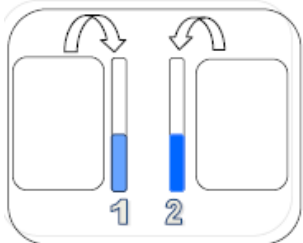
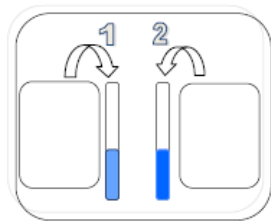
ЗАНЯТИЕ № 5
ИСПЫТАНИЯ НА ЧИСТОТУ И ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ
ПРИМЕСЕЙ

Общие рекомендации

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

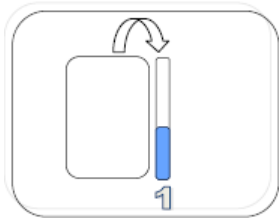
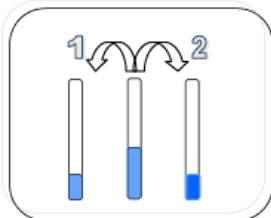
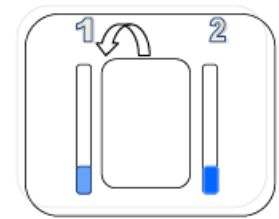
Эталонный метод

Применяется для _____

Этап 1	Этап 2
	
Этап 3	

Безэталонный метод

Применяется для _____

Этап 1	Этап 2
	
Этап 3	Этап 4
	

Хлориды

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

Сульфаты

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

Кальций

Основной реактив	Вспомогательные реактивы	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

Аммоний

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

Цинк

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

Железо

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон

Уравнение реакции					

Тяжелые металлы

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

Фосфаты

Основной реактив	Вспомогательный реактив	Эталон	Время	Аналитический эффект	Фон
Уравнение реакции					

МЫШЬЯК - метод 1 (метод Зангера-Блека, эталонный метод)

Основной реактив	Вспомогательные реактивы	Эталон	Время	Аналитический эффект
	Этап		Уравнения реакций	
	1			
	2			
	3			
	4			
5				

Лабораторная работа № _____
Результаты испытаний на содержание примесей в фармацевтических
субстанциях

Определяемая примесь				
Метод				
Испытуемый раствор				
Эталонный раствор				
Основной реактив				
Вспомогательный реактив				
Время выдерживания				
Фон наблюдения				
Результат испытаний				
Заключение:				

ЗАНЯТИЕ № 6
АНАЛИЗ ВОДЫ ОЧИЩЕННОЙ И ВОДЫ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ.
Вода очищенная (ФС.2.2.0020.15)

Воду очищенную, получают из _____

Методами:

1. _____
2. _____
3. _____

и применяют для

1. _____
2. _____
3. _____

Показатели качества

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 9. _____ |
| 2. _____ | 10. _____ |
| 3. _____ | 11. _____ |
| 4. _____ | 12. _____ |
| 5. _____ | 13. _____ |
| 6. _____ | 14. _____ |
| 7. _____ | 15. _____ |
| 8. _____ | |

Вода для инъекций (ФС.2.2.0019.15)

Отличие в требованиях:

ОФС.1.2.4.0002.15 Микробиологическая чистота	
ОФС.1.2.4.0002.15 Бактериальные эндотоксины	
ОФС.1.2.4.0002.15 Пирогенность	
ОФС.1.2.4.0003.15 Стерильность	

Протокол № _____

Объект исследования: _____

1. Описание

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

2. pH

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

3. Кислотность и щелочность

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

4. Сухой остаток

	Результаты испытаний:
--	-----------------------

5. Восстанавливающие вещества

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

Уравнение химической реакции:

6. Диоксид углерода

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

Уравнение химической реакции:

7. Нитраты и нитриты

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

Уравнение химической реакции:

8. Аммоний

Требование:	Результат испытания:
-------------	----------------------

Уравнение химической реакции:

9. Хлориды

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

10. Сульфаты

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

11. Кальций и магний

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

12. Тяжелые металлы

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

Анализ выполнил: _____ Дата: _____

Проверил: _____ Дата: _____

ЗАНЯТИЕ № 8
ОБЩИЕ РЕАКЦИИ НА ПОДЛИННОСТЬ

Подлинность – _____

Специфичность _____

Чувствительность _____

КАТИОНЫ

Аммоний

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Алюминий

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Висмут

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Железо (II)

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Железо (III)

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Калий

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Окраска

пламени: _____

Кальций

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Окраска пламени: _____

Магний

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Натрий

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Окраска пламени: _____

Цинк

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

АНИОНЫ

Бораты

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Бромиды

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Йодиды

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Карбонаты (гидрокарбонаты)

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Нитриты

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Нитраты

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Сульфаты

Основной реактив: _____
Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Сульфиты

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Фосфаты

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Хлориды

Основной реактив: _____

Аналитический эффект _____

Уравнение реакции:

Лабораторная работа № _____
Общие реакции на подлинность неорганических фармацевтических
субстанций

№ п/п	Определяемый ион	Основной реактив	Дополнительные реактивы	Аналитический эффект
катионы				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
анионы				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

ЗАНЯТИЕ № 9
ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТИТРОВАННЫХ РАСТВОРОВ. РЕАКТИВОВ,
ИНДИКАТОРОВ

Титриметрический анализ основан _____

Титрованные растворы (ОФС.1.3.0002.15)

Титрованные растворы _____

Концентрация титрованных растворов:

Молярность – _____

Нормальность – _____

Титр – _____

Титр по определяемому веществу – _____

Приготовление титрованных растворов

1. _____
2. _____

Стандартизация титрованных растворов.

Поправочный коэффициент К _____

Способ 1 – _____

Способ 2 – _____

Поправочный коэффициент должен быть от _____ до _____

Укрепление титрованного раствора _____

Разбавление титрованного раствора _____

Лабораторная работа № _____

Расчет титра (Т)	
Расчет массы навески, необходимой для приготовления	
Приготовление титрованного раствора	
Установка титра	
Уравнение химической реакции	
Расчёт молярности титранта	
1. Расчет поправочного коэффициента	
2. Заключение	
3. Расчёты для укрепления / разбавления титрованного раствора	
4. Действия для доведения поправочного коэффициента до нормы:	

БУФЕРНЫЕ РАСТВОРЫ (ОФС.1.3.0003.15)

Буферные растворы – _____

Буферный раствор характеризуется значением _____

Буферные растворы используются для:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

РЕАКТИВЫ, ИНДИКАТОРЫ (ОФС.1.3.0001.15)

Реактивы	Химическая формула	Область применения	Химическая реакция
Диазореактив			
Реактив Драгендорфа			
Реактив Фреде			
Реактив Фелинга			
Реактив Нesslerа			
Реактив Толленса			
Реактив Фишера			

Лабораторная работа № _____

Приготовление реактива _____

Химическая формула реактива	Методика приготовления

Индикаторы – _____

В зависимости от химических реакций, которые лежат в основе титриметрических методов, различают индикаторы:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Название	Тип	Структурная формула индикатора, интервал перехода окраски
Бромтимоловый синий		
Бромфеноловый синий		
Кристаллический фиолетовый		
Ксиленоловый оранжевый:		
Метиловый красный:		
Метиловый оранжевый:		
Нейтральный красный:		

Тимоловый синий:		
Тимолфталеин:		
Тропеолин 00:		
Фенолфталеин:		
Хромовый темно- синий (кислотный хром темно-синий):		
Эозин натрий водорастворимый (эозинат натрия)		
Эриохром черный Т (кислотный хром черный специальный):		

Лабораторная работа № _____

Приготовление индикатора _____

Химическая формула индикатора	Тип индикатора	Методика приготовления

**РАЗДЕЛ 2. АНАЛИЗ ЛС НЕОРГАНИЧЕСКОЙ
ПРИРОДЫ
ЗАНЯТИЯ №10-11
ФАРМАКОПЕЙНЫЙ АНАЛИЗ ЛС, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ VII
ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ
ГАЛОГЕНЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ С ЩЕЛОЧНЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

I. Описание и растворимость

Натрия хлорид	Калия хлорид	Натрия бромид	Калия бромид	Натрия йодид	Калия йодид

II. Подлинность

- Качественные реакции на катионы щелочных металлов

Натрий:	
Калий	

- Качественные реакции на анионы - галогениды

1. Осаждение

--

Отличие осадков галогенидов серебра по цвету и растворимости

	Цвет осадка	NH_4OH
AgCl		
AgBr		
AgI		

2. Реакции окисления с выделением молекулярных галогенов

Выделение брома	
Выделение йода	

III. Испытания на чистоту

ЛС	Специфические примеси
----	-----------------------

Натрия хлорид	
Калия хлорид	
Натрия бромид Калия бромид	
Натрия йодид Калия йодид	

IV. Количественное определение галогенидов

Метод Мора – прямое титрование

Точную навеску препарата растворяют в воде и титруют с индикатором _____ при рН= _____ до _____ окрашивания.

	Уравнения реакций
До т.э.	
В т.э.	

Условия: реакция среды _____ потому, что:

- _____
- _____

Метод не используется для иодидов, потому что _____

Титрованию мешают анионы, дающие осадок с серебром _____ и катионы, взаимодействующие с индикатором _____

$$X\% = \underline{\hspace{2cm}}$$

Метод Фаянса – прямое титрование

Точную навеску препарата растворяют в воде и титруют с индикатором _____ при рН= _____ до _____ окрашивания.

	Уравнения реакций
До т.э.	
В т.э.	

Условия: реакция среды _____ потому, что:

$$X\% = \underline{\hspace{2cm}}$$

Метод Фольгарда – обратное титрование

Точную навеску препарата растворяют в воде и титруют с индикатором _____ при рН= _____ до _____ окрашивания.

	Уравнения реакций
До титрования	
До т.э.	
В т.э.	

Условия: реакция среды _____ потому, что:

X% = _____

Титрование с контрольным опытом

Контрольный опыт—это _____

В прямом титровании к.о. применяют с целью _____

В обратном титровании к.о. применяют с целью _____

V. Применение и лекарственные препараты

Натрия хлорид	Калия хлорид	Натрия бромид	Калия бромид	Натрия йодид	Калия йодид

КАЛИЯ ПЕРМАНГНАТ

I. Описание и растворимость

II. Подлинность

на перманганат-ион

Уравнение реакции:

на ион калия

Уравнение реакции:

III. Количественное определение _____

Уравнение реакции:

IV. Применение и лекарственные препараты

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № ____

Протокол анализа субстанции _____

1. Химическая формула фармацевтической субстанции

2. Молекулярная масса

3. Описание

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

4. Растворимость

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

5. Подлинность:

1.
<i>Уравнения химических реакций:</i>
2.
<i>Уравнения химических реакций:</i>

6. Прозрачность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

7. Цветность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

8. Кислотность или щелочность

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

9. Щелочноземельные металлы и магний

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение химической реакции:

10. Барий

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

11. Железо

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

12. Мышьяк

Требование:

Результат испытания:

Уравнения химических реакций, идущих в колбе:

Уравнения химических реакций, идущих на вате, пропитанной ацетатом свинца:

Уравнения химических реакций, идущих на бумаге, обработанной калия йодидом:

13. Сульфаты

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

14. Фосфаты

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

15. Ферроцианиды

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

16. Нитриты

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

17. Йодиды

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

18. Аммоний

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

19. Тяжелые металлы

Требование:

Результат испытания:

Уравнение химической реакции:

20. Потеря в массе при высушивании: не должна превышать 0,5 %

Расчеты и результаты:	Результат испытания:
Масса бюкса (m_0):	
Масса бюкса с навеской до высушивания (m_1):	
Масса бюкса с навеской после высушивания:	
1-е взвешивание (m_2):	
2-е взвешивание (m_3):	
Заключение	

21. Количественное определение, не менее _____ % и не более _____ % в пересчете на сухое вещество

Напишите методику определения:

напишите уравнения химических реакций:

подтвердите величину титра расчетами:

$M_r(\text{NaCl}) =$ $T =$

выведите формулу расчета теоретического объема и рассчитайте его значение:

$V_{\text{теор}} =$

выполните расчеты по результатам проведенных испытаний:

$X\% =$

Заключение

Анализ выполнил: _____ Дата: _____

Проверил: _____ Дата: _____

ЗАНЯТИЯ №12
ФАРМАКОПЕЙНЫЙ АНАЛИЗ ЛС, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ VI
ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ

НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТ _____

I. Описание и растворимость

II. Подлинность

на тиосульфат-ион

1.
Уравнение реакции:
2.
Уравнение реакции:

на ион натрия

1.
2.
Уравнение реакции:

III. Количественное определение _____

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

IV. Применение и лекарственные препараты

ВОДОРОДА ПЕРОКСИД

V. Описание и растворимость

VI. Подлинность

на пероксид водорода

Уравнение реакции:

на мочевины

Уравнение реакции:

VII. Количественное определение

1. _____

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

2. _____

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

VIII. Применение и лекарственные препараты

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № ____

Протокол анализа субстанции _____

1. Химическая формула

2. Молекулярная масса

3. Описание

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

4. Растворимость

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

5. Подлинность

<i>Уравнение реакции:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>

6. Прозрачность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

7. Цветность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

8. Щелочность

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

9. Хлориды

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

10. Сульфиты и сульфаты

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

11. Сульфиды

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

12. Кальций

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

13. Тяжелые металлы

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

14. Железо

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

15. Количественное определение, не менее _____% и не более _____% в пересчете на сухое вещество

<i>Напишите методику определения:</i>
<i>напишите уравнения химических реакций:</i>
<i>подтвердите величину титра расчетами:</i> $M_r(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) =$ $T =$
<i>выведите формулу расчета теоретического объема и рассчитайте его значение:</i> $V_{\text{теор}} =$
<i>выполните расчеты по результатам проведенных испытаний:</i> $X\% =$
Заключение

Анализ выполнил: _____ Дата: _____
Проверил: _____ Дата: _____

ЗАНЯТИЯ №13
ФАРМАКОПЕЙНЫЙ АНАЛИЗ ЛС, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ IV
ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ

IX. Описание и растворимость

Натрия гидрокарбонат	Лития карбонат
-----------------------------	-----------------------

X. Подлинность

на ион лития:

1.
Уравнение реакции:
2.
Уравнение реакции:

на ион натрия

1.
2.
Уравнение реакции:

Доказательство отличия гидрокарбонатов от карбонатов:

1. _____
2. _____

Уравнение реакции:

на гидрокарбонат-ион

1.
Уравнение реакции:

XI. Количественное определение _____

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

ХII. Применение и лекарственные препараты

Натрия гидрокарбонат

Лития карбонат

ХIII. натрия гидрокарбоната

ЛИТИЯ КАРБОНАТ

I. Описание и растворимость: _____

II. Подлинность:

на ион лития:

Уравнение реакции:
Уравнение реакции:

III. Количественное определение:

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение химической реакции:

IV. Препараты лития карбоната

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № ____

Протокол анализа субстанции _____

1. Химическая формула фармацевтической субстанции

2. Молекулярная масса

3. Описание

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

4. Растворимость

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

5. Подлинность

1.
<i>Уравнение реакции:</i>
2.
<i>Уравнение реакции:</i>

6. Прозрачность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

7. Цветность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

8. Карбонаты

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

9. Хлориды

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

10. Сульфаты

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

11. Железо

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

12. Тяжелые металлы

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

13. Кальций

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

14. Аммоний

Требование:	Результат испытания:
Уравнение реакции:	

15. Мышьяк

Требование:	Результат испытания:
Уравнения химических реакций, идущих в колбе:	
Уравнения химических реакций, идущих на вате, пропитанной ацетатом свинца:	
Уравнения химических реакций, идущих на бумаге, пропитанной дихлоридом ртути (сулемой):	

16. Потеря в массе при высушивании: не должна превышать 0,5 %

Расчеты и результаты:	Результат испытания:
Масса бюкса (m_0):	
Масса бюкса с навеской до высушивания (m_1):	
Масса бюкса с навеской после высушивания:	
1-е взвешивание (m_2):	
2-е взвешивание (m_3):	
Заключение	

17. Количественное определение, не менее _____ % и не более _____ % в пересчете на сухое вещество

Напишите методику определения:
напишите уравнения химических реакций:

подтвердите величину титра расчетами:

$M_r(\text{NaHCO}_3) =$

$T =$

выведите формулу расчета теоретического объема и рассчитайте его значение:

$V_{\text{теор}} =$

выполните расчеты по результатам проведенных испытаний:

$X\% =$

Заключение

Анализ выполнил: _____ Дата: _____

Проверил: _____ Дата: _____

ЗАНЯТИЯ №14
ФАРМАКОПЕЙНЫЙ АНАЛИЗ ЛС, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ III
ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ

КИСЛОТА БОРНАЯ _____

I. Описание и растворимость

II. Подлинность

1.

Уравнение реакции:

2.

Уравнение реакции:

Растворение в воде, гидролиз _____

Растворение в глицерине _____

III. Количественное определение _____

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

Глицерин добавляют с целью _____

Предварительно глицерин _____

IV. Препараты кислоты борной

НАТРИЯ ТЕТРАБОРАТ

I. Описание и растворимость

II. Подлинность:

на тетраборат-ион

1.
Уравнение реакции:
2.

на ион натрия

1.
Уравнение реакции:
2.

III. Количественное определение:

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

--

Титрант: _____

Индикатор: _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:

--

IV. Препараты натрия тетрабората

ЛАБОРАТОРНОАЯ РАБОТА №

Протокол анализа субстанции _____

1. Химическая формула фармацевтической субстанции

2. Молекулярная масса

3. Описание

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

4. Растворимость

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

5. Подлинность

1.
<i>Уравнение реакции:</i>
2.
<i>Уравнение реакции:</i>
3.
<i>Уравнение реакции:</i>

6. Прозрачность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

7. Цветность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

8. pH

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

9. Сульфаты

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение реакции:

10. Карбонаты

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение реакции:

11. Кальций

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение реакции:

12. Аммоний

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение реакции:

13. Железо

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение реакции:

14. Тяжелые металлы

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

Уравнение реакции:

15. Количественное определение, не менее ____% и не более _____ %

напишите методику определения:

напишите уравнения химических реакций:

подтвердите величину титра расчетами:

$M_r =$

$T =$

выведите формулу расчета теоретического объема и рассчитайте его значение:

$V_{теор} =$

выполните расчеты по результатам проведенных испытаний:

$X_{\%} =$

Заключение

Анализ выполнил: _____ Дата: _____

Проверил: _____ Дата: _____

ЗАНЯТИЯ №15
ФАРМАКОПЕЙНЫЙ АНАЛИЗ ЛС, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ II
ГРУППЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ

I. Описание и растворимость

Магния оксид	Магния сульфат	Кальция хлорид	Кальция сульфат	Цинка оксид	Цинка сульфат

II. Подлинность

на ион магния

1.
Уравнение реакции:

на ион кальция

1.
2.
Уравнение реакции:

на ион цинка

1.
Уравнение реакции:
2.
Уравнение реакции:

Для проведения реакций подлинности и количественного определения оксиды предварительно _____

--

на сульфат-ион

1.
Уравнение реакции:

на хлорид-ион

1.
Уравнение реакции:

III. Определение примесей солей марганца в магния сульфате

Уравнение реакции:

IV. Количественное определение:

Титрант _____

Индикаторы _____

pH _____

Переход окраски: _____

Уравнение реакции:		
1.	Образование комплекса металл-индикатор (до начала титрования)	
2.	Образование комплекса металл - титрант (процесс титрования)	
3.	Разрушение комплекса (после достижения точки эквивалентности).	

Титрование препаратов магния

--

Титрование препаратов кальция

--

Титрование препаратов цинка

--

V. Применение и лекарственные препараты

Магния оксид	Магния сульфат	Кальция хлорид	Кальция сульфат	Цинка оксид	Цинка сульфат

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № _____

Протокол анализа субстанции _____

1. Химическая формула фармацевтической субстанции

3. Молекулярная масса

3. Описание

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

4. Растворимость

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

5. Подлинность

1.
<i>Уравнение реакции:</i>
2.
<i>Уравнение реакции:</i>

6. Прозрачность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

7. Цветность раствора

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

8. Кислотность или щелочность

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
--------------------	-----------------------------

9. Хлориды

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

10. Тяжелые металлы

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

11. Железо

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнение реакции:</i>	

12. Марганец

<i>Требование:</i>	<i>Результаты испытаний:</i> V= X =
<i>Уравнение реакции:</i>	

13. Мышьяк

<i>Требование:</i>	<i>Результат испытания:</i>
<i>Уравнения химических реакций, идущих в колбе:</i>	
<i>Уравнения химических реакций, идущих на вате, пропитанной ацетатом свинца:</i>	

Уравнения химических реакций, идущих на бумаге, пропитанной дихлоридом ртути (сулемой):

14. Потеря в массе при прокаливании

Расчеты и результаты:	Результат испытания:
Масса бюкса (m_0):	
Масса бюкса с навеской до высушивания (m_1):	
Масса бюкса с навеской после высушивания:	
1-е взвешивание (m_2):	
2-е взвешивание (m_3):	
Заключение	

15. Количественное определение, не менее _____% и не более _____%

напишите методику определения:

напишите уравнения химических реакций:

подтвердите величину титра расчетами:

$M_r =$ $T =$

выведите формулу расчета теоретического объема и рассчитайте его значение:

$V_{теор} =$

выполните расчеты по результатам проведенных испытаний:

$X\% =$

Заключение

Анализ выполнил: _____ Дата: _____
Проверил: _____ Дата: _____

Учебное издание

Д.С. Лазарян, С.В. Волокитин, А.Б. Саморядова

Рабочая тетрадь для самоподготовки к практическим занятиям и выполнению лабораторных работ для студентов 3 курса (5 семестр) очной формы обучения

Технический редактор: _____
Подписано к печати: _____ Формат 60x84/16
Бумага белая писчая.
Усл.печ.л. 0,83. Уч.-изд.л. 0,83.
Тираж _____ экземпляров. Заказ № _____
Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.
357532, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11.