

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Кафедра фармации**

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ  
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ**

**Учебно-методическое пособие  
для студентов среднего профессионального образования, обучающихся  
по специальности 33.02.01 «Фармация» по контролю качества  
лекарственных препаратов**

**КРАСНОДАР - 2025 г**

УДК 615.3:378.16  
ББК 52.82  
Ф24

**Составители** – сотрудники кафедры фармации ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России:

Давитавян Н.А. – доцент кафедры фармации ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, кандидат фармацевтических наук, доцент;

Бейхчан Э.Э. - ассистент кафедры фармации ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Учебно-методическое пособие для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 33.02.01 «Фармация» по контролю качества лекарственных препаратов. – Краснодар: ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, 2025. – 148 с.

**Рецензенты:**

Литвинова Т.Н. - доктор педагогических наук, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России;

Якуба Ю.Ф. – доктор химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий информационно-аналитической лабораторией, ФГБНУ СКФНЦСВВ.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС СПО, учебным планом по специальности 33.02.01 – фармация и рабочей программой по дисциплине «Контроль качества лекарственных препаратов» (Краснодар, 2023 г.) и предназначено для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальности «Фармация».

Рекомендовано к изданию кафедрой фармации ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, протокол № 13 от «27» июня 2025 г.

УДК 615.3:378.16  
ББК 52.82  
Ф24

Давитавян Н.А., Бейхчан Э.Э.

## Оглавление

1. Предисловие	5
2. Введение	6
3. Модуль 1. «Фармацевтический анализ неорганических и металлорганических лекарственных средств»	7
3.1. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств <i>s</i> -элементов»	7
3.2. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств <i>d</i> -элементов»	15
3.3. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств <i>p</i> -элементов»	19
3.4. Защита модуля «Фармацевтический анализ неорганических и металлорганических лекарственных средств»	28
3.5. Тестовые задания к модулю «Фармацевтический анализ неорганических и металлорганических лекарственных средств»	29
4. Модуль 2. «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных ациклических, карбоциклических и ароматических соединений»	36
4.1. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов и эфиров. Альдегиды и их производные»	43
4.2. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса углеводов. Лактоны ненасыщенных полигидроксикарбоновых кислот»	49
4.3. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса карбоновых кислот»	54
4.4. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса аминокислот алифатического ряда»	61
4.5. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса фенолов, хинонов и их производных»	69
4.6. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных п-, м-аминофенола, диэтиламиноацетанилида»	76
4.7. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса ароматических кислот и их производные»	84
4.8. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных п-, м-аминобензойной кислоты, п-аминосалициловой кислоты, фенилуксусной и фенилпропионовой кислоты»	91
4.9. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфаниламочевина и бензолсульфохлорамида»	

4.10. Тема занятия «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных»	94
4.11. Защита модуля «Фармацевтический анализ лекарственных средств алифатического и ароматического ряда»	102
4.12. Тестовые задания к модулю «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных ациклических, карбоциклических и ароматических соединений»	104
5. Ответы к тестовым заданиям	115
5.1. Ответы к тестовым заданиям для самоподготовки модуля «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных ациклических, карбоциклических и ароматических соединений»	115
5.2. Ответы к тестовым заданиям для самоподготовки модуля «Фармацевтический анализ неорганических и металлоорганических лекарственных средств»	116
6. Список рекомендуемой литературы	117
7. Приложение	120

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие «Фармацевтический анализ лекарственных средств неорганической и органической природы» составлено для оказания помощи студентам среднего профессионального образования, обучающимся по специальности «Фармация» при подготовке к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы по контролю качества лекарственных препаратов.

В учебно-методическом пособии раскрыты модули, отражающие фармацевтический анализ лекарственных средств алифатического и ароматического ряда, а также соединений из группы *s*-, *d*-, *p*-, *f*- элементов.

Для самоподготовки обучающихся в учебно-методическом пособии представлены общие вопросы, касающиеся изучения теоретических основ подтверждения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств неорганической и органической природы; взаимосвязи между химической структурой, свойствами и фармакологическим действием лекарственных средств; способов получения; хранения и применения их в медицинской практике. Наряду с теоретическими вопросами в учебно-методическом пособии приведены ситуационные задачи, типовые тестовые задания и список литературы. Помимо этого, в учебно-методическом пособии «Фармацевтический анализ лекарственных средств неорганической и органической природы» обобщена информация по рассматриваемым группам лекарственных средств, включающая их международные непатентованные названия и/или группировочные и химические названия, структурные формулы, физические свойства, фармакологическое действие и формы выпуска.

Сведения, изложенные в учебно-методическом пособии, способствуют формированию у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на использование основных биологических, физико-химических, химических, математических методов для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств. Особое внимание в рассматриваемом пособии акцентировано на развитие у обучающихся профессиональных компетенций, в частности, способностей по участию: в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств; в мероприятиях по обеспечению качества лекарственных средств при промышленном производстве и по разработке методик контроля качества; в анализе и публичном представлении научных данных.

## ВВЕДЕНИЕ

Фармацевтический анализ лекарственных средств неорганической и органической природы – важнейший раздел специальной фармацевтической химии, основной задачей которого является формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для деятельности провизора в области организации и осуществления контроля качества лекарственных средств с учетом современных достижений физико-химических и медико-биологических наук.

В основу практических занятий, посвященных фармацевтическому анализу лекарственных средств неорганической и органической природы положен принцип самостоятельной аудиторной работы обучающихся, требующий предварительной теоретической подготовки. В этой связи, в данном учебно-методическом пособии приведен перечень вопросов к текущим занятиям, к контрольным работам № 1 «Модуль 1. «Фармацевтический анализ неорганических и металлорганических лекарственных средств»» и № 2 «Модуль 2. «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных ациклических, карбоциклических и ароматических соединений», а также тестовые задания по соответствующим модулям.

Данное пособие способствует закреплению у студентов теоретических знаний и развитию практических навыков по фармацевтическому анализу неорганических и органических лекарственных средств, исходя из их структурных особенностей, посредством современных химических, физических и физико-химических методов в условиях фармацевтических организаций. Учебно-методическое пособие «Фармацевтический анализ лекарственных средств неорганической и органической природы» позволит совершенствовать у обучающихся профессиональные и общепрофессиональные компетенции в области контроля качества лекарственных средств. Наряду с этим, уровень освоения практических знаний студентами осуществляется также посредством решения ситуационных задач и тестовых заданий.

Таким образом, выполнение вышеперечисленных практических работ способствует закреплению у студентов теоретических знаний, практических навыков, а также развивает компетенции в области экспертизы и фармацевтического анализа лекарственных средств неорганической и органической природы.

## **МОДУЛЬ 1. «ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И МЕТАЛЛОРГАНИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ»**

**Цель модуля** - формирование у студентов системных профессиональных компетенций в области фармацевтического анализа неорганических и металлоорганических лекарственных средств с целью реализации профессиональных задач провизора.

**Знать** химические формулы и особенности строения неорганических и металлоорганических лекарственных средств, важнейшие их химические и физико-химические свойства, основные принципы фармацевтического анализа, возможности применения в фармацевтическом анализе современных химических, физических и физико-химических методов анализа; возможные процессы, происходящие при неправильном хранении лекарственных средств.

**Уметь** проводить описание и определять растворимость неорганических и металлоорганических лекарственных средств, проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, а также их количественный анализ, проводить расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам проведенного фармацевтического анализа, работать с основными типами приборов для физико-химического анализа, используемых в фармацевтическом анализе.

**Владеть** методами определения подлинности, доброкачественности неорганических и металлоорганических лекарственных средств, методами определения количественного содержания лекарственных средств, способами расчета показателей качества лекарственных средств, навыками работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе.

### **Тема 1: «Фармацевтический анализ лекарственных средств s-элементов»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств группы s-элементов.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств s-элементов, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств *s*-элементов, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств *s*-элементов.

Объекты анализа: натрия хлорид, натрия гидрокарбонат, лития карбонат, кальция хлорид, магния сульфат, бария сульфат.

### **Контрольные вопросы и ситуационные задачи по изучаемой теме:**

1. Соединения натрия и калия: натрия хлорид, калия хлорид, натрия гидрокарбонат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
2. Соединения лития: лития карбонат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
3. Соединения магния: магния оксид, магния сульфат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
4. Соединения кальция: кальция хлорид, кальция сульфат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение;
5. Соединения бария: бария сульфат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, хранение, применение.
6. Рассчитайте навеску натрия хлорида ( $M.м.=58,44$  г/моль), чтобы на титрование пошло 25 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K=1,01$ ).
7. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание натрия хлорида в анализируемом образце, если навеску массой 0,9024 г растворили и довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 25,0 мл. На титрование 2,5 мл аликвоты израсходовано 15,2 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K=1,01$ ).
8. Рассчитайте содержание магния сульфата ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) в % ( $M.м.=246,48$  г/моль), если на титрование навески массой 0,1542 г пошло 14,7 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K=1,02$ ).
9. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K=0,98$ ), который пойдет на титрование аликвоты объемом 25 мл, взятой после растворения навески магния оксида ( $M.м.=40,31$  г/моль) массой 0,5024 г в мерной колбе вместимостью 250 мл.
10. Рассчитайте содержание кальция хлорида ( $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ ) в % ( $M.м.=219,08$  г/моль), если на титрование аликвоты объемом 25 мл, взятой



после растворения навески массой 0,8042 г в мерной колбе вместимостью 100 мл, израсходовано 18 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K=1,02$ ).

11. В испытательную лабораторию «Информационно-методического центра по экспертизе, учету и анализу обращения средств медицинского применения» поступил образец субстанции бария сульфата. По поручению Территориального органа Росздравнадзора с целью проведения Государственного контроля проведен анализ качества поступившего образца по следующим показателям: описание, подлинность, тяжелые металлы, предельное содержание сульфидов, предельное содержание кислоторастворимых веществ, предельное содержание растворимых солей бария, по которым препарат выдержал все испытания. При проведении количественного определения точную навеску бария сульфата 0,5905 г нагрели в платиновом тигле с безводным натрия карбонатом до расплавления. Содержимое тигля количественно перенесли в химический стакан. К образовавшемуся бария карбонату добавили 100 мл воды, 5 мл кислоты хлороводородной, 10 мл раствора аммония ацетата (2:5), 25 мл 10%-ного раствора калия дихромата и 10 г мочевины. Полученный осадок бария хромата отделили, промыли и высушили до постоянной массы, которая составила 0,6415 г.

- 1) Напишите уравнения химических реакций, лежащих в основе количественного определения бария сульфата.
- 2) Рассчитайте количественное содержание бария сульфата в субстанции в %, если гравиметрический фактор равен 0,9213.
- 3) Сделайте вывод о качестве препарата, если субстанция должна содержать не менее 97,5% и не более 100,5% бария сульфата.

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Провести оценку качества лекарственных средств s-элементов по показателям «Описание» и «Растворимость».

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

Таблица № 1

Результаты определения физических и физико-химических свойств  
лекарственных средств s-элементов

ЛС (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

## Физические свойства лекарственных средств s-элементов

Наименование ЛС	Описание	Растворимость
Натрия хлорид	Белые кубические кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, соленого вкуса	Растворим в 3 ч. воды, мало растворим в этаноле.
Калия хлорид	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, соленого вкуса.	Растворим в 3 ч. воды.
Натрия гидрокарбонат	Белый кристаллический порошок без запаха, солено-щелочного вкуса.	Растворим в воде, практически нерастворим в спирте.
Лития карбонат	Белые кристаллы.	Растворим в воде.
Кальция хлорид	Бесцветные кристаллы без запаха, горько-соленого вкуса. Препарат очень гигроскопичен, на воздухе расплывается.	Очень легко растворим в воде, вызывая при этом сильное охлаждение раствора, легко растворим в спирте.
Магния сульфат	Бесцветные призматические кристаллы, выветривающиеся на воздухе, горько-соленого вкуса.	Растворим в 1 ч. воды, 0,3 г кипящей воды, практически нерастворим в спирте.
Бария сульфат	Белый тонкий рыхлый порошок без запаха и вкуса.	Практически нерастворим ни в одном из растворителей.

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (см. ГФ РФ).

Таблица № 3

## Результаты определения растворимости лекарственных средств

Лекарственное средство	Растворители			
	Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

**Задание 2.** Изучение реакций подлинности лекарственных средств *s*-элементов.

2.1. *Натрия и калия хлориды.* К 0,01 г каждого препарата (калия хлорид, натрия хлорид) прибавить 0,5 мл воды, 0,5 мл разведенной азотной кислоты и 0,5 мл раствора серебра нитрата. Отметить цвет образовавшегося осадка. Прибавить к осадку раствор аммиака по каплям, отметить изменения.

2.2.1. Препарат вносят на кончике стеклянной палочки в бесцветное пламя горелки, отмечают окраску пламени.

2.2. *Гидрокарбонаты (карбонаты).* К 0,02 г карбоната (гидрокарбоната) прибавляют 1—2 капли разведенной хлороводородной кислоты 8,3% 8,3% 8,3%; отметить эффект реакции.

2.2.1. К раствору карбоната (1:10) прибавить 1 каплю раствора фенолфталеина; отметить появляющееся окрашивание (обратить внимание на отличие от гидрокарбоната).

2.3. *Литий-ион.* Внести крупинку соли лития в пламя газовой горелки, отметить окрашивание пламени.

2.3.1. 0,02—0,05 г соли лития растворяют в 5—10 каплях воды, прибавляют 10 капель раствора натрия фосфата; отметить характер образовавшегося осадка фосфата лития.

2.3.2. 0,02—0,05 г соли лития растворяют в 5—10 каплях воды, прибавляют 5 - 10 капель раствора карбоната натрия; отметить цвет образовавшегося осадка.

2.4. *Кальция хлорид.* К 1-2 каплям испытуемого раствора прибавляют 2 капли уксусной кислоты, 2 капли раствора оксалата аммония; отметить цвет образующегося осадка.

2.4.1. К 1-2 каплям испытуемого раствора прибавляют 1 каплю разведенной азотной кислоты, 1 каплю раствора нитрата серебра; отметить цвет образующегося осадка

2.5. *Магния сульфат.* 0,01 г препарата растворяют в воде, прибавляют 1 каплю хлорида аммония, фосфата натрия и аммиака; отметить появляющийся осадок.

2.5.1. 0,01 г препарата растворяют в 3 каплях воды, прибавляют 1 каплю разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и раствора бария хлорида; отметить появляющийся осадок.

2.6. *Бария сульфат*. 1 г препарата кипятят с 10 мл раствора карбоната натрия. Осадок отфильтровывают. К фильтрату прибавляют 1 каплю разведенной хлороводородной кислоты 8,3% 8,3% и раствора бария хлорида; отметить появляющийся осадок.

2.6.1. Осадок на фильтре обрабатывают разведенной хлороводородной кислотой и раствор фильтруют. К фильтрату прибавляют разведенную серную кислоту. Отметить образующийся осадок.

Полученные результаты качественных реакций оформляют в виде таблицы № 5.

Таблица № 5

## Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химической реакции	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ лекарственных средств: натрия гидрокарбоната, кальция хлорида и раствора магния сульфата 20% для инъекций. Результаты анализа оформить в виде протокола анализа.

## Результаты качественных реакций лекарственных средств s-элементов

Наименование ЛС	Реактив и результаты реакции											
	Серебра нитрат	Виннокаменная кислота	Фенолфталеин	Хлороводородная кислота	Натрия фосфат	Цинкуранилацетат	Натрия карбонат	Оксалат аммония	Натрия фосфат, аммиачный буфер	Бария хлорид	Серная кислота разв.	Пламя
Натрия хлорид	Белый творожистый осадок, растворимый в растворе аммиака					Желтый кристаллический осадок						Желтое
Калия хлорид	Белый творожистый осадок, растворимый в растворе аммиака	Белый кристаллический осадок, растворимый в разведенных минеральных кислотах и растворах щелочей										Фиолетовое
Лития карбонат			Розовое окрашивание	Пузырьки	Желеобразный осадок		Белый кристаллический осадок					Карминно-красное

Натрия гидрокарбонат			Бесцветное или слабо-розовое окрашивание	Пузырьки		Желтый кристаллический осадок						Желтое
Кальция хлорид	Белый творожистый осадок							Белый осадок, растворимый в минеральных кислотах				
Магния сульфат								Белый кристаллический осадок, растворимый в уксусной кислоте	Белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах			
Бария сульфат									Белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах	Белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах		

## Тема 2: «Фармацевтический анализ лекарственных средств *d*-элементов»

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств группы *d*-элементов.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств *d*-элементов, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств *d*-элементов, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств *d*-элементов.

Объекты анализа: серебра нитрат, цинка оксид, железа (II) сульфат, меди сульфат.

### Контрольные вопросы и ситуационные задачи по изучаемой теме:

1. Качественный анализ на ионы: меди, цинка, железа (II), серебра, висмута, нитрат- и сульфат – ионы.
2. Сущность комплексонометрии, тимоцианометрии, гравиметрии, аргентометрии (метод Мора).
3. Лекарственные препараты цинка: цинка сульфат, цинка оксид. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
4. Препараты железа: железа (II) сульфат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
5. Лекарственные препараты серебра и меди: серебра нитрат, меди сульфат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, хранение, применение.
6. Коллоидные препараты серебра: колларгол и протаргол. Методы фармацевтического анализа. Хранение и применение в медицинской практике.
7. Лекарственные препараты платины: цисплатин и карбоплатин. Методы фармацевтического анализа. Хранение и применение в медицинской практике.
8. Магнитно-резонансные контрастные лекарственные средства на основе *f*-элементов. Лекарственные препараты гадолиния: гадолиамид, магневист.

Методы фармацевтического анализа. Хранение и применение в медицинской практике.

9. Рассчитайте содержание цинка оксида (М.м.=81,37 г/моль), если навеску массой 0,7028 г растворили в разведенной хлороводородной кислоте и довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 200 мл. На титрование аликвоты объемом 20 мл пошло 16,95 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б (K=1,02).

10. Рассчитайте навеску цинка сульфата (М.м.=287,54 г/моль), чтобы на титрование пошло 25 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б (K=1,02).

11. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора аммония роданида (K=0,99), который пойдет на титрование навески серебра нитрата массой 0,3264 г.

12. Рассчитайте содержание меди сульфата ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) в анализируемом образце (М.м.=249,68 г/моль), если на титрование навески массой 0,5244 г пошло 20,8 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата (K=1,01).

### ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1. Провести оценку качества соединений *d* -элементов по показателям «Описание» и «Растворимость».**

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

Таблица № 1

Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Лекарственное средство (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства исследуемых лекарственных средств

Наименование ЛС	Описание	Растворимость
Серебра нитрат	Бесцветные прозрачные кристаллы в виде пластинок или белых цилиндрических палочек без запаха. Под действием света темнеет.	Очень легко растворим в воде, трудно растворим в спирте.
Железа (II) сульфат	Бледные зеленовато-голубые кристаллы.	Растворим в 2,2 ч. воды.
Меди сульфат	Синие кристаллы или синий кристаллический порошок без запаха, металлического вкуса.	Легко растворим в воде, очень легко – в кипящей воде, практически нерастворим в спирте.



Цинка оксид	Белый или белый с желтоватым оттенком аморфный порошок без запаха.	Практически нерастворим в воде и этаноле, растворим в растворах щелочей, разведенных минеральных кислотах.
-------------	--	--

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (см. ГФ РФ).

Таблица № 3

Результаты определения растворимости лекарственных средств

Наименование ЛС	Растворители			
	Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

## Задание 2. Изучение реакций подлинности соединений *d*-элементов.

2.1. Сульфат меди (пентагидрат сульфата меди). 0,01 г соли меди растворить в 10 каплях воды.

2.1.1. К 2 каплям полученного раствора прибавить 1 каплю раствора аммиака; отметить цвет образующегося осадка. Прибавить избыток раствора аммиака, отметить изменения.

2.1.2. К 3 каплям полученного раствора прибавить 5 капель конц. серной кислоты, 0,01 г калия бромида; отметить цвет образующегося осадка. Добавить воду очищенную, отметить изменения.

2.1.3. К 5 каплям полученного раствора прибавить 1 каплю разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и раствора бария хлорида; отметить появляющийся осадок.

1.2. Железа сульфат (гептагидрат сульфата железа)  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ . 0,02 г соли растворить в 2 мл воды (раствор А)

1.2.1. К 1 мл раствора А прибавить 0,5 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и 1 мл гесацианоферрат (III) калия; отметить цвет образующегося осадка.

1.2.2. К 1 мл раствора А прибавить несколько капель сульфида аммония; отметить цвет осадка. Добавить разведенную минеральную кислоту, отметить изменения.

1.2.3. К 5 каплям раствора А прибавить 1 каплю разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и раствора бария хлорида; отметить появляющийся осадок.

## 1.3. Серебра нитрат

К 2 каплям 2% раствора серебра нитрата прибавить 1 каплю разведенной хлороводородной кислоты 8,3% или натрия хлорида; отметить цвет

образующегося осадка. Добавить азотную кислоту, отметить изменения. Добавить раствор аммиака, отметить изменения.

1.3.1. Каплю раствора серебра нитрата нанести на бумажку, смоченную раствором амидопирин; отметить эффект реакции.

1.3.2. К 2 каплям раствора нитрата серебра прибавить 2 капли раствора дифениламина; отметить появляющееся окрашивание.

1.3.3. К раствору серебра нитрата добавить раствор перманганата калия, подкисленный серной кислотой: отметить эффект реакции.

1.4. *Цинка оксид.* 0,05 г препарата растворить в 2 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и добавить 8 мл воды.

К 2 мл нейтрального раствора соли цинка прибавить 0,5 мл раствора сульфида натрия или сульфида аммония; отметить образующийся осадок. Провести растворение в уксусной кислоте и в разведенной хлороводородной кислоте. Отметить изменения.

К 2 мл раствора соли цинка прибавить 0,5 мл ферроцианида калия; отметить цвет образующегося осадка.

Результаты качественных реакций оформляют в виде таблицы № 5.

Таблица № 4

Результаты качественных реакций  
соединений *d* -элементов с различными реактивами

Наименование ЛС	Реактив и результаты реакции								
	Раствор аммиака	Конц. $H_2SO_4$ , квт	Бария хлорид	Гексацианоферрат (II) калия	Сульфид аммония	Разв. $HCl$	Амидопирин	Дифениламин	$KMnO_4$
Пентагидрат сульфата меди	Голубой осадок, растворимый в избытке реактива	Черный осадок, растворяется в воде	Белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах						
Серебра нитрат						Белый творожистый осадок	Фиолетовое пятно	Голубое окрашивание	Нет обесцвечивания

Гетагидрат сульфата железа (II)			Белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах	Синий осадок	Черный осадок, растворимый в минер. кислотах				
Цинка оксид				Белый студенистый осадок, нерастворимый в разв. HCl	Белый осадок, нерастворимый в уксусной кислоте				

Таблица № 5

## Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химической реакции	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ лекарственных средств: фармацевтической субстанции меди сульфата и лекарственного препарата «Цинка оксид, паста для наружного применения».

**Тема 3: «Фармацевтический анализ лекарственных средств  
p-элементов»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств группы p-элементов.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств p-элементов, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ

лекарственных средств *p*-элементов, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств *p*-элементов.

Объекты исследования: калия йодид, натрия бромид, пероксид водорода, натрия тиосульфат, натрия нитрит, висмута нитрат основной, кислота борная, натрия тетраборат.

### **Контрольные вопросы и ситуационные задачи по изучаемой теме:**

1. Лекарственные препараты *p*-элементов VII группы. Источники, способы получения и очистки калия и натрия иодидов, хлоридов, бромидов, хлороводородной кислоты, натрия фторида. Работы отечественных ученых по получению иода из буровых вод. Химические и физические свойства, методы качественного и количественного анализа препаратов VII группы. Хранение и применение в медицинской практике.
2. Лекарственные препараты *p*-элементов VI группы. Кислород. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, хранение, применение, правила отпуска. Пероксид водорода, пероксид магния, гидроперит. Получение, окислительно-восстановительные свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, стабилизация с учетом окислительно-восстановительных свойств, применение.
3. Соединения серы: натрия тиосульфат. Получение, свойства, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
4. Лекарственные препараты *p*-элементов V группы. Препараты азота: натрия нитрит и висмута нитрат основной. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
5. Лекарственные препараты *p*-элементов III группы. Соединения бора: кислота борная, тетраборат натрия. Получение, свойства, кислотность и комплексообразование, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
6. Соединения алюминия: алюминия гидроксид, алюминия фосфат. Получение, свойства, подлинность, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
7. Лекарственные препараты *p*-элементов IV группы. Соединения карбонатов и гидрокарбонатов: натрия гидрокарбонат, лития карбонат. Получение, свойства, доброкачественность, количественное определение, хранение, применение.
8. Рассчитайте содержание калия иодида в пересчете на сухое вещество (%), если на титрование навески массой 0,3046 г израсходовано 18,2 мл 0,1

моль/л раствора серебра нитрата ( $K=0,99$ ). Потеря в массе при высушивании – 0,8%.

9. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора аммония роданида ( $K=1,02$ ), который пойдет на титрование избытка 0,1 моль/л раствора нитрата серебра ( $K=0,99$ ), добавленного в количестве 30,0 мл к навеске натрия бромида ( $M.м.=102,9$  г/моль) массой 0,2046 г.

10. Рассчитайте содержание натрия нитрита (%) ( $M.м.=69,0$  г/моль), если навеску массой 0,9874 г довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. К аликвоте объемом 10 мл добавлено 40 мл 0,1 моль/л раствора калия перманганата ( $K=1,00$ ), на титрование избытка которого израсходовано 11,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K=0,98$ ). На титрование контрольного опыта пошло 40,8 мл того же титранта;

11. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску 3 % раствора пероксида водорода ( $M.м.=34,01$  г/моль), чтобы на титрование пошло 5 мл 0,1 моль/л раствора калия перманганата ( $K=1,02$ ).

12. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора калия перманганата, который пойдет на титрование 2,7 % раствора пероксида водорода ( $M.м.=34,01$  г/моль), если 10 мл препарата довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 50 мл. На титрование взяли аликвоту объемом 5 мл.

13. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K=0,99$ ), который пойдет на титрование избытка 0,1 моль/л раствора калия перманганата ( $K=1,02$ ), добавленного в количестве 50 мл к 10 мл аликвоты. Для анализа навеску натрия нитрита ( $M.м.=69,0$  г/моль) массой 1,0213 г довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 100 мл.

14. Рассчитайте навеску натрия тетрабората ( $M.м.=381,37$  г/моль), чтобы на ее титрование пошло 20 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты.

15. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K=0,99$ ), который пойдет на титрование навески кислоты борной массой 0,2104 г ( $M.м.=61,83$  г/моль).

### ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Провести оценку качества лекарственных средств *p*-элементов по показателям «Описание» и «Растворимость».

1.2. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

Таблица № 1

Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Лекарственное средство (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства лекарственных средств *p*-элементов

Наименование ЛС	Описание	Растворимость
Калия иодид	Бесцветные или белые кубические кристаллы или белый мелкокристаллический порошок. Гигроскопичен.	Очень легко растворим в воде, легко растворим в глицерине, растворим в спирте.
Натрия бромид	Белый кристаллический порошок без запаха, соленого вкуса. Гигроскопичен.	Растворим в 1,5 ч. воды и в 10 ч. спирта.
Калия Бромид	Бесцветные или белые блестящие кристаллы или мелкокристаллический порошок без запаха, соленого вкуса.	Растворим в 1,7 ч. воды, мало растворим в спирте.
Спиртовый раствор иода 5%	Прозрачная жидкость красно-бурого цвета с характерным запахом.	
Кислота хлороводородная	Бесцветная прозрачная летучая жидкость, своеобразного запаха, кислого вкуса.	Смешивается с водой и спиртом во всех соотношениях, образуя растворы сильно кислой реакции.
Раствор пероксида водорода	Бесцветная, прозрачная жидкость без запаха или со слабым своеобразным запахом, слабокислой реакции.	
Натрия нитрит	Белые или белые со слабым желтоватым оттенком кристаллы. Гигроскопичен.	Легко растворим в воде, трудно растворим в спирте.
Натрия тиосульфат	Бесцветные прозрачные кристаллы без запаха, солоновато-горького вкуса. Во влажном воздухе сыреет.	Очень легко растворим в воде, практически нерастворим в спирте.

Борная кислота	Бесцветные, блестящие, слегка жирные на ощупь чешуйки или мелкий кристаллический порошок без запаха. Летуч с парами воды и спирта. Водные растворы имеют слабоокислительную реакцию.	Растворим в 25 ч. воды, в 4 ч. кипящей воды, в 25 ч. этанола и медленно в 7 ч. глицерина.
Натрия тетраборат	Бесцветные, прозрачные, легко выветривающиеся кристаллы или белый кристаллический порошок.	Растворим в воде, очень легко растворим в кипящей воде, практически нерастворим в спирте, легко растворим в глицерине.
Висмута нитрат основной	Белый аморфный или мелкокристаллический порошок. Препарат, смоченный водой, окрашивает синюю лакмусовую бумагу в красный цвет.	Практически нерастворим в воде и спирте, легко растворим в азотной и соляной кислотах.

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (см. ГФ РФ).

Таблица № 3

Результаты определения растворимости лекарственных средств

Наименование ЛС	Растворители			
	Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

**Задание 2.** Изучение реакций подлинности лекарственных средств р-элементов.

2.2. К 0,01 г каждого препарата (калия иодид, калия бромид) прибавить 0,5 мл воды, 0,5 мл разведенной азотной кислоты и 0,5 мл раствора серебра нитрата. Отметить цвет образовавшегося осадка. Прибавить к осадку раствор аммиака по каплям, отметить изменения.

2.3. К 0,02 г препарата (натрия иодида или калия иодида) прибавить 0,5 мл воды, 0,2 мл разведенной серной кислоты, 0,2 мл хлорида железа (III) хлорида и 2 мл хлороформа, взболтать. Отметить и объяснить изменение окраски хлороформного слоя.

2.4. К 0,02 г вещества (натрия бромида и калия бромида) прибавить 1 мл воды, 0,5 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3%, 0,5 мл раствора хлорамина Б и 2 мл хлороформа, взболтать. Отметить и объяснить изменение окраски хлороформного слоя.

2.5. К 0,02 г препарата (калия иодида или бромида) прибавляют 0,5 мл воды, 1 мл раствора виннокаменной кислоты, 1 мл раствора ацетата натрия, охлаждают и встряхивают. Что при этом наблюдается? Проверить растворимость осадка в разведенных минеральных кислотах и растворах едких щелочей.

2.6. *Пероксид водорода*. К 1 мл раствора пероксида водорода прибавляют 0,2 мл разведенной серной кислоты, 2 мл эфира, затем добавляют 0,2 мл раствора дихромата калия и взбалтывают. Отметить цвет эфирного слоя.

2.7. *Тиосульфат натрия*. А. К раствору 0,1 г натрия тиосульфата в 2 мл воды прибавить несколько капель кислоты хлороводородной 8,3%. Через некоторое время отметить изменение.

*Тиосульфат натрия*. Б. Такой же раствор (см. 2.2) дает с избытком раствора нитрата серебра характерный осадок.

2.8. *Натрия нитрит*. А. К 0,01 г натрия нитрита прибавляют 2 капли раствора дифениламина; отметить появляющееся окрашивание

Б. К 0,01 г натрия нитрита прибавляют 1 мл разведенной серной кислоты; отметить эффект реакции.

В. Несколько кристаллов антипирина растворяют в фарфоровой чашке в 2 каплях разведенной хлороводородной кислоты 8,3%, прибавляют 2 капли раствора натрия нитрита (около 0,001 г иона нитрита); отметить появляющееся окрашивание.

2.9. *Бор в борной кислоте*. К 0,002 г препарата добавляют 5-10 капель этилового спирта и зажигают; отметить окраску пламени.

2.10. *Бор в тетраборате натрия*. А. К 0,002 г буры прибавляют 1-2 капли концентрированной серной кислоты, 1 мл этилового спирта и зажигают; отметить окраску пламени.

Б. 0,01—0,03 г буры растворяют в 3—5 каплях воды и прибавляют каплю раствора фенолфталеина; отметить появляющееся окрашивание, исчезающее от добавления капли глицерина (отличие от борной кислоты).

2.11. *Алюминий*. Около 15 мг лекарственного средства растворяют в 2 мл воды. К полученному раствору или к 2 мл раствора, приготовленного как указано в фармакопейной статье, прибавляют 0,5 мл хлористоводородной кислоты разведенной 8,3 % и 0,5 мл реактива тиацетамида; осадок не образуется. Затем по каплям прибавляют натрия гидроксида раствор 8,5 %; образуется гелеобразный белый осадок, растворимый при последующем прибавлении натрия гидроксида раствора 8,5 %. Постепенно прибавляют аммония хлорида раствор 10 %; снова образуется гелеобразный белый осадок.



2.12. *Висмута нитрат основной*. А. Около 0,05 г иона висмута взбалтывают с 3 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и фильтруют. К фильтрату прибавляют 1 мл раствора сульфида натрия или сероводорода; образуется коричневатый осадок, растворимый при прибавлении равного объема концентрированной азотной кислоты.

Б. Около 0,05 г иона висмута взбалтывают с 5 мл разведенной серной кислоты и фильтруют. К фильтрату прибавляют 2 капли раствора йодида калия. Образуется черный осадок, растворимый в избытке реактива с образованием раствора желтовато-оранжевого цвета.

В. К препарату (около 0,001 г) прибавляют 2 капли раствора дифениламина; появляется синее окрашивание.

Г. К препарату (0,002-0,005 г) прибавляют по 2-3 капли воды и концентрированной серной кислоты, кусочек металлической меди и нагревают; выделяются бурые пары двуокиси азота.

Д. Препарат (около 0,002 г) не обесцвечивает раствор перманганата калия, подкисленный разведенной серной кислотой.

Полученные результаты качественных реакций оформляют в виде таблицы № 5.





Таблица № 5

## Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химической реакции	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ лекарственных средств: фармацевтической субстанции натрия тиосульфата и лекарственных препаратов «Раствор пероксида водорода» и «Борная кислота, раствор для местного и наружного применения спиртовой». Результаты эксперимента оформить в виде протокола анализа.

**Тема 4: «Защита модуля «Фармацевтический анализ неорганических и металлоорганических лекарственных средств»»**

1. Общая характеристика элементов VII группы периодической системы Д.И. Менделеева. Фармацевтические препараты галогенов (йод и его спиртовые растворы) и галогенидов: натрия (хлорид, бромид, йодид, фторид), калия (хлорид, бромид, йодид), хлороводородная кислота. Получение, свойства, анализ, хранение, применение.
2. Общая характеристика элементов V и VI групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кислород, пероксид водорода, пероксид магния, гидроперит, натрия нитрит, натрия тиосульфат. Получение, свойства, анализ, хранение, применение. Вода очищенная, вода для инъекций, их сравнительные данные при испытании на чистоту, получение и хранение. Понятие «пирогенность», методы исследования пирогенов в лекарственных средствах.
3. Общая характеристика элементов IV и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Натрия гидрокарбонат, лития карбонат, кислота борная, натрия тетраборат, алюминия гидроксид, алюминия фосфат. Получение, свойства, анализ, хранение, применение.
4. Общая характеристика элементов II группы периодической системы Д.И. Менделеева. Бария сульфат для рентгеноскопии, кальция хлорид, кальция сульфат, магния оксид, магния сульфат. Получение, свойства, анализ, хранение, применение.
5. Общая характеристика *d*-элементов, *p*-элементов и *f*-элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Цинка оксид, цинка сульфат, серебра нитрат, колларгол, протаргол, меди сульфат, железа (II) сульфат, висмута нитрат основной. Комплексные соединения железа и платины. Соединения гадолиния. Получение, свойства, анализ, хранение, применение.
6. Аргентометрия. Метод Мора, Фаянса, Фольгарда, метод Кольтгофа. Преимущества и недостатки метода.

7. Перманганатометрия. Сущность метода. Способы титрования, примеры. Преимущества и недостатки.
8. Комплексонометрия. Сущность метода. Способы титрования. Примеры.
9. Иодометрия. Сущность метода. Способы титрования. Примеры.
10. Кислотно-основное титрование в водной среде. Сущность метода. Способы титрования. Примеры.

### Тестовые задания к модулю

#### «Фармацевтический анализ неорганических и металлоорганических лекарственных средств»

**1. Магния сульфат подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

- A. Прозрачность и цветность водного раствора
- B. Хлориды
- C. Соли железа
- D. Соли марганца
- E. Тяжелые металлы

**2. Установите соответствие:**

**Подлинность перечисленных препаратов подтверждают следующими реактивами:**

*Название препарата*

*Реактивы*

- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1. Кальция хлорид | A. Натрия карбонат, серная кислота    |
| 2. Бария сульфат  | B. Пикриновая кислота                 |
|                   | C. Аммония оксалат                    |
|                   | D. Насыщенный раствор сульфата магния |

**3. Выберите фактор эквивалентности кальция хлорида при определении его методом Мора:**

- A. 1
- B. 1/2
- C. 1/5
- D. 1/6

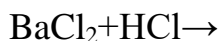
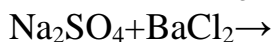
**4. Для количественного определения сульфата бария используют следующие методы:**

- A. Комплексонометрия
- B. Ацидиметрия
- C. Аргентометрия
- D. Ионнообменная хроматография
- E. Рефрактометрия

**5. Установите причинно-следственную связь**

Для количественного определения кальция хлорида используют метод Мора, **потому что** кальция хлорид хорошо растворим в воде.

**6. Допишите уравнения химических реакций:**



**7. Вставьте пропущенные слова:**

Применение сульфата бария в медицине основано на его \_\_\_\_\_ для рентгеновских лучей, что используется в \_\_\_\_\_ для получения контрастных рентгеновских снимков и при рентгеноскопическом исследовании \_\_\_\_\_ тракта.

**8. Напишите уравнения химических реакций, используемых при для количественного определения сульфата магния комплексонометрическим методом.**

**9. Кальция хлорид подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

- А. Кислотность и щелочность
- В. Сульфаты
- С. Соли железа
- Д. Соли кальция
- Е. Тяжелые металлы

**10. Установите причинно-следственную связь**

При испытании сульфата бария на чистоту особое внимание уделяют обнаружению сульфидов, растворимых солей бария и нерастворимого в воде, но растворимого в кислотах бария карбоната, потому что растворимые соли бария, всасываясь, могут вызвать тяжелое отравление организма.

**11. Подлинность сульфата магния подтверждают с помощью следующих реактивов:**

- А. Гидрофосфат натрия
- В. Натрия хлорид
- С. Оксалат аммония
- Д. Бария хлорид

**12. Выберите фактор эквивалентности оксида магния при определении его ацидиметрическим методом:**

- А. 1/2
- В. 1

С. 1/3

Д. 1/4

**13. Установите соответствие:**

**Подлинность перечисленных препаратов подтверждают следующими реактивами:**

*Название препарата*

*Реактивы*

1. Магния сульфат

А.  $\text{MgSO}_4$

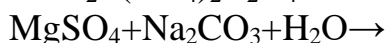
2. Кальция хлорид

В.  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$

3. Бария сульфат

С.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**16. Допишите уравнения химических реакций:**



**17. Вставьте пропущенные слова:**

Препараты магния количественно определяют методом \_\_\_\_\_, индикатор \_\_\_\_\_.

**18. Напишите уравнения химических реакций, используемых для количественного определения кальция хлорида комплексонометрическим методом.**

**17. Сульфат бария подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

А. Сульфиты

В. Сульфиды

С. Мышьяк

Д. Соли железа

Е. Тяжелые металлы

**18. Установите причинно-следственную связь**

Препараты магния следует хранить с соблюдением соответствующих условий, потому что для количественного определения препаратов магния используют метод комплексонометрии.

**19. Подлинность кальция хлорида подтверждают с помощью следующих реактивов:**

А. Оксалат аммония

В. Сульфат натрия

С. Пикролоновая кислота

Д. Нитрат серебра

Е. Серная кислота

**20. Источниками для получения медицинских препаратов кальция служат:**

- А. Доломит
- В. Гипс
- С. Ангидрит
- Д. Фосфорит
- Е. Апатит

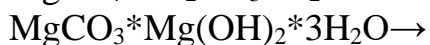
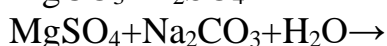
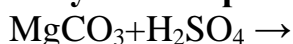
**21. Установите соответствие:**

**Данные препараты подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

*Химическая формула препарата*      *Испытания на чистоту*

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                               | А. Прозрачность и цветность       |
| 2. $\text{MgO}$  | В. Потеря в массе при высушивании |
| 3. $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ | С. Соли марганца                  |

**22. Допишите уравнения химических реакций, используемых при получении препаратов магния:**



**23. Вставьте пропущенные слова:**

Комплексонометрический метод основан на свойстве солей \_\_\_\_\_ количественно вступать в реакцию с \_\_\_\_\_ с образованием прочных, растворимых в воде, бесцветных внутрикомплексных соединений.

**24. Напишите уравнения химических реакций, используемых для количественного определения кальция хлорида методом Мора.**

**25. Установите соответствие.**

*Наименование препарата*      *Описание*

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Цинка оксид         | А. Синие кристаллы или синий кристаллический порошок без запаха, металлического вкуса.                |
| 2. Меди сульфат        | В. Белый или белый с желтоватым оттенком аморфный порошок   |
| 3. Железа (II) сульфат | С. Прозрачные кристаллы светлого голубовато-зеленого цвета или кристаллический бледно-зеленый порошок |

**26. Установите соответствие.**



*Наименование препарата*

1. Меди сульфат
2. Цинка оксид
3. Серебра нитрат

*Название титриметрических методов*

- А. Роданометрический метод.
- В. Комплексонометрический метод
- С. Косвенный иодометрический метод
- Д. Косвенный ацидиметрический метод нейтрализации

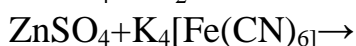
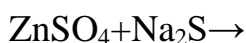
**27. Выберите фактор эквивалентности меди сульфата при определении его косвенным иодометрическим методом:**

- А. 1/2
- В. 1
- С. 1/5
- Д. 1/6

**28. Сульфат железа (II) подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

- А. Хлориды
- В. Цинк
- С. Мышьяк
- Д. Сульфаты
- Е. Нитраты

**29. Допишите уравнения химических реакций, подтверждающих наличие иона цинка:**



**30. Установите причинно –следственную связь.**

Нитрат серебра хранят в склянках темного стекла с притертыми пробками, в прохладном и защищенном от света месте, **потому что** нитрат серебра применяется в качестве антисептического средства.

**31. Вставьте пропущенные слова:**

Препараты цинка проявляют \_\_\_\_\_ свойства. При растворении в разведенных минеральных кислотах цинка оксид образует \_\_\_\_\_, а в избытке растворов гидроксидов щелочных металлов \_\_\_\_\_.

**32. Подлинность нитрата серебра устанавливают с помощью следующих реактивов:**

- А. Гидроксид аммония в присутствии формальдегида
- В. Натрия хлорид
- С. Дифениламин
- Д. Калия бромид

**33. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих наличие нитрат-иона в серебре нитрате.**

**34. Цинка оксид применяют в качестве:**

- А. Вяжущего средства
- В. Дезинфицирующего средства
- С. Противовоспалительного средства
- Д. Антианемического средства

**35. Установите соответствие.**

<i>Наименование препарата</i>	<i>Описание</i>
1. Цинка сульфат	А. Бесцветные прозрачные кристаллы или мелкокристаллический порошок без запаха.
2. Серебра нитрат	В. Бесцветные прозрачные кристаллы в виде пластинок или белых цилиндрических палочек, без запаха
3. Железа (II) сульфат	С. Прозрачные кристаллы светлого голубовато-зеленого цвета или кристаллический бледно-зеленый порошок

**36. Установите соответствие.**

**Для нижеперечисленных методов количественного определения используют следующие индикаторы:**

<i>Название метода</i>	<i>Индикаторы</i>
1. Роданометрический метод.	А. Крахмал
2. Иодометрический метод	В. Метиловый красный
3. Косвенный ацидиметрический метод нейтрализации	С. железоммониевые квасцы

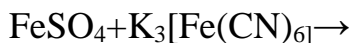
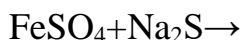
**37. Выберите фактор эквивалентности железа (II) сульфата при определении его перманганатометрическим методом:**

- А. 1/2
- В. 1
- С. 1/5
- Д. 1/6

**38. Подлинность сульфата меди подтверждают с помощью следующих реактивов:**

- А. Аммония гидроксид
- В. Натрия сульфид
- С. Глицерин
- Д. Ферроцианид (II) калия
- Е. Бария хлорид

**39. Допишите уравнения химических реакций, подтверждающих наличие иона железа (II):**



**40. Установите причинно –следственную связь.**

Нитрат серебра хранят в хорошо закупоренных банках с притертой пробкой в защищенном от света месте, **потому что** в противном случае происходит восстановление нитрата серебра до металлического серебра.

**41. Вставьте пропущенные слова:**

Наличие катиона цинка устанавливают по образованию \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_, что позволяет отличать цинк от других тяжелых металлов.

**42. Какой объем 0,05 М раствора трилона Б потребуется на титрование 0,5 г цинка окиси? Молярная масса окиси цинка равна 81,38 моль. Определение проводили с учетом разбавления (W=100 мл, V=10 мл)**

А. 17,03 мл

В. 12,3 мл

С. 10,5 мл

Д. 22,7 мл

**43. Напишите уравнения химических реакций, используемых при количественном определении оксида цинка методом комплексонометрии.**

**44. Серебра нитрат подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

А. Кислотность

В. Соли висмута

С. Соли меди и свинца

Д. Селен

Е. Аммиак

**45. Установите соответствие.**

**Какими фармакологическими эффектами обладают перечисленные препараты:**

<i>Наименование препарата</i>	<i>Фармакологическое действие</i>
1. Цинка окись	А. Антисептическое действие.
2. Серебра нитрат	В. Вяжущее действие
3. Меди сульфат	С. Прижигающее действие

**46. Установите соответствие.**

Для нижеперечисленных методов количественного определения используют следующие индикаторы:

*Название метода*

*Индикаторы*

1. Роданометрический метод.

А. Крахмал

2. Иодометрический метод

В. Метиловый красный

3. Косвенный ацидиметрический метод нейтрализации

С. железоммониевые квасцы

**47. Выберите фактор эквивалентности серебра нитрата при определении его тиоционатным методом:**

А. 1/2

В. 1

С. 1/4

Д. 1/6

**48. Железа сульфат применяют в качестве:**

А. Противовоспалительного средства

В. Жаропонижающего средства

С. Антианемического средства

Д. Антисептического средства

**49. Напишите уравнения химических реакций, используемых при получении сульфата железа.****50. Установите причинно – следственную связь.**

Меди сульфат в хорошо закупоренной таре, не допуская потери кристаллизационной воды, потому что в противном случае это может привести к передозировкам при приготовлении лекарственных форм.

## **МОДУЛЬ 2. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРОИЗВОДНЫХ АЦИКЛИЧЕСКИХ, КАРБОЦИКЛИЧЕСКИХ И АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Цель модуля** - формирование у студентов системных профессиональных компетенций в области фармацевтического анализа лекарственных средств алифатического и ароматического ряда с целью реализации профессиональных задач провизора.

**Знать** химические формулы и особенности строения лекарственных средств алифатического и ароматического ряда, важнейшие их химические и физико-химические свойства, основные принципы фармацевтического анализа, возможности применения в фармацевтическом анализе современных

химических, физических и физико-химических методов анализа; возможные процессы, происходящие при неправильном хранении лекарственных средств.

**Уметь** проводить описание и определять растворимость лекарственных средств алифатического и ароматического ряда, проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, а также их количественный анализ, проводить расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам проведенного фармацевтического анализа, работать с основными типами приборов для физико-химического анализа, используемых в фармацевтическом анализе.

**Владеть** методами определения подлинности, доброкачественности лекарственных средств алифатического и ароматического ряда, методами определения количественного содержания лекарственных средств, способами расчета количественного содержания лекарственных средств, навыками работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе.

### **Тема 1: «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов и эфиров. Альдегиды и их производные»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств класса галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов и эфиров, а также альдегидов и их производных.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств класса галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов и эфиров, а также альдегидов и их производных, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств класса галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов и эфиров, а также альдегидов и их производных, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств класса

галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов и эфиров, а также альдегидов и их производных.

Объекты анализа: спирт этиловый, глицерин, метенамин, формальдегид.

### **Контрольные вопросы и ситуационные задачи по изучаемой теме:**

1. Характеристика галогенпроизводных ациклических алканов, их свойства, связь между химической структурой и физиологическим действием. Методы дегалогенирования лекарственных препаратов, содержащих ковалентно связанный галоген. Анализ галогенпроизводных методом сжигания в колбе с кислородом. Фармакопейные препараты ациклических углеводородов: хлорэтил, галотан (Фторотан). Получение, методы качественного и количественного анализа, требования к качеству. Формы выпуска препаратов, хранение, применение.
2. Общая характеристика спиртов и эфиров. Спирт этиловый. Глицерин и его эфир - нитроглицерин. Диэтиловый эфир (эфир медицинский и эфир для наркоза). Физические и химические свойства. Связь химического строения с физиологическим действием. Получение. Испытания на подлинность и доброкачественность. Определение концентрации спирта в лекарственных формах. Физические и химические методы, используемые для количественного определения глицерина. Хранение и применение.
3. Общая характеристика альдегидов. Общие реакции подлинности на альдегидную группу. Общегрупповые методы количественного определения альдегидов. Фармакопейные препараты альдегидов: раствор формальдегида, гексаметиленetetрамин, хлоралгидрат. Их получение, физические и химические свойства, испытания на подлинность и доброкачественность, количественный анализ, хранение и применение.
4. Как определяют примесь хлоралкоголята в хлоралгидрате? Напишите уравнения химических реакций, происходящих при этом.
5. Какие примеси в хлоралгидрате, гексаметиленetetрамине и растворе формальдегида могут образоваться при их получении?
6. Приведите уравнение реакции количественного определения гексаметиленetetрамина ( $M_r=140,19$  г/моль) титриметрическим методом. Рассчитайте содержание гексаметиленetetрамина, если на титрование навески массой 0,1405 г затрачено 10,2 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K=0,99$ ).
7. Приведите уравнения реакций, используемых для количественного определения хлоралгидрата ( $M_r=165,40$  г/моль). Рассчитайте содержание хлоралгидрата в анализируемом образце (%), если к навеске массой 0,3308 г добавлено 35,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида. На титрование

избытка гидроксида натрия пошло 16,4 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты; в контрольном опыте – 36,0 мл того же титранта.

8. Рассчитайте содержание гексаметилентетрамина в растворе для инъекций, если 5,0 мл препарата довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. К 5,0 мл аликвоты добавлено 50,0 мл 0,1 моль/л раствора серной кислоты ( $K=0,98$ ). На титрование избытка кислоты серной в основном опыте пошло 21,4 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K=1,01$ ), в контрольном опыте пошло 49,9 мл того же титранта. (М.м.=140,19 г/моль).

9. Приведите уравнения реакций количественного определения йодоформы (М.м. 393,73 г/моль) аргентометрическим методом. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание йодоформа (%), если к навеске массой 0,2056 г добавлено 25,0 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K=0,99$ ). На титрование избытка серебра нитрата в основном опыте израсходовано 9,25 мл 0,1 моль/л раствора аммония роданида ( $K=1,01$ ), в контрольном опыте – 24,75 мл того же титранта.

10. Для определения количественного содержания формальдегида в фармацевтической субстанции навеску массой 0,118 г перенесли в колбу для титрования, растворили в небольшом количестве воды, добавили натрия гидроксид и 50 мл 0,1 н раствора йода. После подкисления раствора на титрование избытка йода израсходовали 20,5 мл 0,1 М раствора натрия тиосульфата. Вычислите массовую долю формальдегида в фармацевтической субстанции. М.м. формальдегида 30,0.

11. Количественный анализ лекарственного средства, представляющего собой водный раствор глицерина, содержащий натрия хлорид, проводили методами рефрактометрии и осадительного титрования. Для титрования 1,0 мл исследуемого образца в присутствии калия дихромата было израсходовано 1,54 мл 0,1000 М раствора серебра нитрата. При рефрактометрическом определении было установлено, что показатель преломления исследуемого образца равен 1,3460, воды – 1,3330. Рассчитайте массы глицерина и натрия хлорида ( $M = 58,4$  г/моль), содержащихся в 100,0 мл исследуемого образца, если факторы показателя преломления (размерность 100 мл/г) для глицерина и натрия хлорида равны, соответственно, 0,00118 и 0,0017.

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Установить физические свойства лекарственных средств галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов, эфиров, альдегидов и их производных.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

Таблица № 1

## Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование ЛС (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

## Физические свойства лекарственных средств – галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов, эфиров, альдегидов и их производных.

№ п/п	Лекарственное средство	Описание
1.	Спирт этиловый $C_2H_5OH$	Прозрачная, бесцветная подвижная, летучая жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом
2.	Глицерин $\begin{array}{c} CH_2OH \\   \\ CHOH \\   \\ CH_2OH \end{array}$	Прозрачная, бесцветная сиропообразная жидкость без запаха, сладкого вкуса, нейтральной реакции
3.	Раствор формальдегида $\begin{array}{c} H-C-H \\    \\ O \end{array}$	Прозрачная, бесцветная жидкость своеобразного острого запаха. Смешивается во всех соотношениях с водой и спиртом
4.	Метенамин $(CH_2)_6N_4$	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок, без запаха, жгучего и сладкого, а затем и горьковатого вкуса. Легко растворим в воде и спирте, растворим в хлороформе, очень мало растворим в эфире

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС “Растворимость”).



Таблица № 3

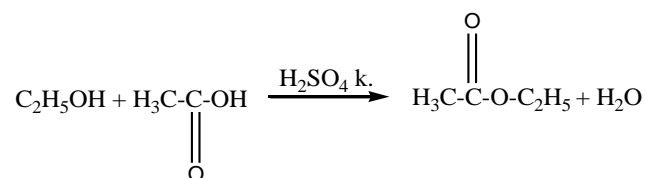
## Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

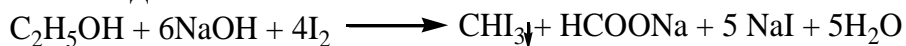
**Задание 2.** Изучение реакций подлинности на лекарственные средства галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов, эфиров, альдегидов и их производных.

2.1. Спирт этиловый.

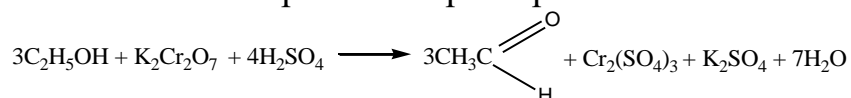
2.1.1. К 0,4 мл 95 % спирта этилового добавить 0,1 мл ледяной уксусной кислоты и 0,2 мл концентрированной серной кислоты. Нагреть до кипения. Отметить характерный запах:



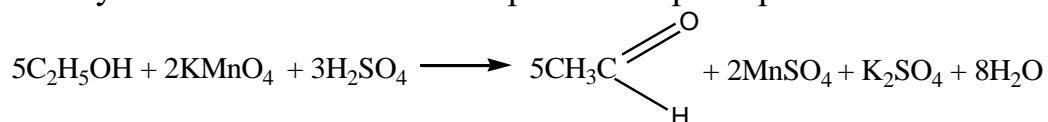
2.1.2. 0,1 мл 95 % этилового спирта смешать с 1 мл раствора натрия гидроксида, прибавить 0,4 мл 0,1 н. раствора йода. Отметить запах и образующийся осадок:



2.1.3. К 0,1 мл 95 % этилового спирта добавить 5-10 капель 10 % раствора серной кислоты и по каплям добавлять 10 % раствор дихромата калия. Через 5 минут отметить изменение окраски и характерный запах:



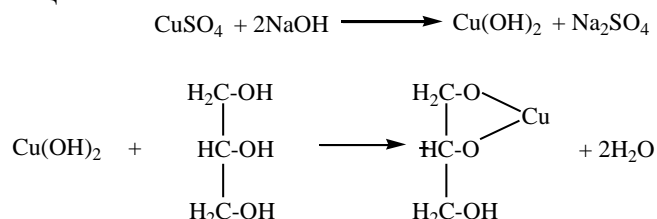
2.1.4. К 0,1 мл 95 % этилового спирта добавить 5-10 капель 10 % раствора серной кислоты и по каплям добавлять 0,1 % раствор перманганата калия. Через 5 минут отметить изменение окраски и характерный запах:



2.2. Глицерин.

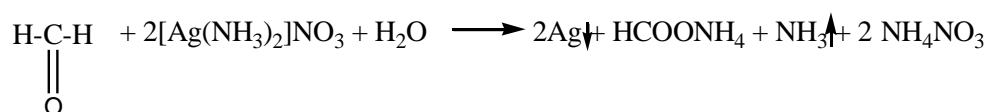
К 5 мл 5 % раствора сульфата меди прибавляют 1-2 мл раствора гидроксида натрия до образования осадка гидроксида меди (II). Затем прибавляют

раствор глицерина до растворения осадка. Раствор окрашивается в интенсивный синий цвет:



### 2.3. Раствор формальдегида.

2.3.1. К 2 мл раствора нитрата серебра прибавляют 10-12 капель раствора аммиака и 2-3 капли препарата, нагревают на водяной бане. Отметить эффект реакции:



2.3.2. К раствору 0,02-0,03 г салициловой кислоты в 5 мл концентрированной серной кислоты прибавляют 2 капли раствора формальдегида и нагревают. Отметить эффект реакции.

2.4. Гексаметилентетрамин. Нагревают 2 мл раствора препарата (1:10) с 2 мл разведенной серной кислоты, отмечают появляющийся запах. Затем прибавляют 2 мл 30 %-ного раствора гидроксида натрия и снова нагревают. Отмечают появляющийся запах:

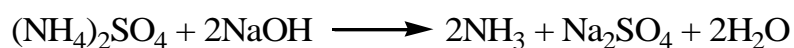
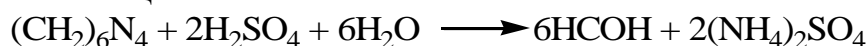


Таблица № 4

Качественные реакции галогенпроизводных ациклических алканов, спиртов, эфиров, альдегидов и их производных

№ п/п	Наименование ЛС	Реактив и результаты реакции							
		$\text{CH}_3\text{COOH}$ к. $\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Сульфат меди	$\text{NaOH}$ , р-р иода	$\text{KMnO}_4$	$\text{AgNO}_3$ , аммиак	Салициловая кислота	Разв. $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{NaOH}$
1.	Глицерин			Синее окрашивание					

2.	Спирт этиловый	Запах этилацетата	Запах уксусного альдегида, желтое окрашивание		Желтый осадок и запах йодоформа	Обесцвечивание раствора и запах уксусного альдегида			
3.	Раствор формалина						Зеркало или серый осадок		
4.	Гексаметиленотрамин							Красное окрашивание	Запах формальдегида, потом запах аммиака

Результаты испытания на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 5.

Таблица № 5

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ РФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ фармацевтической субстанции метенамина. Результаты эксперимента оформить в виде протокола анализа.

## Тема 2: «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса углеводов. Лактоны ненасыщенных полигидроксикарбоновых кислот»

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств класса углеводов и лактонов ненасыщенных полигидроксикарбоновых кислот.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств класса углеводов и лактонов ненасыщенных

полигидроксикарбоновых кислот, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств класса углеводов и лактонов ненасыщенных полигидроксикарбоновых кислот, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств класса углеводов и лактонов ненасыщенных полигидроксикарбоновых кислот.

Объекты анализа: глюкоза, кислота аскорбиновая.

#### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Моносахариды. Номенклатура, физические и химические свойства. Понятие цикло - оксотаутомерии, запись структуры углеводов в виде проекционных формул, формул Фишера, Колли - Толленса, Хеуорза.
2. Глюкоза. Физические химические свойства, испытания на подлинность, доброкачественность. Явление мутаротации. Возможные методы количественного анализа, основанные на использовании физических и химических свойств вещества (обратная йодометрия в щелочной среде, рефрактометрия, поляриметрия). Хранение, применение.
3. Дисахариды восстанавливающие и невосстанавливающие: сахароза, лактоза, галактоза. Физические и химические свойства, испытание на подлинность, хранение, применение.
4. Полисахариды: крахмал. Физические и химические свойства, подлинность, хранение, применение.
5. Производные ненасыщенных лактонов полиоксикарбоновых кислот: аскорбиновая кислота. Получение, физические и химические свойства. Методы качественного и количественного анализа. Форма выпуска и условия хранения, применение.
6. Поляриметрия. Характеристика данного метода.
7. Рассчитайте удельное вращение кислоты аскорбиновой, если угол вращения 2 % водного раствора в кювете длиной 20 см равен  $+0,96^\circ$ .
8. Сделайте предварительный расчет объема 0,1 моль/л раствора калия йодата, который должен израсходоваться на 10 мл раствора, полученного разведением навески 0,5 г кислоты аскорбиновой ( $M_r = 176,13$  г/моль) в мерной колбе вместимостью 50 мл.

9. Определите содержание декстрозы в растворе, если удельное вращение раствора – 52,7, длина кюветы – 12,5 см, угол вращения полученного раствора равен + 26,3°.

10. Рассчитайте удельное вращение и оцените качество декстрозы по данному показателю, если средний угол вращения 10% раствора равен +9,9°. Длина кюветы – 2 дм. Удельное вращение должно быть от +51,5 до +53°.

11. Рассчитайте концентрацию раствора декстрозы в процентах по рефрактометрическому фактору (0,00142), если показатель преломления, измеренный при 20 °С равен 1,3681. Показатель преломления растворителя 1,3330.

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучить физические свойства лекарственных средств.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

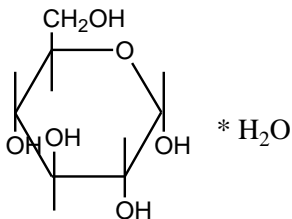
Таблица № 1

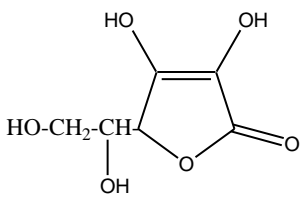
Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства исследуемых лекарственных средств

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	Глюкоза 	Бесцветные кристаллы или белый мелкокристаллический порошок, без запаха, сладкого вкуса. Растворим в 1,5 ч. воды, трудно растворим в 95 % спирте, практически нерастворим в эфире

2.	Кислота аскорбиновая 	Белый кристаллический порошок без запаха, кислого вкуса.  Легко растворим в воде, растворим в этаноле, практически нерастворим в эфире, бензоле и хлороформе
----	---	--

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

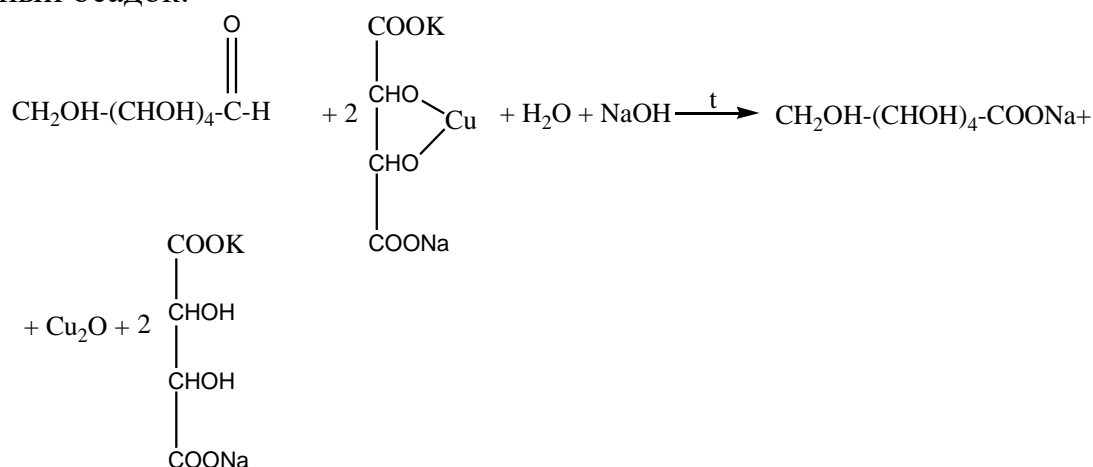
Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/ п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

**Задание 2.** Изучение реакций подлинности на лекарственные препараты моно-, ди- и полисахаридов, лактонов ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот.

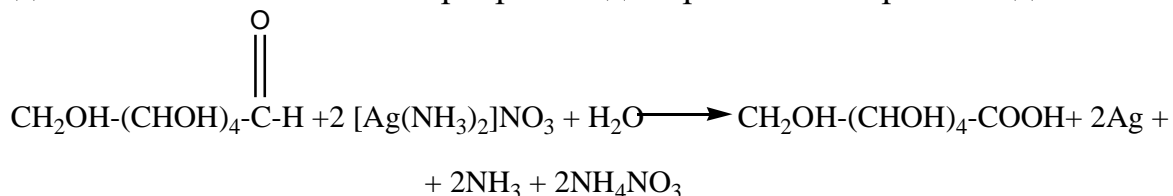
2.1. Глюкоза.

2.1.1 К 0,02-0,05 г препарата в 1 мл воды вносят по 1-2 мл реактивов Фелинга I и Фелинга II и нагревают до кипения. Появляется кирпично-красный осадок:



2.1.2. К 0,005 г препарата прибавляют 0,01 г тимола, 5-6 капель концентрированной серной кислоты и 1-2 капли воды. Появляется красное окрашивание.

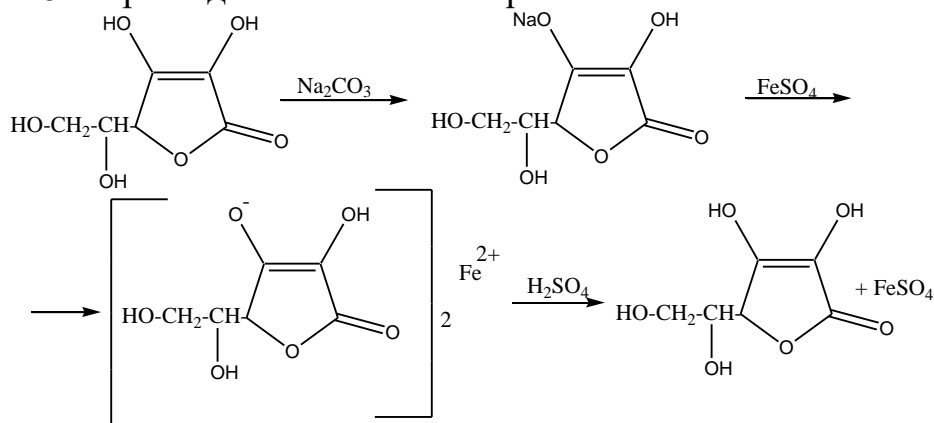
2.1.3. 0,01 г препарата растворяют в 1 мл воды, прибавляют 1-2 капли раствора нитрата серебра, 2-3 капли раствора аммиака и нагревают. Выделяется металлическое серебро в виде зеркала или серого осадка:



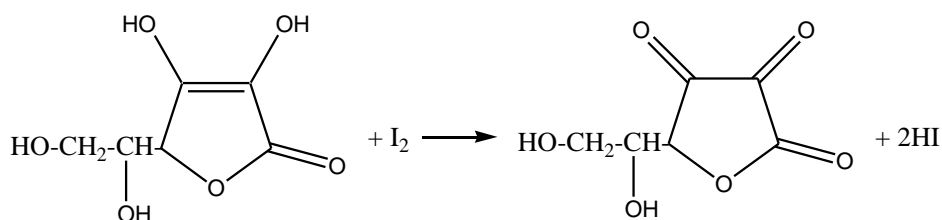
2.1.4. К 0,02 г препарата добавляют несколько кристаллов резорцина, 1-2 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и нагревают до кипения. Появляется розовое окрашивание.

2.2. Кислота аскорбиновая.

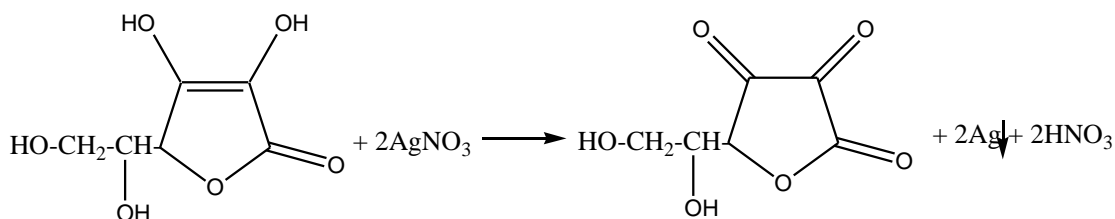
2.1.1. К раствору 0,05 г препарата в 2 мл воды прибавляют 0,1 г натрия гидрокарбоната и около 0,02 г железа (II) сульфата, встряхивают и оставляют стоять. Появляется темно-фиолетовое окрашивание, исчезающее при добавлении 5 мл разведенной кислоты серной:



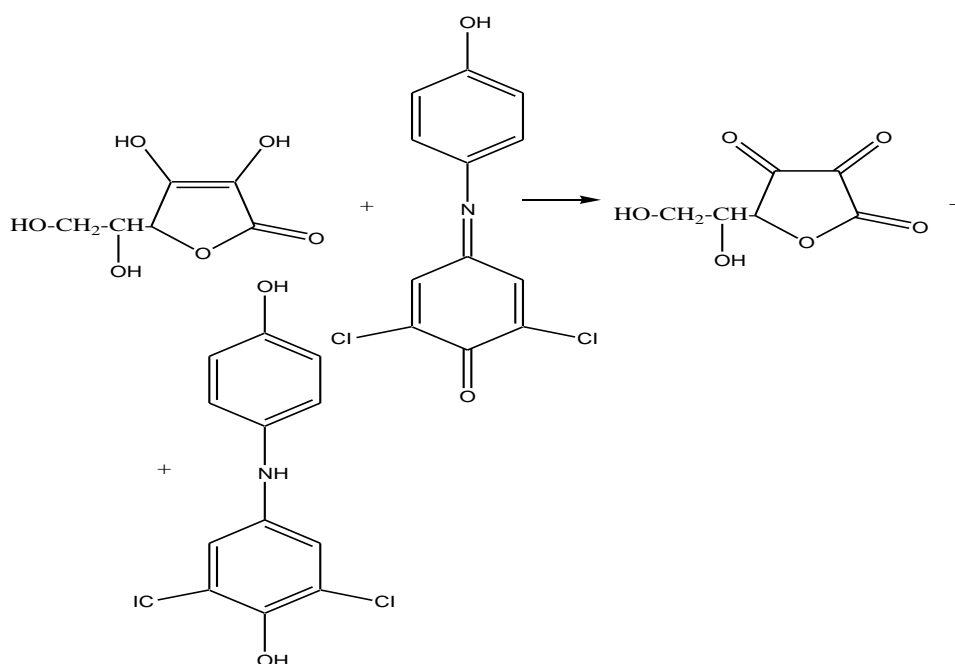
2.1.2. При добавлении к 5 мл водного раствора препарата (1:1000) по каплям 0,1 н. раствора йода происходит обесцвечивание последнего:



2.1.3. 0,005 г препарата растворяют в капле воды, прибавляют каплю раствора нитрата серебра. Образуется темно-серый осадок:



2.1.4. К 2 мл 0,1 %-ного раствора препарата добавляют по каплям раствор 2,6-дихлорфенолиндофенола. Синяя окраска реактива исчезает:



Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ лекарственного препарата «Аскорбиновая кислота, порошок для приготовления раствора для приема внутрь». Результаты эксперимента оформить в виде протокола анализа.



### **Тема 3: «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса карбоновых кислот»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств класса карбоновых кислот.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств класса карбоновых кислот, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств класса карбоновых кислот, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств класса карбоновых кислот.

Объекты анализа: калия ацетат, кальция лактат, натрия цитрат, кальция глюконат.

#### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Карбоновые кислоты алифатического ряда: электронное строение карбоксильной группы, зависимость силы кислот от электронных эффектов соседних с карбоксильной группой заместителей, номенклатура карбоновых кислот по ИЮПАК.
2. Карбоновые кислоты и их соли, общая характеристика.
  - 2.1. Предпосылки применения карбоновых кислот и их солей в медицине.
  - 2.2. Общая характеристика карбоновых кислот жирного ряда и их солей. Физические свойства, зависимость физиологического действия от структуры. Химические свойства.
  - 2.3. Получение, требования к качеству и методы качественного и количественного анализа, хранение, применение, формы выпуска калия ацетата, кальция лактата, натрия цитрата, кальция глюконата, натрия вальпроата.
3. Ионообменная хроматография. Сущность метода.
4. Кислотно-основное титрование в водной и неводной средах.
5. Дайте заключение о качестве натрия цитрата для инъекций (М.м. 5-водного=357,16 г/моль) по количественному определению с учетом

требований ГФ (должно быть натрия цитрата в препарате не менее 99,0 % и не более 101 % в пересчете на сухое вещество), если при анализе методом ионообменной хроматографии 10 мл раствора, полученного в результате растворения навески 0,9942 г в воде и доведения объема раствора водой в мерной колбе вместимостью 100 мл до метки, израсходовалось 16,77 мл 0,05 моль/л раствора натрия гидроксида с  $K=1,0056$ . Потеря в массе при высушивании составляет 26,5 %.

6. Дайте заключение о качестве калия ацетата ( $M.м.=98,15$  г/моль) по количественному определению с учетом требований ГФ (должно быть калия ацетата в высушенном препарате не менее 99,0 %), если при навеске 0,0824 г предварительно высушенного препарата израсходовалось 8,38 мл 0,1 моль/л кислоты хлорной с  $K=1,0034$ . На контрольный опыт пошло 0,09 мл титранта.

7. Рассчитайте содержание кристаллизационной воды в натрия цитрате для инъекций, если на титрование навески массой 0,1252 г израсходовано 7,7 мл реактива Фишера, контрольного опыта – 0,2 мл. Титр реактива Фишера – 0,00400 г/мл. Соответствует ли влажность натрия цитрата для инъекций требованиям ГФ (не менее 25 % и не более 28 %)?

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучение физических свойств лекарственных средств.

1.1. Описать свойства лекарственных средств, результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

Таблица № 1

### Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

## Физические свойства карбоновых кислот и их производных

№ п/п	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	Калия ацетат $\text{CH}_3\text{COOK}$	Белый кристаллический порошок без запаха или со слабым запахом уксусной кислоты, солоноватого вкуса. Гигроскопичен. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле
2.	Кальция лактат $\left( \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COO}^- \\   \\ \text{OH} \end{array} \right)_2 \text{Ca}^{2+} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Белый мелкий порошок почти без запаха. На воздухе выветривается. Растворим в воде (медленно), легко растворим в горячей воде, очень мало растворим в этаноле, эфире и хлороформе
3.	Натрия цитрат $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{COONa} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COONa} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COONa} \end{array} \cdot 5,5 \text{H}_2\text{O}$	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, солоноватого вкуса, выветривается на воздухе. Растворим в 1,5 ч. воды, практически нерастворим в спирте
4.	Кальция глюконат $\left[ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\   \\ \text{HC}-\text{OH} \\   \\ \text{HO}-\text{CH} \\   \\ \text{HC}-\text{OH} \\   \\ \text{HC}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \right]_2 \text{Ca}^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O}$	Белый зернистый или кристаллический порошок без запаха и вкуса. Медленно растворим в 50 ч. воды, растворим в 50 ч. кипящей воды, практически нерастворим в спирте, эфире

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

## Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/ п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

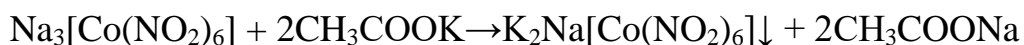
**Задание 2.** Изучение реакций подлинности карбоновых кислот алифатического ряда и их производных.

2.1. Калий-ион.

2.1.1. К 1 мл 10 %-ного раствора препарата прибавляют 1 мл раствора винной кислоты, 1 мл раствора натрия ацетата, 0,5 мл этанола и встряхивают. Постепенно выпадает белый кристаллический осадок:

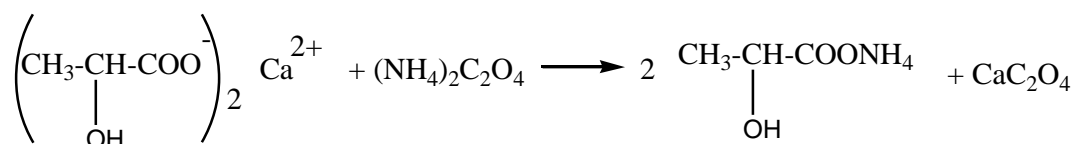


2.1.2. К 1 мл 10 %-ного раствора препарата прибавляют 0,5 мл раствора уксусной кислоты, 0,5 мл раствора гексанитрокобальтата (III) натрия. Образуется желтый кристаллический осадок:



2.2. Кальций-ион.

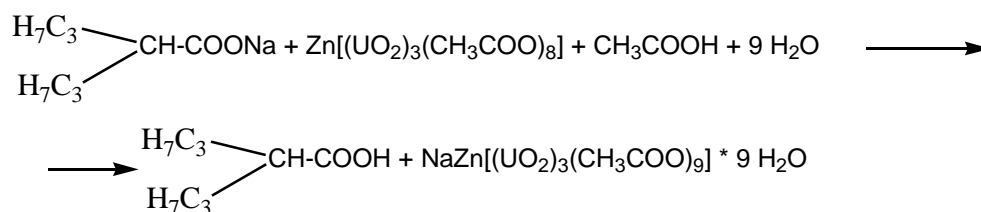
2.2.1. К 1 мл 5 %-ного раствора препарата прибавляют 1 мл раствора оксалата аммония. Образуется белый осадок:



2.1.2. Соль кальция, смоченная хлороводородной кислотой и внесенная в бесцветное пламя, окрашивает его в кирпично-красный цвет.

2.3. Натрий-ион.

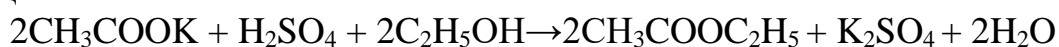
2.3.1. 1 мл 10 %-ного раствора препарата подкисляют разведенной уксусной кислотой, прибавляют 0,5 мл раствора цинк-уранил-ацетата. Образуется желтый кристаллический осадок:



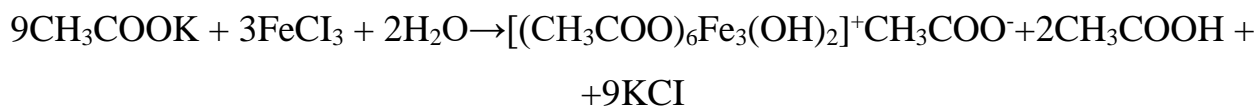
2.3.2. Соль натрия, внесенная в бесцветное пламя, окрашивает его в желтый цвет.

2.4. Ацетат-ион.

2.4.1. Нагревают 2 мл 2 %-ного раствора препарата с равным объемом концентрированной серной кислоты и 0,5 мл этанола. Ощущается запах этилацетата:



2.4.2. К 2 мл 2 %-ного раствора препарата прибавляют 0,2 мл раствора хлорида железа (III). Появляется красно-бурое окрашивание, исчезающее при прибавлении разведенных минеральных кислот:



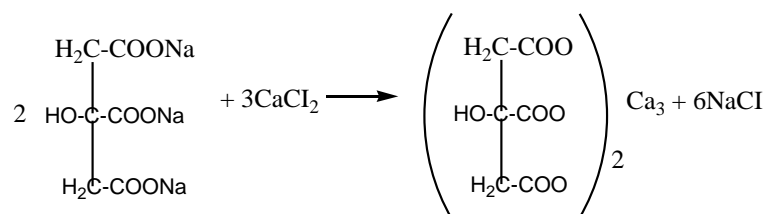
2.5. Глюконат-ион.

2.5.1. К 5 мл раствора препарата прибавляют 2 капли раствора хлорида железа (III). Появляется светло-зеленое окрашивание:



2.6. Цитрат-ион.

2.6.1. 0,02-0,05 г препарата растворяют в 10 каплях воды, прибавляют 1 мл раствора хлорида кальция, раствор остается прозрачным; при кипячении появляется белый осадок:

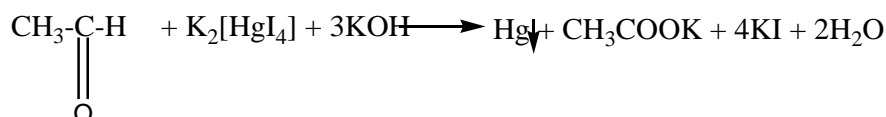
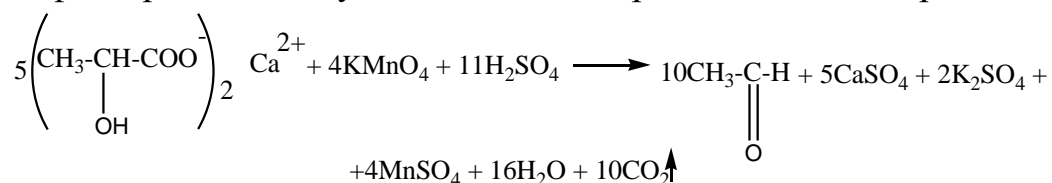


2.6.2. К 0,001-0,002 г препарата прибавляют 0,5 мл уксусного ангидрида и нагревают. Появляется красное окрашивание.

2.6.3. К 0,001-0,003 г препарата прибавляют 1-2 капли раствора ванилина в концентрированной серной кислоте и нагревают на водяной бане 5 мин. При добавлении 1 мл воды появляется зеленое окрашивание.

## 2.7. Лактат-ион.

2.7.1. К 0,03-0,05 г препарата прибавляют 1-2 мл воды, 3-4 капли разведенной серной кислоты, по каплям раствор перманганата калия до фиолетового окрашивания жидкости и нагревают. Образуется ацетальдегид, обнаруживаемый по запаху или по почернению поднесенной к парам полоски фильтровальной бумаги, смоченной реактивом Несслера:



Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ таблеток кальция глюконата 0,5 г, таблеток кальция лактата 0,5 г. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

## Тема 4: «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса аминокислот алифатического ряда»

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств класса аминокислот алифатического ряда.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств класса аминокислот алифатического ряда, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного

определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств класса аминокислот алифатического ряда, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств класса аминокислот алифатического ряда.

Объекты анализа: глутаминовая кислота, кислота аминакапроновая.

### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Аминокислоты (общая характеристика, номенклатура), стереоизомерия, физические и химические свойства.
2. Общая характеристика алифатических аминокислот. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства аминокислот. Значение стереоизомерии аминокислот для их физиологического действия.
3. Общие реакции подлинности L-аминокислот: реакции окисления с нингидрином; образование окрашенных комплексов с солями тяжелых металлов. Частные реакции подлинности на препараты аминокислот.
4. Общие методы количественного анализа аминокислот: кислотно-основное титрование в водной и неводной средах (в протогенных и протофильных растворителях; формольное титрование); определение органически связанного азота по методу Кьельдаля, метод электрофореза на бумаге. Анализ серосодержащих аминокислот: метод сжигания в колбе с кислородом, йодометрия, йодхлорметрия.
5. Получение, качественный и количественный анализ, доброкачественность, хранение, применение кислоты глутаминовой,  $\gamma$ -аминомасляной (Аминалон), цистеина, ацетилцистеина, метионина, пенициллина, тетацина - кальция. Пирацетам (Ноотропил) как аналог  $\gamma$ -аминомасляной кислоты.
6. Производные пролина: каптоприл, эналаприл. Производное фенилаланина – мелфалан. Химические формулы, название, применение.
7. Производные дитиокарбаминовой кислоты: тетурам.
8. Электрофорез. Характеристика данного метода.
9. Сделайте предварительный расчет объема 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида, который должен израсходоваться на навеску 0,3 г кислоты глутаминовой ( $M_r=147,13$  г/моль). Содержание кислоты глутаминовой в препарате предположительно 98,5 %.

10. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты глутаминовой (М.м.=147,13 г/моль) в таблетках по 0,25 г. Рассчитайте навеску растертых таблеток кислоты глутаминовой, чтобы на титрование пошло 10 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K=0,99$ ). Масса одной таблетки равна 0,5032 г.

11. Рассчитайте угол вращения 5 % раствора кислоты глутаминовой в разведенной кислоте хлороводородной, если удельное вращение в этих условиях согласно ГФ равно  $+32^{\circ}$ , а длина кюветы – 2 дм.

12. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: Кислоты аминакапроновой 5,0; Раствора натрия хлорида 0,9 % - 100,0 мл.

12.1. Рассчитайте навеску, чтобы на титрование кислоты аминакапроновой пошло 2 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K=1,01$ ).

12.2. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K=0,98$ ), который пойдет на титрование натрия хлорида в 1,5 мл лекарственной формы. М.м. (кислоты аминакапроновой)=131,20 г/моль; М.м. (натрия хлорида)=58,44 г/моль.

13. Количественное содержание каптоприла в фармацевтической субстанции составляет 98,7%. Определите объем раствора калия йодата (0,1 н), израсходованный на титрование навески массой 0,2954 г, если потеря в массе при высушивании составила 0,85%, объем калия йодата, пошедшего на контрольный опыт – 0,2 мл, М.м. каптоприла – 217,29.

14. Количественное определение пираретама по ФС проводят по следующей методике: около 0,15 г (точная навеска) тщательно растертой субстанции растворяют в 4 мл воды в колбе Кьельдаля. Колбу присоединяют к прибору для определения азота, из делительной воронки медленно прибавляют 45 мл 30 % раствора натрия гидроксида и отгоняют аммиак в приемник, в который предварительно помещают 15 мл раствора борной кислоты и 0,3 мл смешанного индикатора. Отгонку ведут до получения около 150 мл отгона. Отгон титруют 0,1 М раствором хлористоводородной кислоты. Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты соответствует 14,22 мг  $C_6H_{10}N_2O_2$ . Оцените качество пираретама, если на количественное определение взяли навеску 0,1541 г, объем кислоты хлористоводородной, пошедшей на титрование, – 10,5 мл, объем титранта в контрольном опыте – 0,2 мл, потеря в массе при высушивании – 0,4 %. Содержание пираретама в субстанции в пересчете на сухое вещество не менее 98,0% и не более 102,0%.

15. Количественное определение компонентов капсул «Пираретам 0,4 г в капсулах» состава:

Пираретама 0,4 г

Кальция стеарата 0,0043 г

Магния карбоната основного – до массы содержимого капсулы 0,43 г



проводят по следующей методике: около 0,16 г содержимого капсул помещают в колбу Кьельдаля. Прибавляют 4 мл воды и присоединяют к прибору Кьельдаля. Прибавляют постепенно из делительной воронки 45 мл 30% раствора натрия гидроксида и отгоняют аммиак в приемник, в который предварительно наливают 15 мл раствора борной кислоты и 10 капель смешанного индикатора. Отгонку ведут до получения приблизительно 150 мл отгона. Титруют отгон 0,1 М раствором хлористоводородной кислоты. Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,1 М раствора хлороводородной кислоты соответствует 0,01422 г пираретама, которого должно быть не менее 0,36 г и не более 0,44 г, считая на среднюю массу содержимого одной капсулы. Оцените качество капсул по количественному содержанию пираретама, если на определение взяли навеску 0,1621 г, объем кислоты хлористоводородной, пошедшей на титрование, – 10,3 мл, объем титранта в контрольном опыте – 0,1 мл, средняя масса содержимого одной капсулы – 0,435 г.

16. В лаборатории ОКК проведен входной контроль фармацевтической субстанции эналаприла малеата по показателю «количественное определение» согласно методике: Около 0,3 г (точная навеска) субстанции растворяют при перемешивании в 20 мл уксусной кислоты ледяной, прибавляют 5 мл уксусного ангидрида и титруют 0,1 М раствором хлорной кислоты до зеленого окрашивания (индикатор – 0,3 мл 0,1 % раствора кристаллического фиолетового). Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,1 М раствора хлорной кислоты соответствует 49,25 мг эналаприла малеата  $C_{20}H_{28}N_2O_5 \cdot C_4H_4O_4$ . Объем 0,1 М раствора хлорной кислоты, пошедший на титрование испытуемого раствора, равен 6,5 мл; на титрование контрольного опыта – 0,3 мл; коэффициент поправки титрованного раствора  $K = 1,0050$ ; взятая навеска составила 0,3051 г.

- 1) Укажите, в каких пределах может находиться величина коэффициента поправки.
- 2) Рассчитайте содержание эналаприла малеата в фармацевтической субстанции (%).
- 3) Сделайте вывод о качестве фармацевтической субстанции (не менее 98,5 % и не более 101,5 %).

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучение физических свойств лекарственных средств.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

Таблица № 1

## Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

## Физические свойства аминокислот и их производных

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	Кислота глутаминовая $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{CH-NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \end{array}$	Белый кристаллический порошок с едва ощутимым запахом, кислого вкуса. Мало растворим в воде, растворим в горячей воде, практически нерастворим в 95 % спирте и эфире
2.	Кислота аминокaproновая $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5\text{-NH}_2$	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха и вкуса. Легко растворим в воде, очень мало в спирте

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

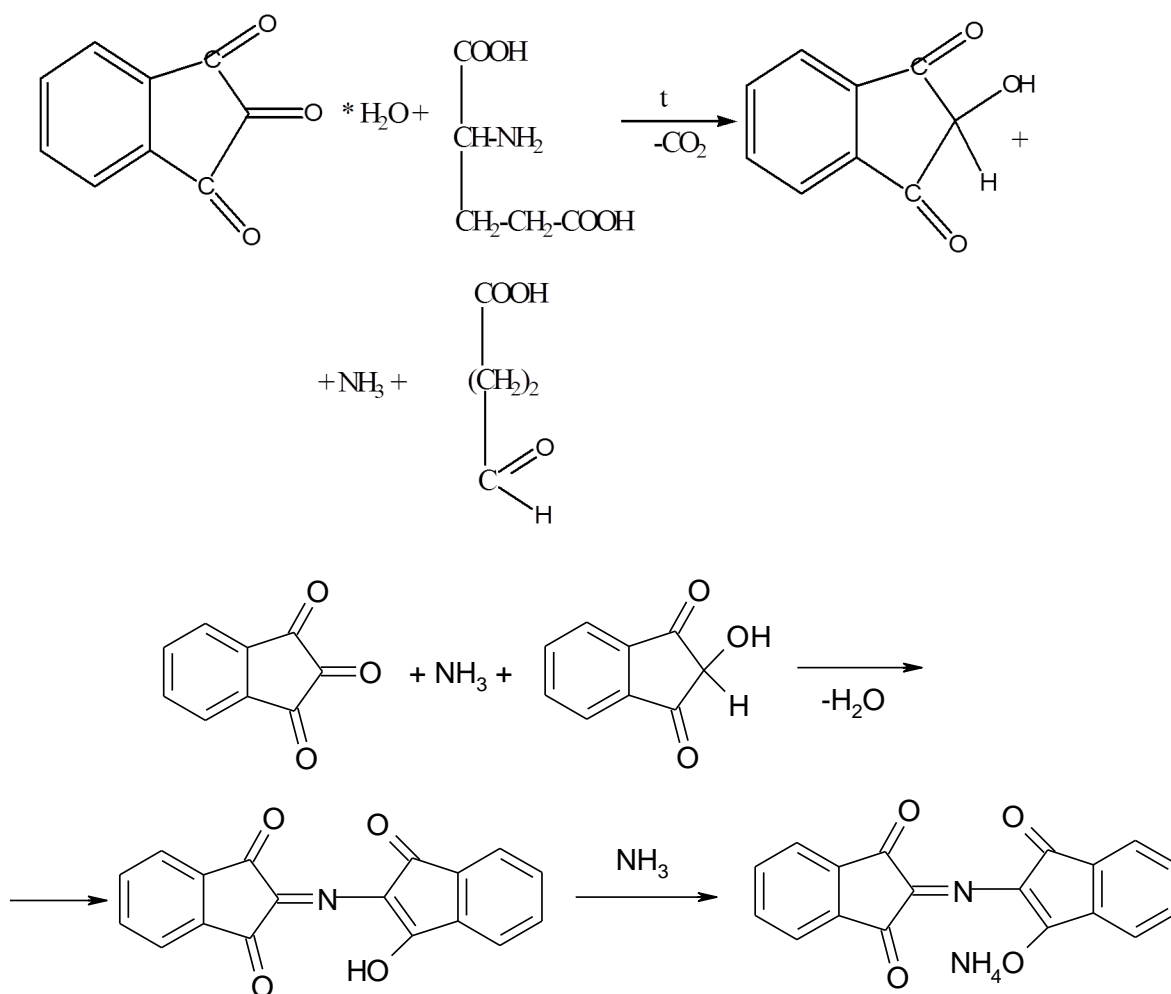
## Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/ п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

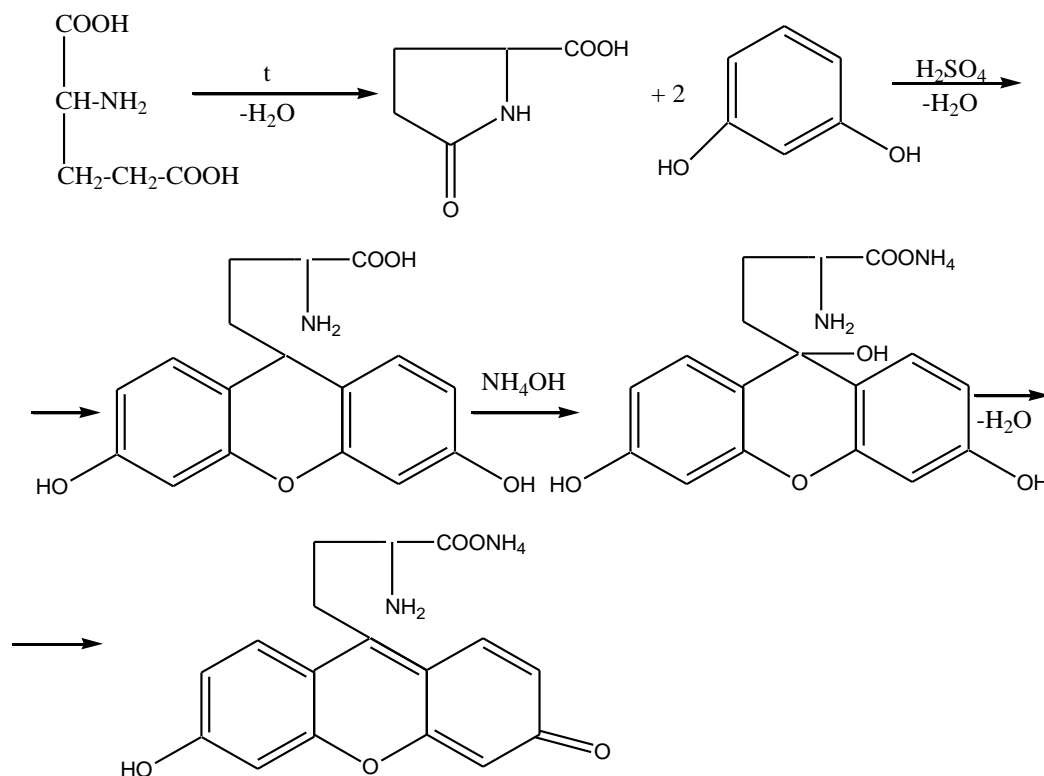
**Задание 2.** Изучение реакций подлинности аминокислот алифатического ряда и их производных.

2.1. Кислота глутаминовая.

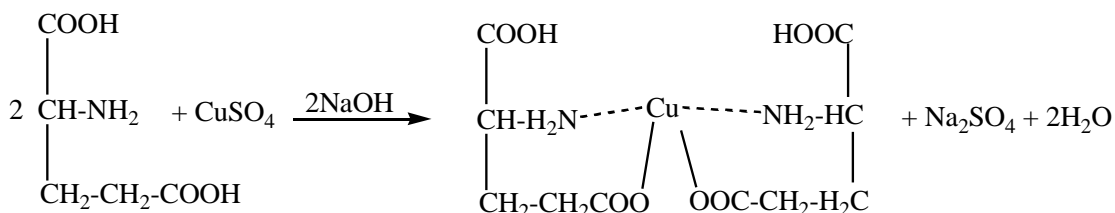
2.1.1. 0,02 г препарата растворяют при нагревании в 1 мл свежепрокипяченной воды, прибавляют 1 мл свежеприготовленного раствора нингидрина и нагревают. Появляется сине-фиолетовое окрашивание.



2.1.2. 0,002 г препарата смешивают с 2 мг резорцина и 5 каплями концентрированной серной кислоты и нагревают до появления зелено-коричневого окрашивания. Охлаждают, прибавляют 5 мл воды и 5 мл раствора аммиака. Появляется красно-фиолетовое окрашивание с зеленой флюоресценцией:



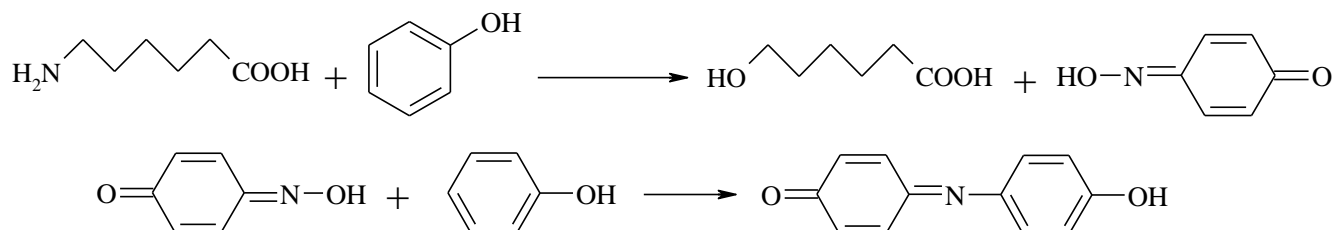
2.1.3. К 5 каплям раствора препарата прибавляют 1 каплю насыщенного раствора натрия ацетата натрия и 2 капли 2,5 % раствора сульфата меди. Появляется сине-зеленое окрашивание:



## 2.2. Кислота аминокaproновая.

2.2.1. 0,02 г препарата растворяют при нагревании в 1 мл свежeproкипяченной воды, прибавляют 1 мл свежеприготовленного раствора нингидрина и нагревают. Появляется сине-фиолетовое окрашивание.

2.2.2. 0,002-0,005 г препарата растворяют в 10 каплях воды, прибавляют 5-6 капель 5 % раствора хлорамина, 1 % раствора резорцина и нагревают на водяной бане в течение 2 мин. Появляется синее окрашивание.



Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ кислоты глутаминовой в таблетках по 0,25 г. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

### Тема 5: «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса фенолов, хинонов и их производных»

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств класса фенолов, хинонов и их производных.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств класса фенолов, хинонов и их производных, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств класса фенолов, хинонов и их производных, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств класса фенолов, хинонов и их производных.

Объекты анализа: резорцин, тимол, викасол.

#### Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:

1. Лекарственные вещества группы фенолов: фенол, тимол, резорцин, тамоксифен. Общая характеристика, способы получения. Физические и химические свойства.
2. Реакции, используемые для подтверждения подлинности фенолов:

- 2.1. Реакции с тяжелыми металлами;
- 2.2. Реакции электрофильного замещения (бромирования, нитрования, азосочетания);
- 2.3. Реакции сочетания с солями диазония;
- 2.4. Реакции окисления (образование индофеноловой пробы, реакции конденсации).
3. Испытания на доброкачественность фенолов.
4. Методы количественного определения:
  - 4.1. Броматометрия, сущность метода, способы и условия проведения;
  - 4.2. Йодометрия и йодхлорметрия, сущность метода и условия проведения.
5. Производные нафтохинонов (витамины группы К). Природный витамин К<sub>1</sub> - филлохинон и синтетический витамин К<sub>1</sub> - фитоменадион. Синтетический водорастворимый аналог по действию - викасол. Общая характеристика, способы получения. Физические и химические свойства. Взаимосвязь химического строения с фармакологическим действием.
6. Реакции, подтверждающие подлинность и доброкачественность викасола.
7. Цериметрическое определение викасола. Сущность метода.
8. Применение и хранение фенолов и хинонов.
9. Приведите уравнения реакций количественного определения резорцина (М.м.=110,11 г/моль) методом обратной йодометрии, рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, объем 0,1 моль/л раствора йода (К=1,0), который нужно добавить к навеске резорцина массой 0,1836 г, чтобы на титрование 20,0 мл аликвоты, взятой после растворения навески резорцина в мерной колбе вместимостью 100 мл, пошло 10,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата.
10. Приведите уравнения реакций количественного определения тимола (М.м.=150,22 г/моль) методом броматометрии. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску тимола, чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,1 моль/л раствора калия бромата.
11. Приведите уравнения реакций количественного определения резорцина (М.м.=110,11 г/моль) методом обратной броматометрии, рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание резорцина, если к навеске массой 0,0712 г добавлено 50,0 мл 0,1 моль/л раствора калия бромата (К=1,0), на титрование избытка которого затрачено 11,1 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата (К=1,01). На титрование контрольного опыта пошло 49,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата.
12. Приведите уравнения реакций количественного определения викасола (М.м.=330,29 г/моль) методом цериметрии. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску викасола, чтобы на титрование пошло 15,0 мл 0,1 моль/л раствора церия сульфата (К=1,00).
13. Приведите уравнения реакций количественного определения викасола (М.м.=330,29 г/моль) методом цериметрии. Укажите индикатор (название,

формулу, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте содержание викасола (%), если на титрование навески массой 0,2968 г пошло 17,85 мл 0,1 моль/л раствора церия сульфата ( $K=0,98$ ), контрольного опыта - 0,4 мл того же титранта.

## ЗАНЯТИЕ 1

### Задание 1. Изучение физических свойств лекарственных средств.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

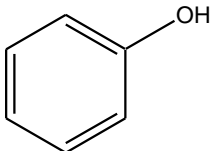
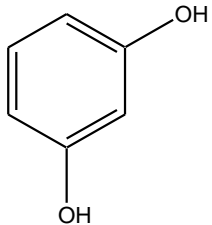
Таблица № 1

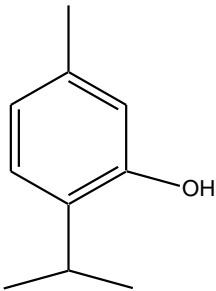
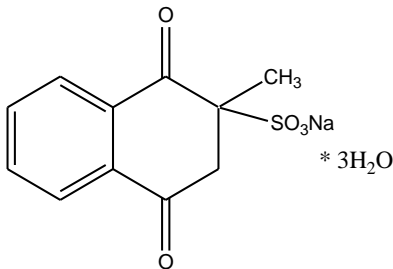
Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства фенолов, хинонов и их производных

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	Фенол 	Бесцветные, тонкие, длинные игольчатые кристаллы или бесцветная кристаллическая масса своеобразного запаха. На воздухе постепенно розовеет. Растворим в 20 ч. воды, легко растворим в 95 % спирте, эфире, хлороформе, глицерине, жирных маслах
2.	Резорцин 	Белый или белый со слабым желтоватым оттенком кристаллический порошок со слабым характерным запахом. Под влиянием света и воздуха постепенно окрашивается в розовый цвет. Очень легко растворим в воде и этаноле, легко растворим в эфире, очень мало растворим в хлороформе, растворим в глицерине и жирном масле

3.	<p>Тимол</p> 	Крупные бесцветные кристаллы или кристаллический порошок с характерным запахом и пряно – жгучим вкусом, летуч с водяным паром. Очень мало растворим в воде, легко растворим в спирте, эфире, хлороформе, жирных маслах и ледяной уксусной кислоте, растворим в растворе гидроксида натрия
4.	<p>Викасол</p> 	Белый или белый с желтоватым оттенком кристаллический порошок без запаха. Легко растворим в воде, трудно – в спирте

1.1. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

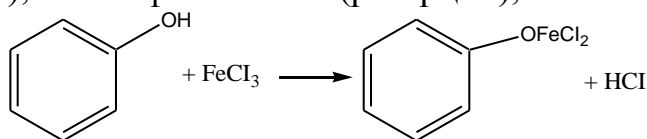
Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

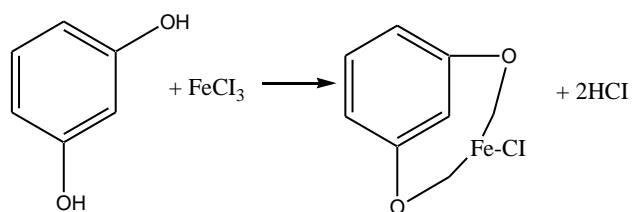
**Задание 2.** Изучение реакций подлинности фенолов, хинонов и их производных.

2.1. Реакции с хлоридом железа (III).

2.1.1. К 0,01 г препарата, растворенного в 1 мл воды (фенол, резорцин), или к 0,1 г препарата, растворенного в 1 мл 95 % спирта (тимол) добавляют 2 капли раствора железа (III) хлорида. Наблюдается характерное окрашивание: фиолетовое (фенол), сине - фиолетовое (резорцин), светло - зеленое (тимол):

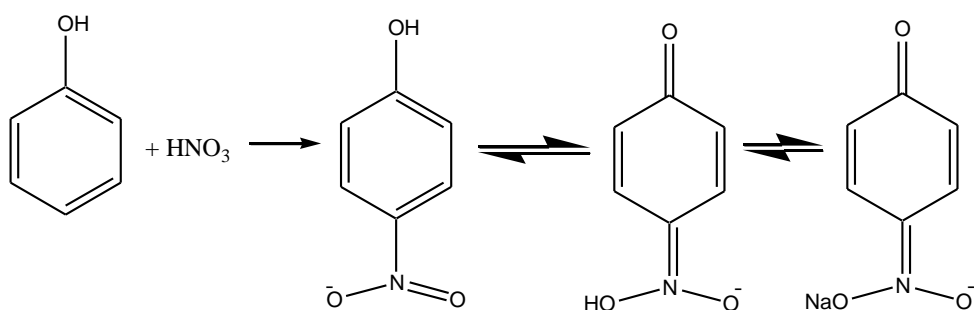




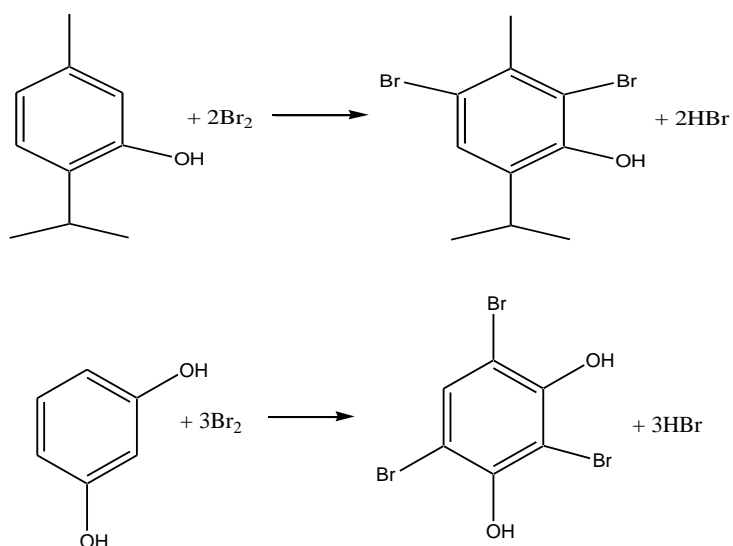


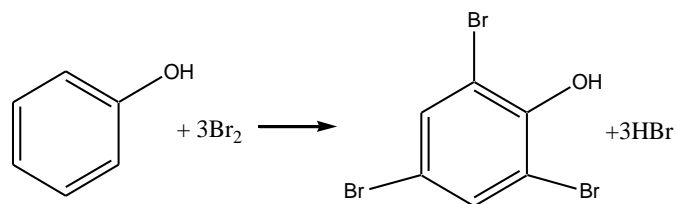
## 2.2. Реакции электрофильного замещения.

2.2.1. Реакция нитрования: к 0,001 г препарата, растворенного в 2 мл воды, добавляют 1-2 мл разведенной азотной кислоты и нагревают на водяной бане. Постепенно появляется желтое окрашивание:

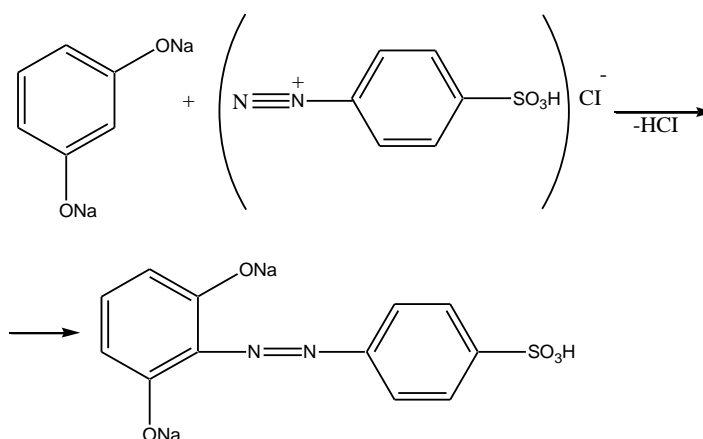
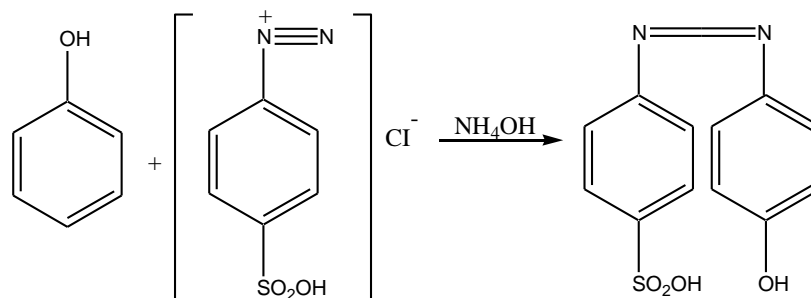


2.2.2. Реакция бромирования: 0,05 г лекарственного средства растворяют в 2 мл воды, прибавляют по каплям бромную воду. Выпадает белый осадок:



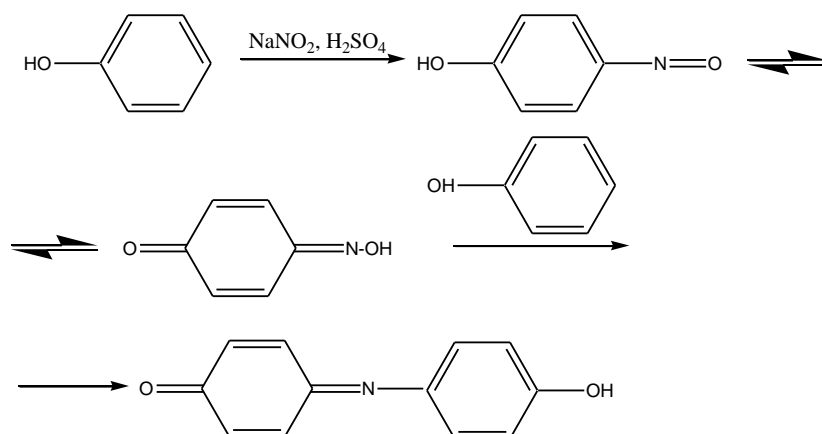


2.3. Реакция азосочетания: к 0,05 г препарата, растворенного в 5 мл воды, добавляют 1 мл диазореактива. Появляется красное или оранжево-красное окрашивание:



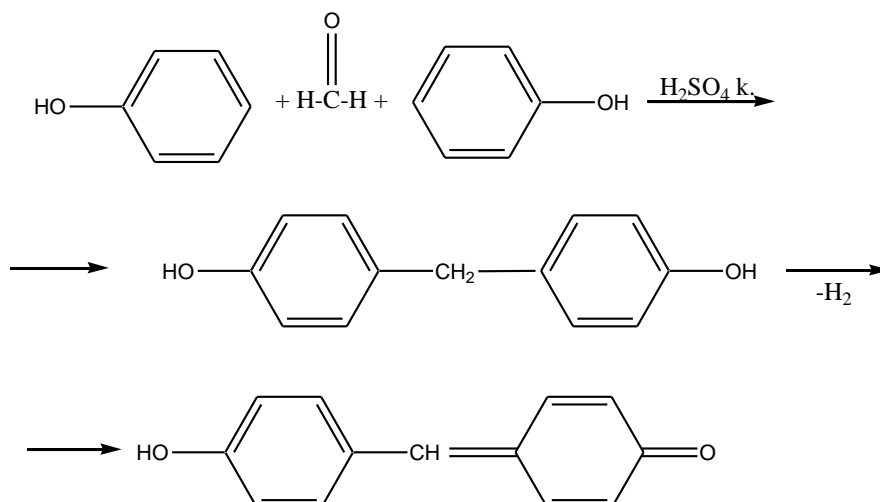
## 2.4. Реакции окисления.

2.4.1. Образование индофеноловой пробы: 0.01 г препарата помещают на предметное стекло, смачивают 2-3 каплями 1 % раствора натрия нитрита в концентрированной серной кислоте. Наблюдается окрашивание, изменяющееся при добавлении щелочи (темно-зеленая → вишнево-красная (фенол), сине-зеленая → фиолетовая (тимол), фиолетово – черная → фиолетовая (резорцин):



#### 2.4.2. Реакции конденсации.

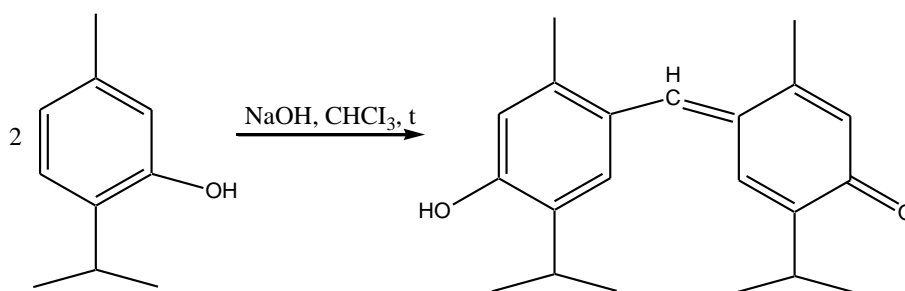
Фенол: 10 мг препарата помещают на часовое или предметное стекло и добавляют 3 капли реактива Марки. При стоянии появляется красное окрашивание:



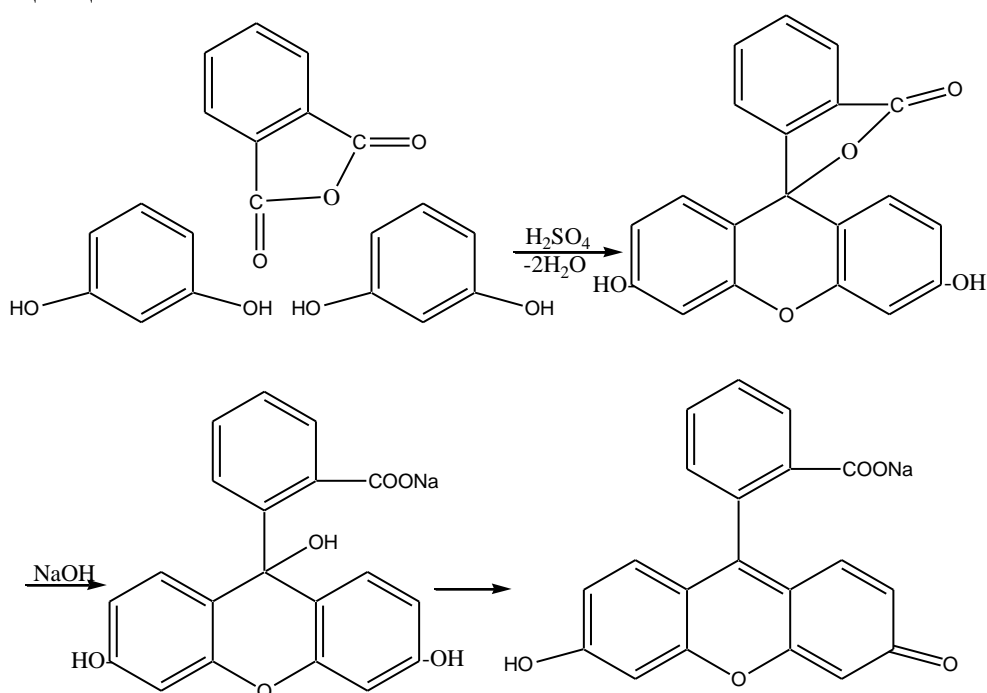
#### 2.5. Специфические реакции.

2.5.1. Тимол: 0,2 г препарата нагревают на водяной бане с 1 мл раствора гидроксида натрия. Со временем появляется желтовато - розовое окрашивание. К подогретому раствору прибавляют 2 - 3 капли хлороформа и взбалтывают.

Появляется красно-фиолетовое окрашивание:

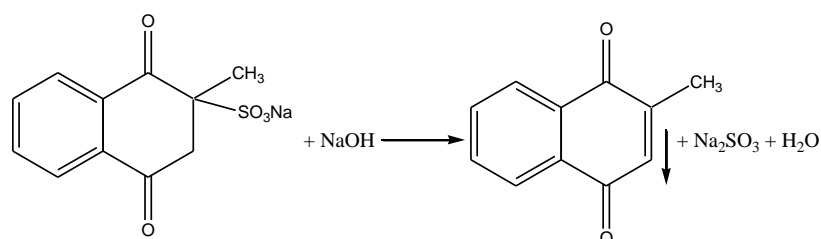


2.5.2. Резорцин: 0,01 г препарата сплавляют в фарфоровом тигле с избытком фталевого ангидрида в присутствии нескольких капель концентрированной кислоты серной. Полученный плав желто - красного цвета после охлаждения выливают в разбавленный раствор щелочи. Появляется интенсивно-зеленая флюоресценция:

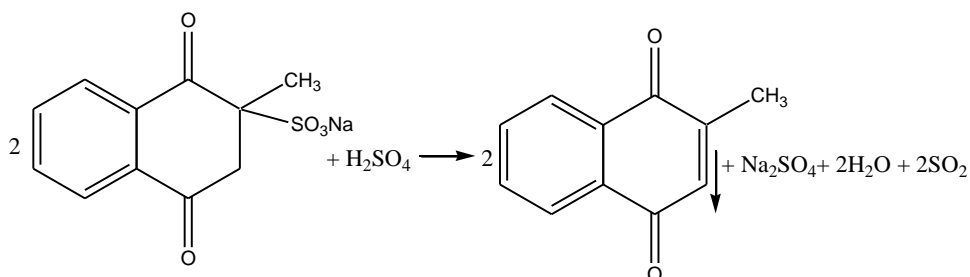


### 2.5.3. Реакции на викасол.

К 5 мл 1 % раствора викасола прибавляют 1 мл раствора натрия гидроксида. Выпадает хлопьевидный осадок желтого цвета:



К 5 мл раствора викасола (1:50) прибавляют 2 мл концентрированной кислоты серной. Ощущается запах сернистого газа:



Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ лекарственного препарата «Менадион бисульфит натрия, раствор для внутримышечного введения». Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

### Тема 6: «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных п-, м-аминофенола, диэтиламиноацетанилида»

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств, производных п-, м-аминофенола, диэтиламиноацетанилида.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств, производных п-, м-аминофенола, диэтиламиноацетанилида, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств, производных п-, м-аминофенола, диэтиламиноацетанилида, расчеты количественного содержания и

формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств, производных п-, м-аминофенола, диэтиламиноацетанилида.

Объекты анализа: парацетамол, неостигмина метилсульфат, тримекаин, ксикаин.

### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Лекарственные средства, производные п-аминофенола (парацетамол), м-аминофенола (прозерин). Способы получения. Латинские и химические названия, получение, физические и химические свойства. Методы качественного и количественного анализа. Применение.
2. Лекарственные средства, производные диэтиламиноацетанилида – тримекаина гидрохлорид, лидокаина гидрохлорид, бупивакаин, артикаина гидрохлорид (Ультракаин). Латинские и химические названия, получение, физические и химические свойства. Методы качественного и количественного анализа. Применение.
3. Каковы теоретические основы нитритометрического метода количественного определения? С какой целью при его проведении добавляют калия бромид? Почему титрование рекомендуется вести при пониженной температуре?
4. Какова методика обнаружения примеси п – аминофенола в парацетамоле, что является источником образования этой примеси в препарате?
5. Рассчитайте содержание парацетамола при определении его нитритометрическим методом на основании следующих данных: навеска- 0,2511 г, объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита 16,50 мл,  $K=0,9901$ . Рассчитайте титр парацетамола ( $M.m.=151,17$  г/моль).
6. Сделайте предварительный расчет объема 0,1 моль/л раствора натрия нитрита, который должен израсходоваться при количественном определении парацетамола по методике ФС: около 0,25 г вещества (точная навеска) помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 10 мл кислоты хлористоводородной разведенной и кипятят с обратным холодильником в течение часа. Затем холодильник промывают 30 мл воды, содержимое колбы переносят в стакан для диазотирования, промывают колбу 30 мл воды, добавляют 1 г калия бромида и далее поступают как указано в ОФС «Нитритометрия»: титруют при постоянном помешивании 0,1 моль/л раствором нитрита натрия, добавляя его в начале со скоростью 2 мл в минуту, а в конце титрования 0,05 мл через минуту. Индикатор йодкрахмальная бумага. М.м. парацетамола 151,17.

7. Дайте заключение о качестве ультракаина (артикаина гидрохлорида) по количественному определению с учетом требований ГФ, если на титрование навески массой 0,2030 г израсходовалось 6,3 мл 0,1 М раствора кислоты хлорной ( $K = 1,0025$ ). Потеря в массе при высушивании составляет 0,45%. На контрольный опыт израсходовалось 0,04 мл 0,1 М раствора кислоты хлорной.

8. В независимой испытательной лаборатории проведено количественное определение таблеток парацетамола 0,5 г по методике: Около 0,045 г (точная навеска) порошка растертых таблеток помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 60 мл воды, перемешивают 10 минут, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Раствор фильтруют через бумажный фильтр, отбрасывая первые 20 мл фильтрата. 1 мл фильтрата помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Измеряют оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре в максимуме поглощения при длине волны 243 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Параллельно измеряют оптическую плотность раствора РСО парацетамола (0,000008 г/мл). Измеренная оптическая плотность испытуемого раствора составила 0,485; раствора РСО 0,510; масса 20 таблеток равна 11,8 г, взятая навеска 0,0445 г.

1) Приведите формулу расчета содержания определяемого вещества с использованием стандартного образца (метод сравнения), расшифруйте обозначения символов.

2) Рассчитайте содержание парацетамола в граммах в 1 таблетке.

3) Сделайте вывод о качестве лекарственной формы (0,475 – 0,525 г).

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучение физических свойств лекарственных средств.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

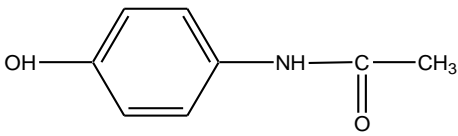
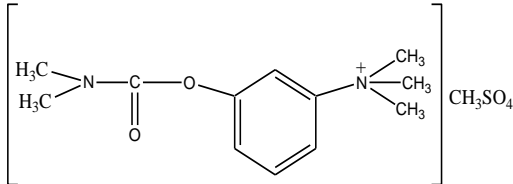
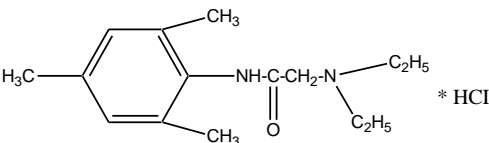
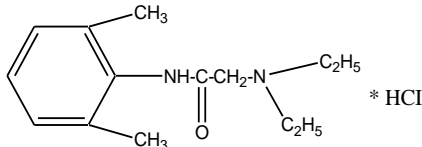
Таблица № 1

Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

**Физические свойства лекарственных средств, производных  
п -, м – амина фенола**

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	<b>Парацетамол</b> 	Белый или белый с кремоватым или розовым оттенком кристаллический порошок без запаха. Умеренно растворим в воде, легко растворим в этаноле, мало растворим в эфире
2.	<b>Неостигмина метилсульфат</b> 	Белый кристаллический порошок без запаха, горького вкуса. Гигроскопичен. На свету приобретает розовый оттенок. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле и хлороформе
3.	<b>Тримекаин</b> 	Белый или слегка желтоватый кристаллический порошок. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле и хлороформе, практически нерастворим в эфире
4.	<b>Ксикаин</b> 	Белый или желтоватый кристаллический порошок, горький на вкус. Легко растворим в воде, легко растворим в этаноле и хлороформе, практически нерастворим в эфире

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

**Результаты определения растворимости лекарственных средств**

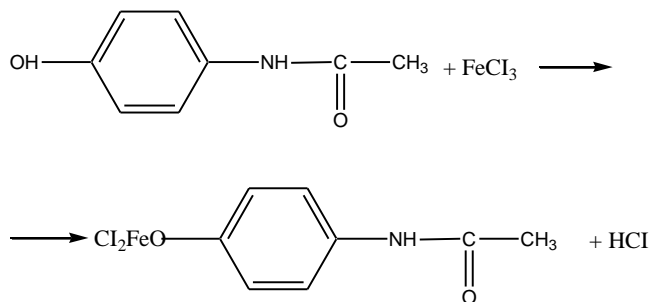
№ п/п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир



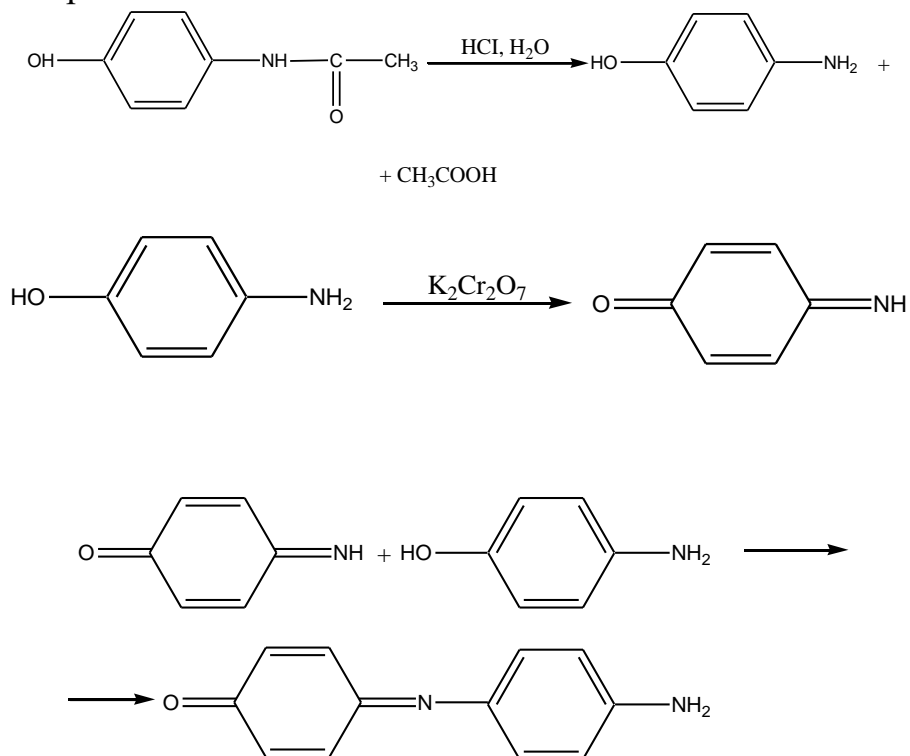
**Задание 2.** Изучение реакций подлинности лекарственных средств, производных п -, м - аминофенола и арилалкиламинов.

2.1. Парацетамол.

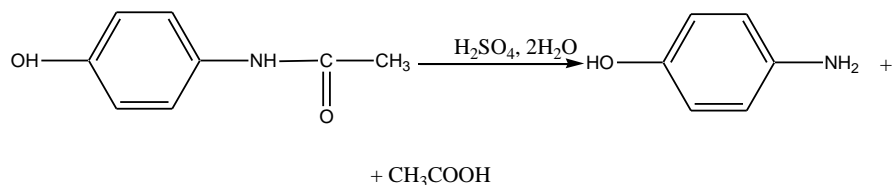
2.1.1. Реакция на фенольный гидроксил. Взбалтывают 0,1 г препарата с 10 мл воды и прибавляют несколько капель раствора хлорида железа (III), появляется сине-фиолетовое окрашивание:



2.1.2. Растворяют 0,05 г препарата в 2 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3%, кипятят в течение 1 мин, прибавляют 10 мл воды и охлаждают. Затем добавляют 1 каплю дихромата калия. Появляется фиолетовое окрашивание:

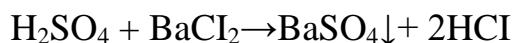
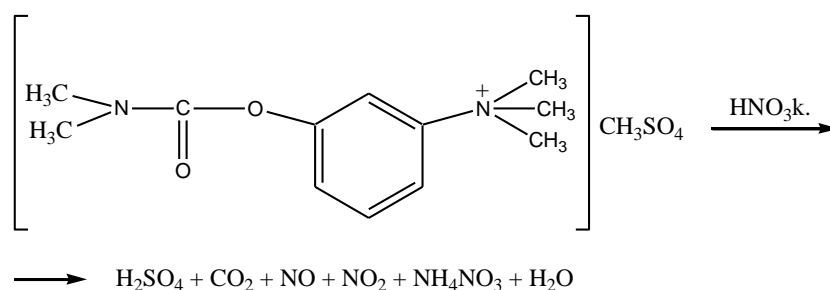


2.1.3. Осторожно кипятят 0,1 г парацетамола с 2 мл разведенной серной кислоты в течение 2 мин. Появляется запах уксусной кислоты:

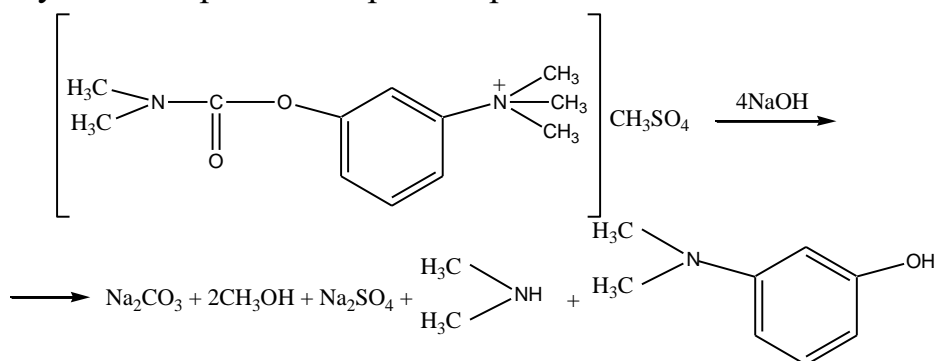


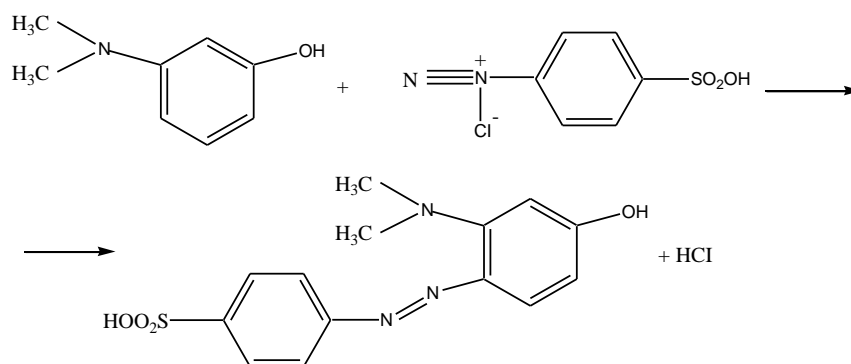
## 2.2. Прозерин.

2.2.1. Реакция на сульфат-ион: В 2-3 мл концентрированной азотной кислоты растворяют 0,02 г препарата и нагревают до кипения. К охлажденному раствору прибавляют 1-2 мл воды и 1 мл раствора хлорида бария. Выпадает белый осадок:



2.2.2. Реакция азосочетания: в нескольких каплях воды растворяют 0,01 г препарата, прибавляют 5 капель 30 % раствора гидроксида натрия и выпаривают на сетке досуха. Происходит омыление препарата. К охлажденному остатку добавляют по 2 капли 1 % раствора сульфаниловой кислоты, раствора нитрита натрия и разведенной хлороводородной кислоты 8,3%. Образуется азокраситель красно-оранжевого цвета:





2.2.3. Реакция с перманганатом калия: К 2 каплям 0,2 % раствора препарата прибавляют 1 каплю 0,1 н. раствора перманганата калия, 2 мл смеси хлороформа с ацетоном (3:1) и взбалтывают. После расслаивания наблюдается розово-фиолетовое окрашивание нижнего слоя.

### 2.3. Ксикаин.

Реакция с нитратом кобальта: К 4-5 каплям 1 % раствора препарата прибавляют 3-5 капель раствора нитрата кобальта. Через 2-3 мин образуется сине-зеленый кристаллический осадок:

### 2.4. Тримекаин.

2.4.1. 0,005 –0,02 г препарата помещают в пробирку, прибавляют 1 каплю раствора сульфата меди, 0,5 мл концентрированной серной кислоты и медленно нагревают до 165-175°C. Затем охлаждают на воздухе и пробирку помещают в стакан с холодной водой; осторожно по стенке пробирки прибавляют по каплям 10 капель концентрированного раствора аммиака, охлаждают и наблюдают в УФ - свете красно-розовую флюоресценцию.

К 0,001-0,002 г препарата прибавляют 4-5 капель реактива Марки и нагревают на водяной бане в течение 10 мин. Образуются продукты конденсации красного цвета.

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ лекарственного препарата «Лидокаина гидрохлорид, раствор для инъекций». Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

**Задание 4.** Провести установление подлинности лекарственного средства – неостигмина метилсульфата, определить прозрачность и цветность раствора,

а также наличие светопоглощающих примесей. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

### **Тема 7: «Фармацевтический анализ лекарственных средств класса ароматических кислот и их производных»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств, лекарственных средств класса ароматических кислот и их производных.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств класса ароматических кислот и их производных, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств класса ароматических кислот и их производных, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств класса ароматических кислот и их производных.

Объекты анализа: кислота бензойная, кислота салициловая, натрия бензоат, натрия салицилат, кислота ацетилсалициловая.

#### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Бензойная кислота и ее натриевая соль. Структурные формулы, латинские и химические названия, схема синтеза.
2. Салициловая кислота и ее производные: натриевая соль салициловой кислоты, аспирин, оксафенамид. Структурные формулы, латинские и химические названия, схема синтеза.
3. Физические свойства (внешний вид, растворимость, температура плавления и т.д.).
4. Общие и частные реакции подлинности:
  - 4.1. Реакции с тяжелыми металлами (железа (III) хлорид, меди сульфат, серебра нитрат и др.);
  - 4.2. Реакции образования сложных эфиров;
  - 4.3. Реакция электрофильного замещения (бромирования);
  - 4.4. Реакция окисления (индофеноловая проба);

- 4.5. Реакции конденсации с формальдегидом и концентрированной серной кислотой;
- 4.6. Реакции на продукты щелочного или кислотного гидролиза.
5. Спектроскопия в УФ - и ИК - областях спектра.
6. Химические и физико-химические методы установления доброкачественности лекарственных препаратов.
7. Методы количественного анализа:
- 7.1. Кисотно-основное титрование в спиртовой среде или в присутствии эфира (способ прямого и обратного титрования);
- 7.2. Броматометрия и йодохлорметрия в анализе салициловой кислоты;
- 7.3. Физико-химические методы: спектрофотометрия в УФ - области (прямая и дифференциальная);
- 7.4. Метод Кьельдаля, его сущность. Рассмотреть на примере количественного определения оксафенамида.
8. Хранение и применение.
9. Сделайте предварительный расчет объема 0,5 моль/л раствора кислоты хлороводородной, который должен израсходоваться на навеску 1,5 г натрия бензоата (М.м.=144,11 г/моль). Потеря в массе при высушивании составляет 3 %.
10. Сделайте предварительный расчет объема 0,1 моль/л раствора кислоты хлороводородной, который должен израсходоваться на навеску 0,25 г оксафенамида (М.м.=229,24 г/моль) в методе Кьельдаля.
11. Выведите молярную массу эквивалента и рассчитайте титр определяемого вещества кислоты салициловой (М.м.=138,12 г/моль) при алкалиметрическом определении в спирто - водной среде, используя в качестве титранта 0,1 моль/л раствор натрия гидроксида.
12. Дайте заключение о качестве натрия салицилата (М.м.=160,11 г/моль) по количественному определению с учетом требований ГФ РФ (должно быть натрия салицилата в препарате не менее 99,5 %), если на титрование навески 1,5004 г израсходовалось 18,76 мл 0,5 моль/л раствора кислоты хлороводородной с  $K=0,9948$ .
13. Дайте заключение о качестве кислоты бензойной (М.м.=122,12 г/моль) по количественному определению с учетом требований ГФ РФ (должно быть кислоты бензойной в препарате не менее 99,5 %), если на титрование навески 0,1988 г израсходовалось 16,20 мл 0,1 моль/л раствора гидроксида натрия с  $K=1,0042$ .
14. Рассчитайте навеску кислоты салициловой (М.м.=138,12 г/моль), чтобы при количественном определении израсходовалось 18 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида.
15. Рассчитайте содержание ацетилсалициловой кислоты в пересчете на сухое вещество (%) фармацевтической субстанции, если к навеске препарата массой 0,2445 г прибавили 50 мл 0,1 М раствора NaOH. На титрование

избытка указанного титранта в испытуемом растворе израсходовано 23,0 мл 0,1 н раствора серной кислоты ( $K = 0,99$ ), в контрольном опыте – 36,5 мл. Потеря в массе при высушивании – 0,45%. М.м. ацетилсалициловой кислоты 180,16.

16. При определении примеси свободной салициловой кислоты в кислоте ацетилсалициловой 0,3049 г препарата растворили в спирте в мерной колбе вместимостью 25 мл, прибавили 1 мл 0,2% раствора железоаммонийных квасцов и довели раствор спиртом до метки. Оптическая плотность полученного раствора, измеренная при длине волны 520 нм в кювете с толщиной слоя 0,5 см, равна 0,265. Оптическая плотность раствора стандартного образца кислоты салициловой, полученного из 1 мл 0,01% раствора в тех же условиях, равна 0,270. Сделайте заключение о качестве ЛС по содержанию свободной салициловой кислоты, которой должно быть не более 0,05%.

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучить физические свойства ароматических кислот и их производных.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

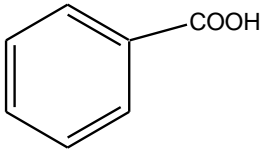
Таблица № 1

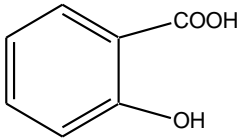
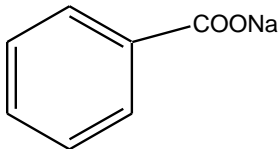
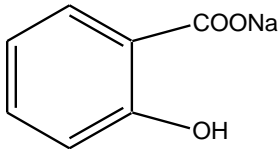
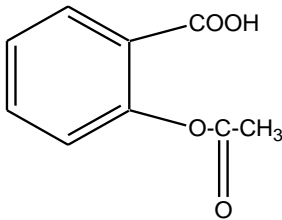
Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства ароматических кислот и их производных

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	Кислота бензойная 	Бесцветные игольчатые кристаллы или белый мелкокристаллический порошок. При нагревании возгоняется, перегоняется с водяным паром. Мало растворим в воде, растворим в кипящей воде, легко растворим в этаноле, хлороформе, эфире и бензоле, растворим в жирных маслах

2.	Кислота салициловая 	Белые мелкие игольчатые кристаллы или легкий кристаллический порошок без запаха. Летуч с водяным паром. Мало растворим в воде, растворим в кипящей воде, легко растворим в этаноле, эфире, трудно растворим в хлороформе
3.	Натрия бензоат 	Белый кристаллический порошок без запаха или с очень слабым запахом, сладковато-соленого вкуса. Легко растворим в воде, трудно растворим в этаноле
4.	Натрия салицилат 	Белый кристаллический порошок без запаха или мелкие чешуйки, без запаха, сладковато-соленого вкуса. Очень легко растворим в воде, легко растворим в глицерине, растворим в этаноле, практически нерастворим в эфире
5.	Кислота ацетилсалициловая 	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха или со слабым запахом, слабокислого вкуса. Устойчив в сухом воздухе, во влажном постепенно гидролизруется. Мало растворим в воде, легко растворим в этаноле, растворим в хлороформе, эфире, в растворах едких и углекислых щелочей

1.2. Установить растворимость ароматических кислот и их производных. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

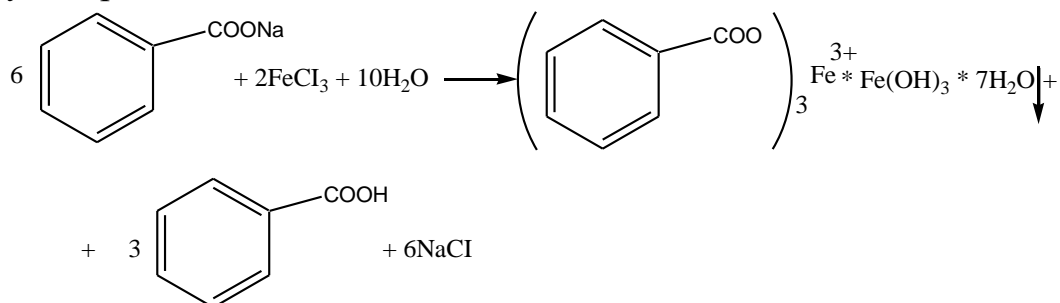
## Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

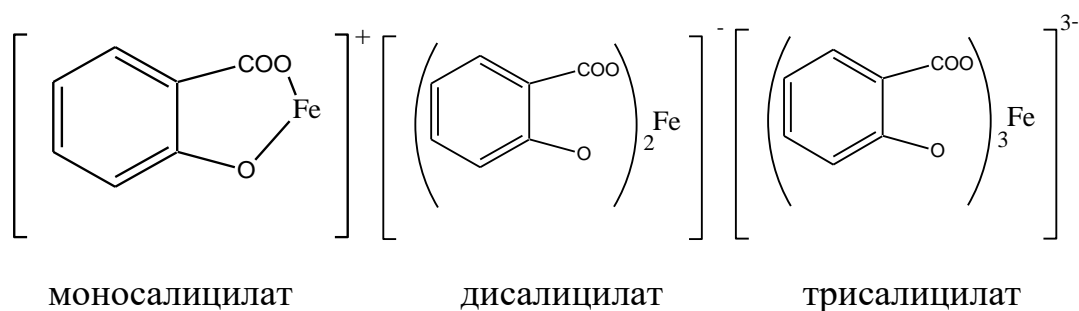
**Задание 2.** Изучить реакции подлинности ароматических кислот и их производных.

## 2.1. Реакции с тяжелыми металлами.

2.1.1. Реакция с железа (III) хлоридом на бензоат - ион. 0,02 г натрия бензоата растворяют в 1,5 мл воды (0,02 г бензойной кислоты в 1,5 мл 0,1 н. раствора натрия гидроксида) и добавляют 1-2 капли железа (III) хлорида. Образуется розовато-желтый осадок.

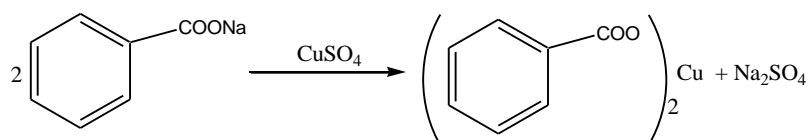


2.1.2. Реакция с железа (III) хлоридом на салицилат - ион. 0,5 г натрия салицилата растворяют в 10 мл воды и добавляют 4 капли железа (III) хлорида. Появляется красное окрашивание.



2.1.3. Реакция с железа (III) хлоридом на оксафенамид. 0,01 г препарата растворяют в 5 мл 95 % спирта. К 1 мл полученного раствора прибавляют 10 мл воды и 2 капли железа (III) хлорида. Появляется красно-фиолетовое окрашивание.

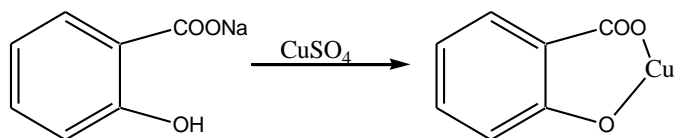
2.1.4. Реакция с меди сульфатом на бензоат - ион. 0,05 г натрия бензоата растворяют в 1,5 мл воды и добавляют 1-2 капли раствора меди сульфата. Появляется голубое окрашивание. При добавлении 1 мл хлороформа слой органического растворителя окрашивается в голубой цвет, а водный – обесцвечивается.



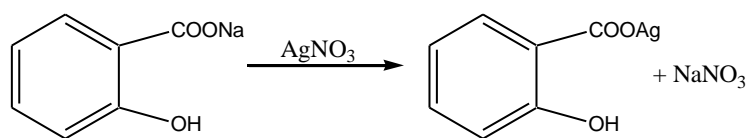
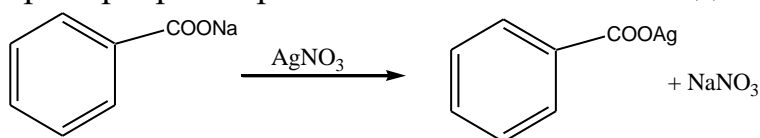
2.1.5. Реакция с меди сульфатом на салицилат - ион. 0,05 г натрия салицилата растворяют в 2 мл воды и добавляют несколько капель раствора меди



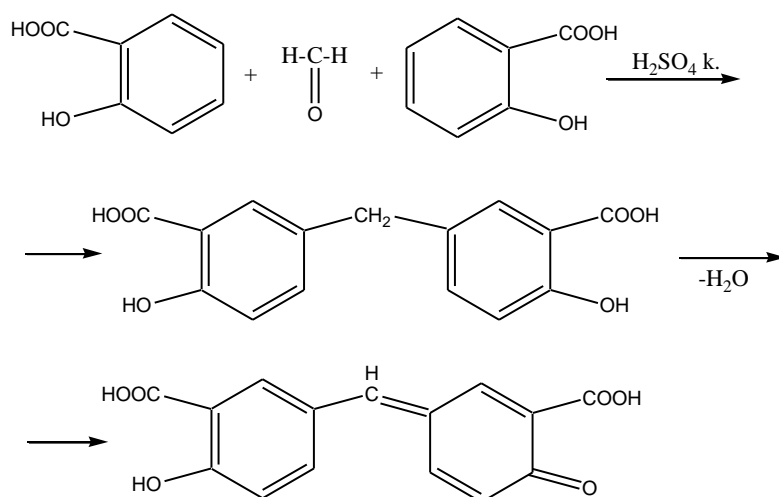
сульфата. Появляется зеленое окрашивание. При добавлении 1 мл хлороформа окраска водного слоя сохраняется:



2.1.6. Реакция с серебра нитратом на бензоат - и салицилат - ионы. 0,05 г натрия бензоата (натрия салицилата) растворяют в 2 мл воды и прибавляют 1-2 капли раствора серебра нитрата. Появляется белый осадок:

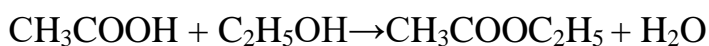
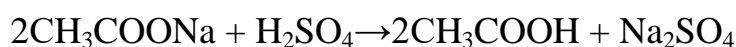
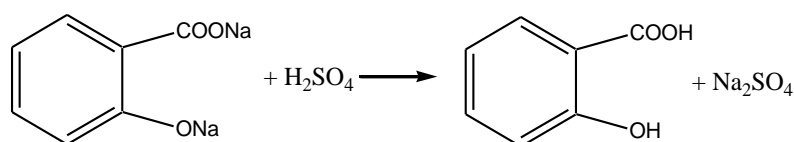
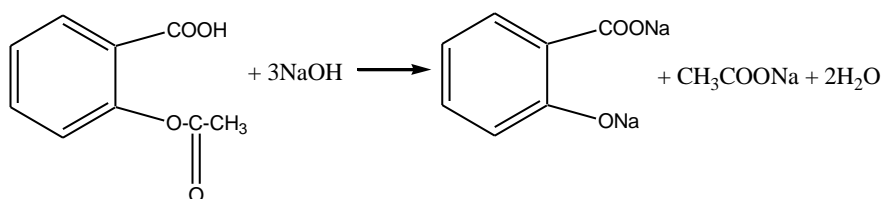


2.1.7. Реакции конденсации с формальдегидом и концентрированной серной кислотой. 0,01 г препарата помещают на часовое или предметное стекло и добавляют 3 капли реактива Марки. При стоянии появляется красное окрашивание.

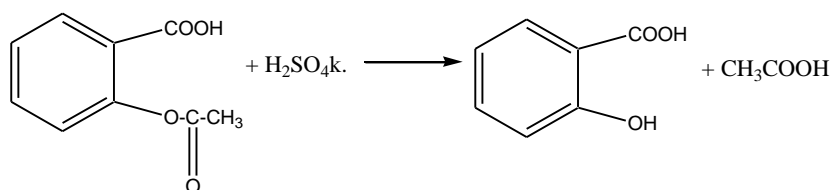


2.2. Реакции гидролитического расщепления. Условия щелочного и кислотного гидролиза для аспирина.

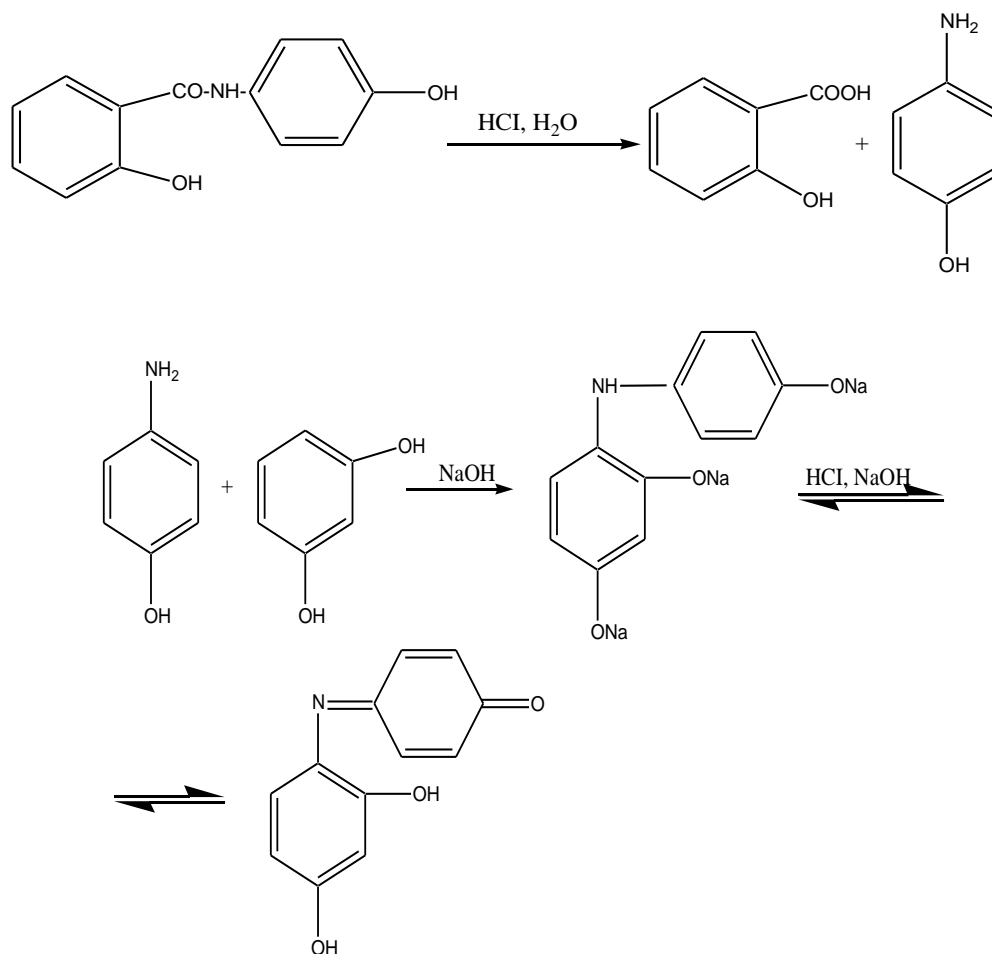
2.2.1. Щелочной гидролиз. 0,5 г кислоты ацетилсалициловой кипятят в течение 3 мин с 5 мл раствора натрия гидроксида, затем охлаждают и подкисляют разведенной кислотой серной; при этом выделяется белый кристаллический осадок и ощущается запах кислоты уксусной. Раствор сливают в другую пробирку и добавляют к нему 2 мл 95 % спирта и 2 мл концентрированной кислоты серной; раствор имеет запах уксусно-этилового эфира. К осадку добавляют 1-2 капли раствора железа (III) хлорида. Появляется фиолетовое окрашивание:



2.2.2. Кислотный гидролиз. 0,2 г кислоты ацетилсалициловой помещают в фарфоровую чашку, добавляют 0,5 мл концентрированной кислоты серной, перемешивают и добавляют 1-2 капли воды; ощущается запах кислоты уксусной. Затем добавляют 1-2 капли формалина; появляется розовое окрашивание:



2.3. Реакция образования индофенольной пробы для оксафенамида. К 0,05 г препарата прибавляют 3 мл концентрированной хлороводородной кислоты, кипятят 3 минуты, затем прибавляют 2 мл 0,5 % раствора резорцина и 10 мл раствора натрия гидроксида. Появляется красно-фиолетовое окрашивание:



Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

**Задание 3.** Провести фармакопейный анализ таблеток ацетилсалициловой кислоты 0,25 или 0,5 г. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

**Задание 4.** Провести фармакопейный анализ лекарственного препарата «Салициловая кислота, раствор для наружного применения». Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

## **Тема 8: «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных п-, м- аминобензойной кислоты, п-аминосалициловой кислоты, фенилуксусной и фенилпропионовой кислоты»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств, производных п-, м-аминобензойной кислоты, п-аминосалициловой кислоты, фенилуксусной и фенилпропионовой кислоты.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств, производных п-, м-аминобензойной кислоты, п-аминосалициловой кислоты, фенилуксусной и фенилпропионовой кислоты, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств, производных п-, м-аминобензойной кислоты, п-аминосалициловой кислоты, фенилуксусной и фенилпропионовой кислоты, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств, производных п-, м-аминобензойной кислоты, п-аминосалициловой кислоты, фенилуксусной и фенилпропионовой кислоты.

Объекты анализа: анестезин, новокаин, ибупрофен.

### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Лекарственные средства, производные п-аминобензойной кислоты: эфиры – анестезин, новокаин, дикаин; амиды – новокаинамид, метоклопрамида гидрохлорид. Их химические формулы, названия (латинские и химические), получение.
2. Лекарственные средства, производные пара - аминосалициловой кислоты (противотуберкулезные средства): натрия п - аминосалицилат. Получение, химическая формула, название (латинское и химическое).
3. Лекарственные средства, производные мета - аминобензойной кислоты – триомбаст, его формула, латинское и химическое название.
4. Лекарственные средства, производные фенилпропионовой кислоты: ибупрофен. Производные фенилуксусной кислоты: диклофенак - натрий (вольтарен). Их химические формулы, названия (латинские и химические). Фармацевтический анализ.

5. Физические свойства (внешний вид, запах, растворимость и т.д.) и химические свойства производных аминобензойной кислоты.
6. Общие и частные реакции подлинности:
  - 6.1. Реакции на первичную ароматическую аминогруппу (образование азокрасителя, цвиттер-ионов, основания Шиффа, изонитрила);
  - 6.2. Реакции на сложно - эфирную группу (гидроксамовая проба и реакции на продукты гидролиза);
  - 6.3. Реакции на третичный атом азота (с неорганическими кислотами, с органическими кислотами, гетерополикислотами и с общесадительными реактивами);
  - 6.4. Специфические реакции, основанные на окислении первичной ароматической аминогруппы (анестезин, дикаин, новокаин, новокаиnamид);
  - 6.5. Реакции проведения йодоформной пробы на анестезин;
  - 6.6. Реакция образования аци-соли у дикаина.
7. Методы количественного анализа:
  - 7.1. Нитритометрия, сущность метода и условия его проведения;
  - 7.2. Кислотно-основное титрование в водной и неводной средах. Сущность метода и условия его проведения;
  - 7.3. Методы окислительно-восстановительного титрования (йодхлорметрия, броматометрия). Сущность метода, условия проведения;
  - 7.4. Методы осадительного титрования (аргентометрия – метод Мора и Фаянса, меркуриметрия). Сущность метода, условия проведения.
  - 7.5. Спектрофотометрия в УФ - и видимой областях спектра.
8. Хранение и применение.
9. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску натрия п - аминосалицилата, чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=0,98$ ).
10. Рассчитайте содержание новокаиnamида (%), если на титрование навески массой 0,3104 г пошло 11,1 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=1,02$ ).
11. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=0,99$ ), который пойдет на титрование навески анестезина массой 0,1936 г.
12. Приведите уравнения реакций количественного определения дикаина ( $M.м.=300,83$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите переход окраски индикатора тропеолина 00 в точке конца титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску дикаина, чтобы на титрование пошло 12,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=1,00$ ).

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучение физических свойств лекарственных средств, производных аминобензойной кислоты.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

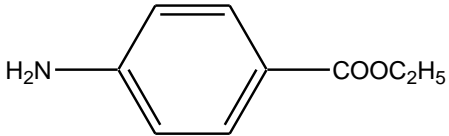
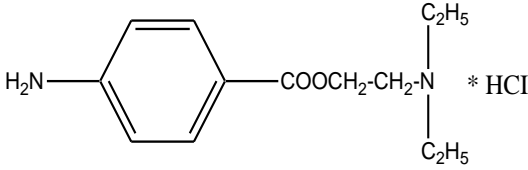
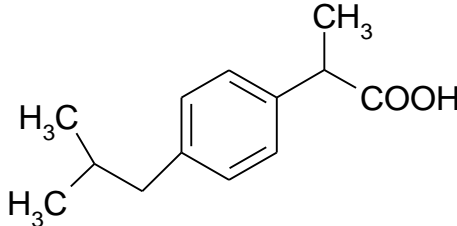
Таблица № 1

Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства лекарственных средств, производных  
п - аминобензойной кислоты, п – аминосалициловой кислоты и  
фенилпропионовой кислоты

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	<p>Анестезин</p> 	Белый кристаллический порошок без запаха, слабо горького вкуса. Вызывает на языке чувство онемения. Очень мало растворим в воде, легко растворим в этаноле, эфире, хлороформе, трудно растворим в жирных маслах и разведенной хлороводородной кислоте
2.	<p>Новокаин</p> 	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок, без запаха, горького вкуса. На языке вызывает чувство онемения. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле, мало растворим в хлороформе, практически нерастворим в эфире
3.	<p>Ибупрофен</p> 	Белый кристаллический порошок. Практически нерастворим в воде, легко растворим в ацетоне. Растворяется в разбавленных растворах щелочей и карбонатов.

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

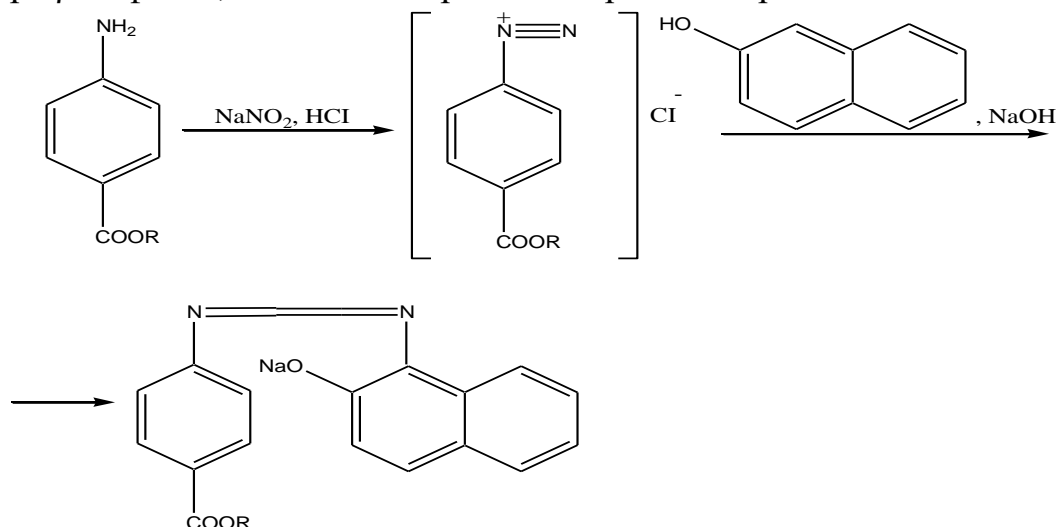
Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/ п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

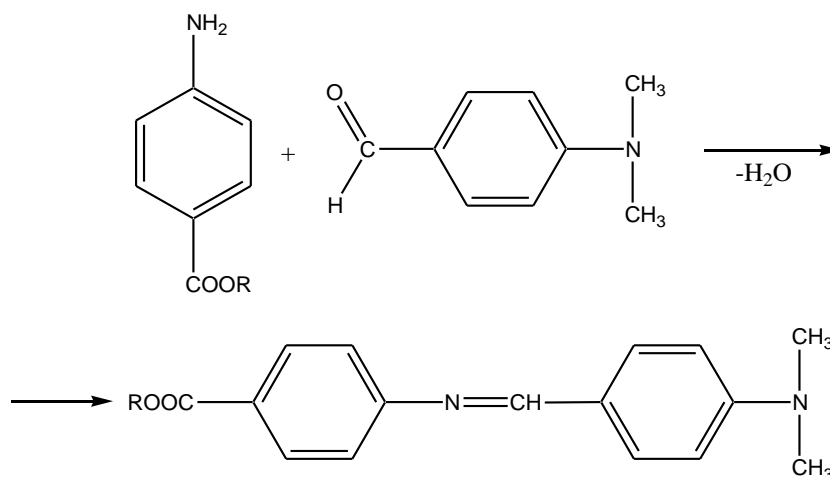
**Задание 2.** Изучение реакций подлинности лекарственных средств, производных аминобензойной кислоты.

2.1. Реакции на первичную ароматическую аминогруппу.

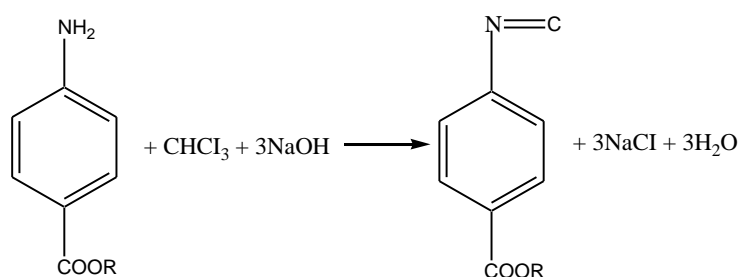
2.1.1. Образование азокрасителя: 0,01 г препарата растворяют в 0,5 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и прибавляют 2-3 капли раствора натрия нитрита; полученный раствор вливают в 1-2 мл основного раствора β-нафтола; появляется оранжево-красное окрашивание:



2.1.2. Образование основания Шиффа – азометинового красителя: к 0,01 г препарата прибавляют 0,5 мл разведенной кислоты хлороводородной и 2-3 капли 1 % спиртового раствора п - диметиламинобензальдегида. Появляется желтое окрашивание. К 0,01 г препарата на газетной бумаге прибавляют каплю хлороводородной кислоты; появляется оранжевое пятно (лигнинная проба):

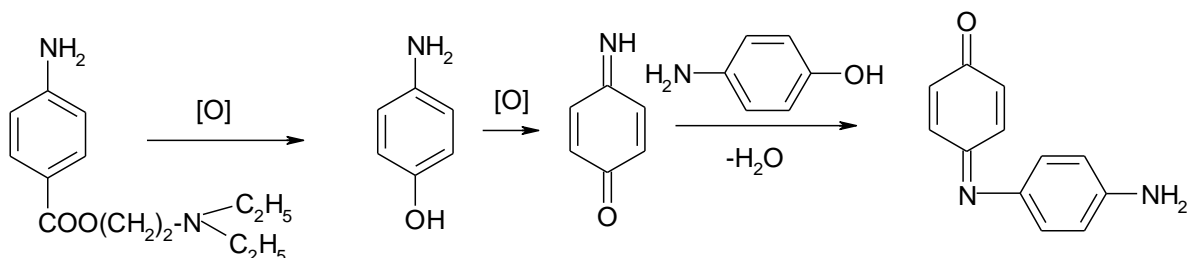


2.1.3. Образование изонитрила: к 0,01 г препарата прибавляют 1 мл хлороформа и 1 мл спиртового раствора щелочи, при этом образуется изонитрил – вещество с тошнотворным запахом:



## 2.2. Реакции окисления:

2.2.1. 0,02-0,03 г новокаина гидрохлорида растворяют в 2 мл воды с 4-5 каплями разведенной кислоты хлороводородной 8,3% и прибавляют 1 мл раствора хлорамина. Через 2-3 мин добавляют 1-2 мл эфира и взбалтывают, эфирный слой окрашивается в оранжевый цвет.





2.2.2. 0,05 г новокаина растворяют в 2 мл воды, прибавляют 3 капли разведенной кислоты серной и 1 мл 0,1 н. раствора калия перманганата; фиолетовая окраска моментально исчезает.

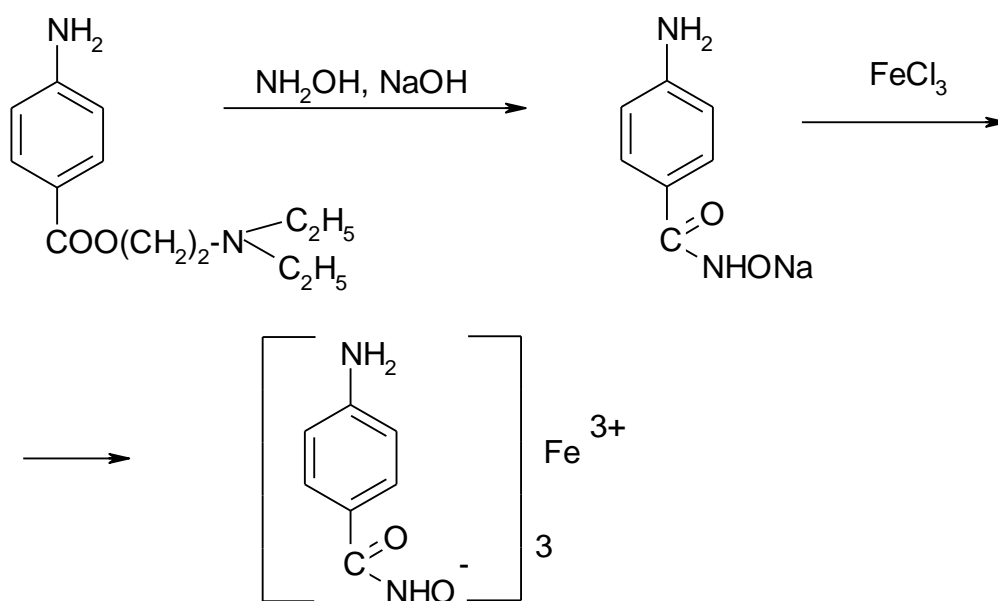
2.2.3. К 0,005-0,01 г новокаина прибавляют 1-2 капли водорода пероксида и 3-5 капель концентрированной кислоты серной; постепенно появляется сиреневое окрашивание.

2.2.4. К раствору дикаина прибавляют 1-2 капли раствора дихромата калия или перманганата калия и нагревают; ощущается неприятный запах изонитрила.

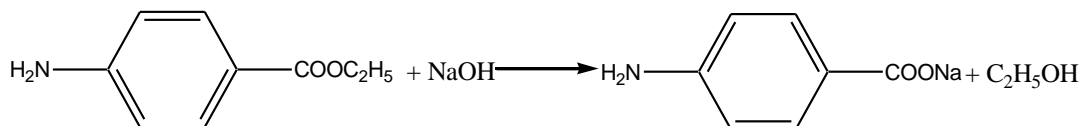
2.2.5. К 0,01 г новокаиамида прибавляют 1 мл воды, 0,01 г ванадата аммония, 1-2 капли концентрированной серной кислоты и нагревают; появляется вишнево-красное окрашивание.

2.3. Реакции на сложно - эфирную группу:

2.3.1. Проведение гидроксамовой пробы: 0,1 г новокаина (анестезина) растворяют в 2 мл воды (анестезин в 2 мл 95 % спирта), прибавляют 2 мл щелочного раствора гидроксилamina, встряхивают 5 мин, прибавляют 2 мл разведенной кислоты хлороводородной 8,3% и 0,5 мл 10 % раствора железа (III) хлорида. Анестезин дает красно-бурое окрашивание, новокаин – вишневое.

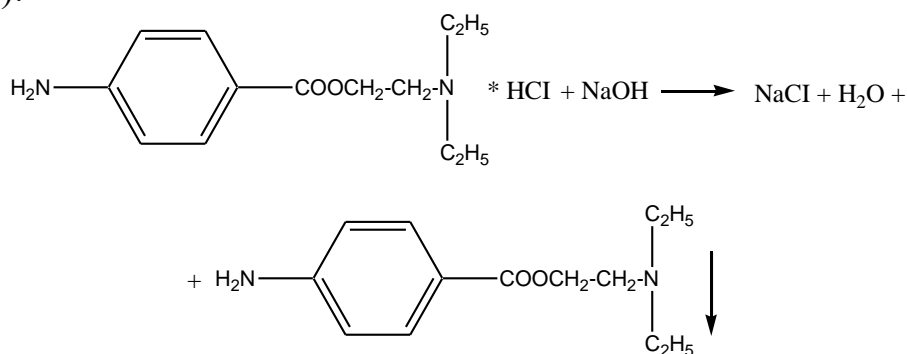


2.3.2. Проведение реакций на продукты гидролиза – йодоформная проба на анестезин: 0,05 г анестезина нагревают с 5 мл раствора натрия гидроксида и приливают 0,1 н. раствор йода до не исчезающего желтого окрашивания; появляется запах йодоформа:

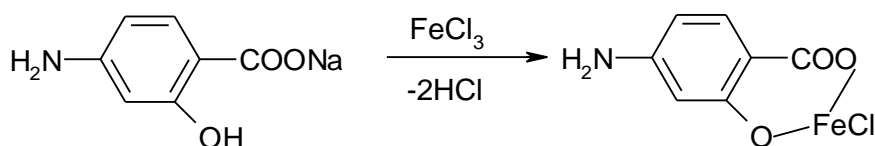


2.4. Реакции, основанные на кислотно-основных свойствах:

2.4.1. Реакция выделения нерастворимого органического основания из его соли: 0,2 г препарата растворяют в 2 мл воды, прибавляют 0,5 мл раствора гидроксида натрия; выделяется бесцветный маслянистый осадок (основание новокаина):



2.4.2. Реакция на натрия п - аминосалицилат с железа (III) хлоридом: 0,01 г препарата растворяют в 10 мл воды, подкисляют 2-3 каплями разведенной кислоты хлороводородной 8,3% и прибавляют 2-3 капли железа (III) хлорида; жидкость окрашивается в фиолетово-красный цвет. Полученный раствор оставляют на 3 ч; выпадение осадка не должно наблюдаться:



Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

## ЗАНЯТИЕ 2

**Задание 1.** Провести фармакопейный анализ фармацевтической субстанции ибупрофена. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

**Задание 2.** Провести фармакопейный анализ фармацевтической субстанции прокаина гидрохлорида. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

### **Тема 9: «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфанилмочевины и бензолсульфохлорамида»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфанилмочевины и бензолсульфохлорамида.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфанилмочевины и бензолсульфохлорамида, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфанилмочевины и бензолсульфохлорамида, расчеты количественного содержания и формулировать заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфанилмочевины и бензолсульфохлорамида.

Объекты исследования: пантоцид, хлорамин Б, фуросемид, буметанид.

#### **Контрольные вопросы по изучаемой теме:**

1. Производные амида бензолсульфоновой кислоты: фуросемид, гипотиазид (Дихлотиазид), буфенокс. Химические и латинские названия. Физические и

химические свойства. Реакции на подлинность (органически связанную серу, хлор и др.).

2. Замещенные сульфанилмочевины как противодиабетические лекарственные средства: карбутамид (Букарбан), глибенкламид, гликлазид (Предиан), гликвидон (Глюренорм), глипизид (Минидиаб), метформин. Химические и латинские названия. Общая схема получения производных сульфанилмочевины.

3. Физические и химические свойства производных сульфанилмочевины. Реакции на подлинность (на первичную и вторичную ароматические аминогруппы, на органически связанный хлор и серу, на продукты щелочного и кислотного гидролиза) и доброкачественность.

4. Производные бензолсульфохлорамида: хлорамин Б, пантоцид (Галазон). Химические и латинские названия. Общая схема синтеза. Реакции на подлинность и доброкачественность.

5. Методы количественного анализа:

5.1. Метод кислотно-основного титрования в водной и неводной средах. Характеристика.

5.2. Цериметрия с йодометрическим окончанием (дихлотиазид). Характеристика.

5.3. Нитритометрия. Сущность метода, условия проведения, используемые индикаторы (букарбан).

6. Хранение и применение лекарственных препаратов, производных амида бензолсульфоновой кислоты, замещенных сульфанилмочевины и бензолсульфохлорамида.

## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучение физических свойств лекарственных средств, производных амида бензолсульфоновой кислоты.

1.1. Описать свойства лекарственных средств и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

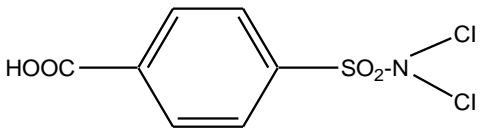
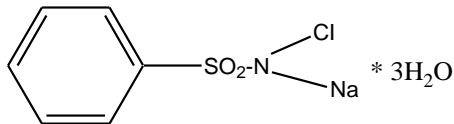
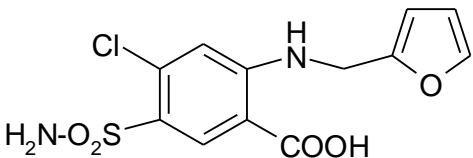
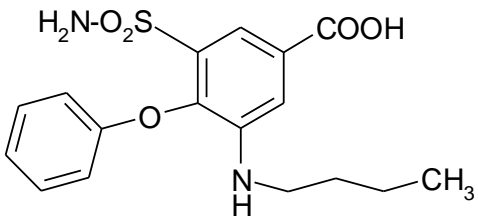
Таблица № 1

Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

**Физические свойства лекарственных средств,  
производных бензолсульфохлорамида**

№	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	<p>Пантоцид</p> 	Белый порошок со слабым запахом хлора. Очень мало растворим в воде и разведенных кислотах, легко растворим в растворах едких и углекислых щелочей
2.	<p>Хлорамин</p> 	Белый или слегка желтоватый порошок со слабым запахом хлора. Растворим в воде (1:20), легче растворим в горячей воде. Растворяется в спирте (1:25), образуя мутноватые растворы
3.	<p>Фуросемид</p> 	Белый или почти белый кристаллический порошок. Практически нерастворим в воде, метиленхлориде, умеренно растворим в этаноле, растворим в ацетоне, разбавленном растворе натрия гидроксида.
4.	<p>Буметанид</p> 	Белый или почти белый кристаллический порошок. Практически нерастворим в воде, мало растворим метиленхлориде, растворим в этаноле и ацетоне, разбавленном растворе натрия гидроксида.

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

**Результаты определения растворимости лекарственных средств**

№ п/ п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

**Задание 2.** Провести качественный и количественный анализ таблеток фуросемида 40 мг. Результаты оформить в виде протокола.

2.1. Подлинность:

2.1.1. К порошку растертых таблеток, содержащему около 25 мг фуросемида, прибавляют 2,5 мл спирта, взбалтывают и фильтруют. К фильтрату прибавляют 2 мл раствора п-диметиламинобензальдегида; появляется зеленое окрашивание переходящее в красное.

2.1.2. К порошку растертых таблеток, содержащему около 30 мг фуросемида, прибавляют 3 мл спирта, взбалтывают и фильтруют. К фильтрату прибавляют 5 мл воды. Полученный раствор имеет кислую реакцию среды.

2.1.3. К порошку растертых таблеток, содержащему около 5 мг фуросемида, прибавляют 1 мл реактива Марки. Образуется интенсивно желтое окрашивание с коричневым оттенком. При нагревании на водяной бане в течение 5 минут раствор становится красно-коричневым.

2.2. Количественное определение:

Количество порошка растертых таблеток, содержащее около 0,1 г фуросемида (точная навеска), взбалтывают со 150 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида в течение 10 минут в мерной колбе на 250 мл, объем доводят до метки 0,1 М раствором натрия гидроксида, фильтруют. 1 мл фильтрата переносят в мерную колбу вместимостью 50 мл и объем доводят до метки 0,1 М раствором натрия гидроксида. Измеряют оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре при длине волны 271 нм в кювете с толщиной слоя 1 см на фоне 0,1 М раствора натрия гидроксида. Удельный показатель поглощения фуросемида в максимуме при 271 нм, равный 580.

### **Тема 10: «Фармацевтический анализ лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных»**

**Цель занятия:** изучить теоретические основы и получить практические навыки определения подлинности, доброкачественности и количественного определения лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных.

**Знать** теоретические основы проведения фармацевтического анализа лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных, включающего детерминацию подлинности, чистоты и количественного определения; их химические формулы и свойства, области применения в современной медицине и фармации; правила хранения.

**Уметь** проводить общие реакции на подлинность, испытания на чистоту и допустимые пределы примесей, количественный анализ лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных, расчеты количественного содержания и формулировать

заключение о соответствии лекарственных средств требованиям НД по результатам фармацевтического анализа.

**Владеть навыками** работы на приборах, используемых в фармацевтическом анализе лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных лекарственных средств, производных амидов сульфаниловой кислоты и их производных.

Объекты анализа: стрептоцид, норсульфазол, сульфацил – натрий.

### **Контрольные вопросы и обучающие задачи по изучаемой теме:**

1. Химиотерапевтические средства – стрептоцид, сульфацил - натрий, норсульфазол, сульфален, фталазол, салазопиридазин, сульфадиметоксин. Зависимость фармакологического действия от структуры сульфаниламидных препаратов. Механизм действия.
2. История открытия сульфаниламидных препаратов. Общая схема синтеза. Роль советских ученых в создании сульфаниламидных препаратов. Классификация.
3. Охарактеризуйте стабильность сульфаниламидных препаратов в соответствии с их химической структурой. Физико-химические свойства сульфаниламидных препаратов: растворимость, рН, цвет, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4. Напишите химические реакции, являющиеся общими (на первичную ароматическую аминогруппу и на сульфаниламидную группу) для данной группы препаратов.
5. Привести химизм частных реакций подлинности.
6. Унифицированный метод количественного определения сульфаниламидных препаратов – нитритометрический метод. Условия проведения, возможности метода, химизм, способы установления точки эквивалентности.
7. Кислотно-основное титрование сульфаниламидных препаратов в воде и неводных средах. Преимущества и недостатки метода. Написать химизм определения фталазола.
8. Броматометрический и аргентометрический методы количественного определения сульфаниламидных препаратов. Условия проведения.
9. Фармакологические и химические несовместимости сульфаниламидных препаратов. Привести уравнения химических реакций.
10. Рассчитайте, какое количество 0,1 М раствора нитрита натрия ( $K=1,0$ ) пойдет на титрование 0,4254 г норсульфазола натрия, если установлено, что потеря в массе при высушивании препарата составила 20 %.
11. На титрование 0,25 г стрептоцида было израсходовано 14,5 мл 0,1 М раствора нитрита натрия ( $K=1,0$ ). Рассчитайте процентное содержание

стрептоцида и сделайте заключение о соответствии его по количественному содержанию требованию ГФ РФ.

12. Дайте заключение о качестве стрептоцида ( $M. m. = 172,21$  г/моль) по количественному определению с учетом требований ГФ РФ (должно быть стрептоцида в препарате не менее 99,0 %), если при навеске 0,2476 г на титрование израсходовалось 14,44 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита с  $K = 0,9948$ . На титрование контрольного опыта пошло 0,09 мл титранта.

13. Приведите уравнения реакций количественного определения сульфадиметоксина ( $M. m. = 310,34$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите переход окраски тропеолина оо в точке конца титрования. Рассчитайте молярную массу сульфадиметоксина, титр по определяемому веществу, навеску сульфадиметоксина в пересчете на сухое вещество, чтобы на титрование пошло 10,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,00$ ). Потеря в массе при высушивании составила 0,42 %.

14. Дайте заключение о качестве фталазола ( $M. m. = 403,40$  г/моль) по количественному определению алкалиметрическим методом в среде диметилформамида с учетом требований ГФ РФ (должно быть фталазола в препарате в пересчете на сухое вещество не менее 99,0 %), если при навеске 0,1984 г на титрование израсходовалось 9,71 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида с  $K = 0,9982$ . Потеря в массе при высушивании составляет 1,5 %.

Рассчитайте концентрацию сульфациетамида в процентах.

Методика: около 0,1 г (точная навеска) образца помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяют в 50 мл воды и доводят объем до метки тем же растворителем, перемешивают (раствор А). 1 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят раствор водой до метки и перемешивают (раствор Б). Оптическую плотность полученных анализируемого и стандартного растворов Б измеряют на спектрофотометре при длине волны 261 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Приготовление раствора стандартного образца (ГСО) сульфациетамида: 0,1 г (точная навеска) сульфациетамида помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяют в 50 мл воды и доводят объем до метки тем же растворителем, перемешивают (раствор А). 1 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят раствор водой до метки и перемешивают (раствор Б). Оптическая плотность испытуемого раствора равна 0,427; оптическая плотность стандартного образца равна 0,432, точная навеска образца – 0,1010 г., точная навеска стандартного образца – 0,1015 г.



## ЗАНЯТИЕ 1

**Задание 1.** Изучение физических свойств сульфаниламидных препаратов.

1.1. Описать свойства лекарственных препаратов и результаты оформить в виде таблицы № 1 и сопоставить с данными ГФ РФ, приведенными в таблице № 2.

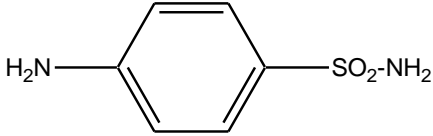
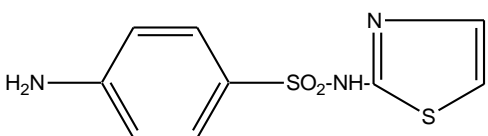
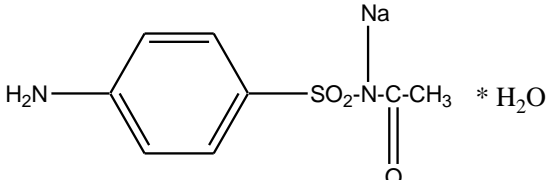
Таблица № 1

Результаты определения физических свойств лекарственных средств

Наименование (латинское и русское название)	Формула и химическое название	Описание

Таблица № 2

Физические свойства сульфаниламидных препаратов

№ п/ п	Лекарственное средство	Физические свойства
1.	<p>Стрептоцид</p> 	Белый кристаллический порошок без запаха. Мало растворим в воде, легко растворим в кипящей воде, в разведенной хлороводородной кислоте, ацетоне, трудно растворим в этаноле, практически нерастворим в эфире и хлороформе
2.	<p>Норсульфазол</p> 	Белый или белый со слегка желтоватым оттенком кристаллический порошок без запаха. Очень мало растворим в воде, мало - в этаноле, растворим в разведенных минеральных кислотах и растворах едких и углекислых щелочей
3.	<p>Сульфацил-натрий</p> 	Белый кристаллический порошок без запаха. Легко растворим в воде, практически нерастворим в спирте, эфире, хлороформе и ацетоне

1.2. Установить растворимость одного из лекарственных средств данной группы. Полученные результаты оформить в виде таблицы № 3, пользуясь сокращенными обозначениями условных терминов растворимости (ГФ РФ, ОФС «Растворимость»).

Таблица № 3

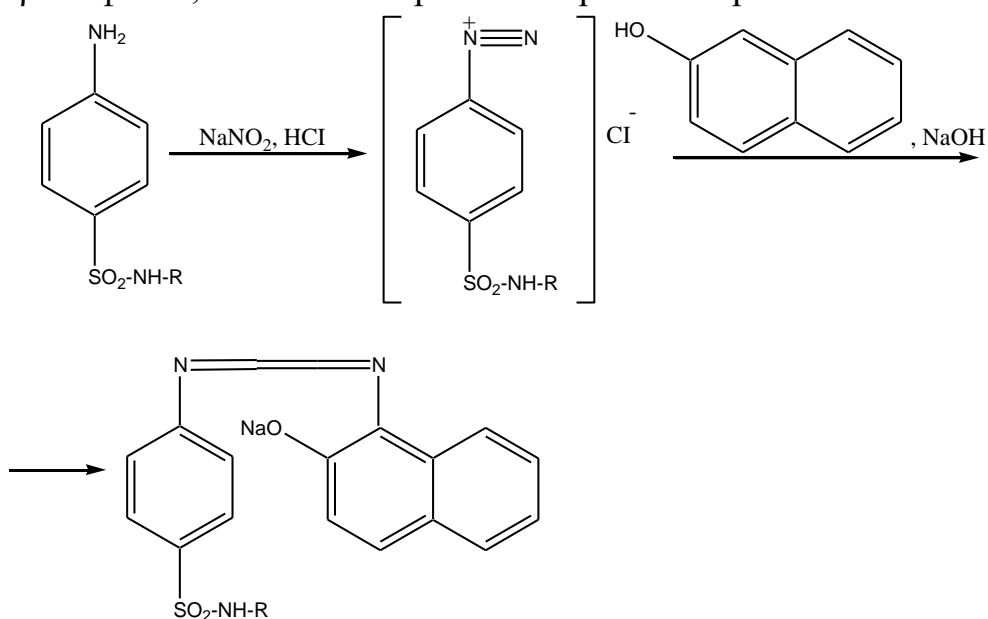
Результаты определения растворимости лекарственных средств

№ п/п	Наименование ЛС	Растворители			
		Вода	Этанол	Хлороформ	Эфир

**Задание 2.** Изучение реакций подлинности сульфаниламидных препаратов.

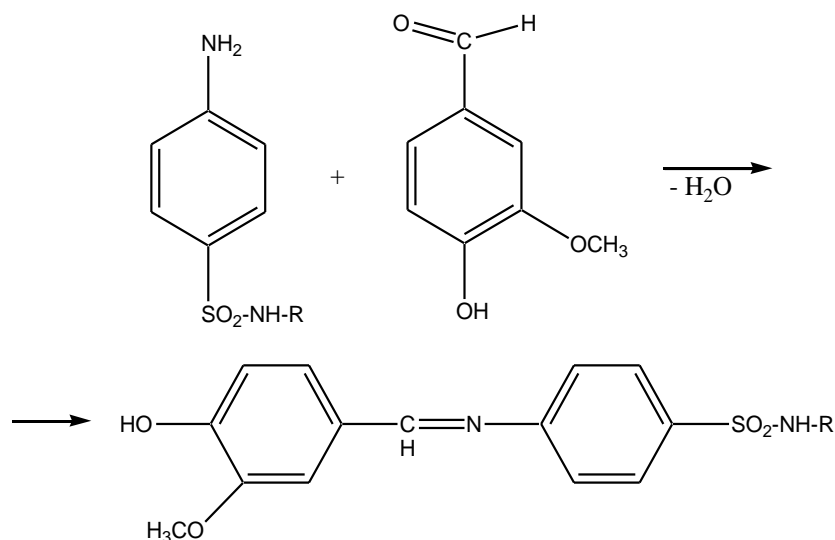
2.1. Реакции на первичную ароматическую аминогруппу.

2.1.1. Образование азокрасителя: 0,01 г препарата растворяют в 0,5 мл разведенной хлороводородной кислоты 8,3% и прибавляют 2-3 капли раствора натрия нитрита; полученный раствор вливают в 1-2 мл основного раствора β- нафтола; появляется оранжево-красное окрашивание:

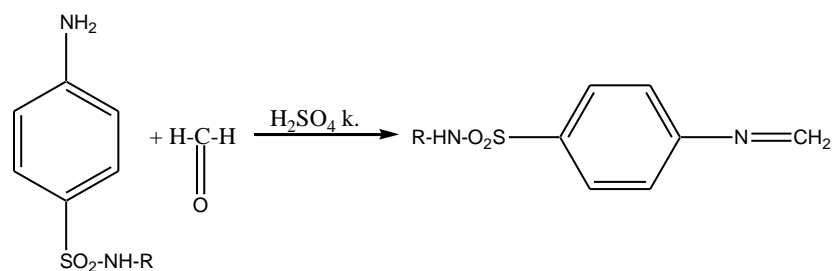


2.1.2. Образование основания Шиффа – азометинового красителя:

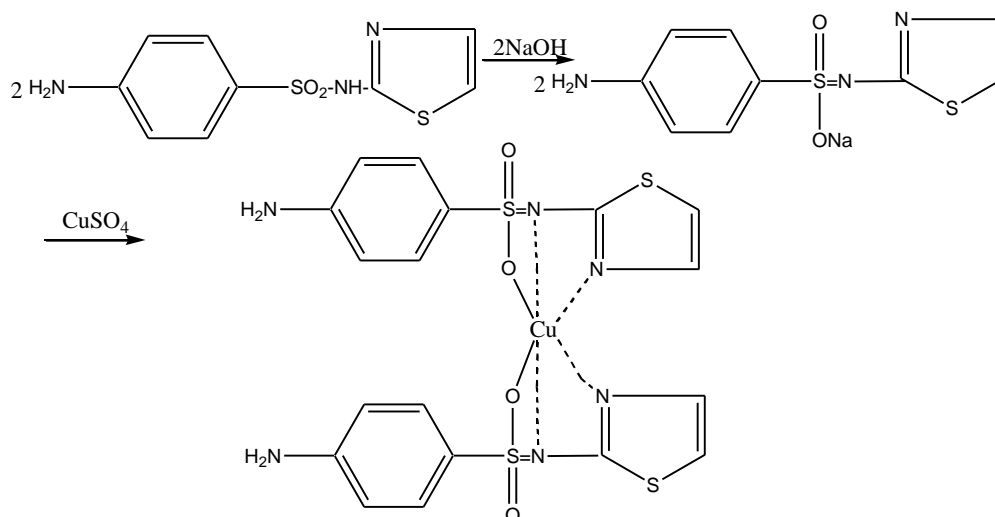
К 0,01 г препарата на газетной бумаге прибавляют каплю хлороводородной кислоты; появляется оранжевой пятно:



2.1.3. К 0,01 г препарата прибавляют 4-5 капель реактива Марки и нагревают в течение 10 мин; образуются продукты конденсации красного цвета:



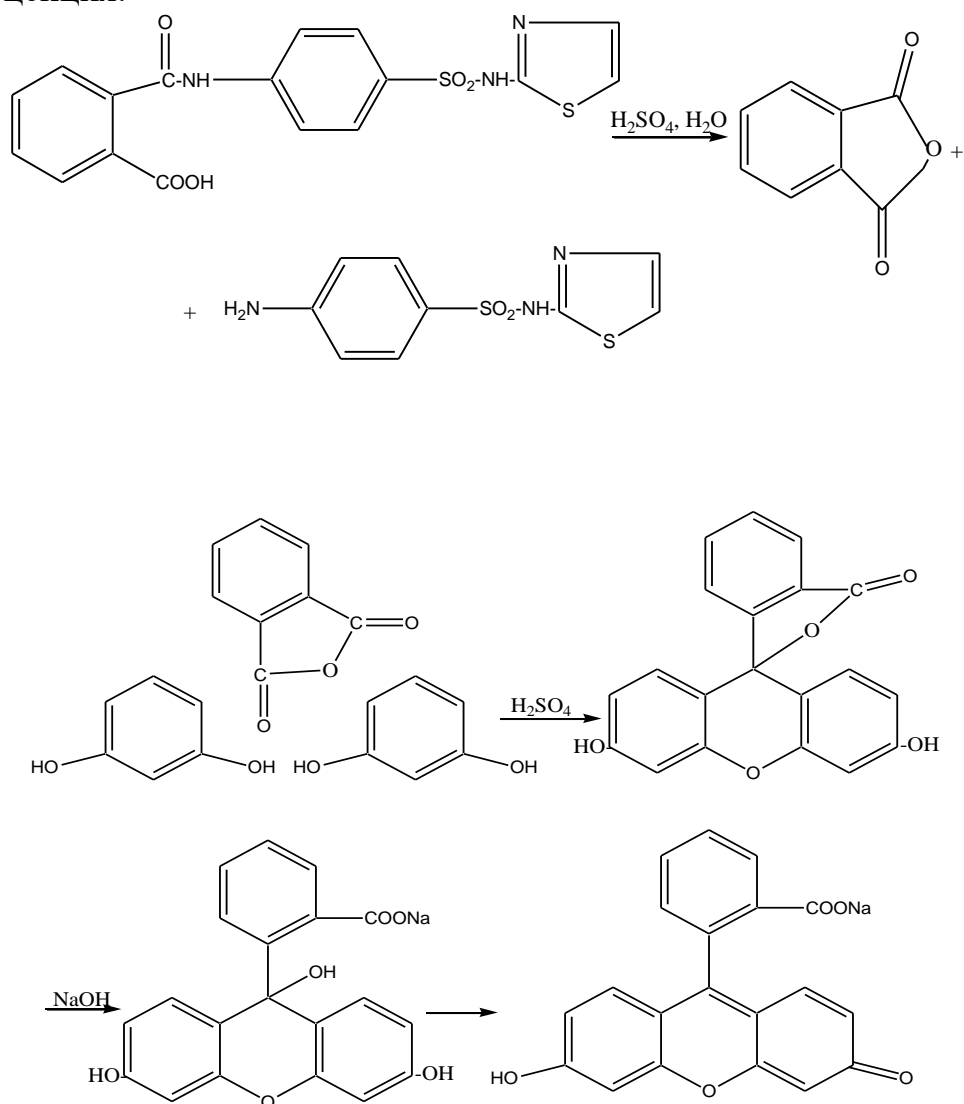
2.2. Реакции образования комплексных солей: 0,1 г препарата (сульфацил-натрий, норсульфазол, стрептоцид) растворяют в 3 мл воды и прибавляют 1 мл раствора сульфата меди, образуется осадок голубовато-зеленого цвета, который не изменяется при стоянии.



### 2.3. Реакции окисления.

2.3.1. Норсульфазол: 0,5 г препарата нагревают в сухой пробирке на пламени горелки, образуется плав темно-бурого цвета и ощущается резкий запах сероводорода.

2.3.2. Фталазол: 0,05 г препарата прибавляют 0,05 г резорцина, 1-2 капли концентрированной серной кислоты и сплавляют в пламени горелки в течение 1-2 мин. После охлаждения полученную массу растворяют в 2-3 мл раствора гидроксида натрия и выливают в воду, наблюдается ярко-зеленая флюоресценция:



### 2.3.3. Стрептоцид.

0,1 г препарата нагревают в сухой пробирке на пламени горелки, образуется плав фиолетово-синего цвета и ощущается запах аммиака и анилина.

К 0,01 г препарата прибавляют 5 капель воды, по 2 капли раствора перекиси водорода и хлорида окисного железа, появляется красное окрашивание, переходящее в бурое.

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств оформить в виде таблицы № 4.

Таблица № 4

Результаты испытаний на подлинность лекарственных средств

Наименование ЛС	Уравнения химических реакций	Результат качественной реакции	
		полученный	указанный в ГФ

## ЗАНЯТИЕ 2

**Задание 1.** Решить ситуационные задачи.

1. Какие специфические примеси могут присутствовать во фталазоле? Опишите методики определения этих примесей.
2. Приведите уравнения реакций количественного определения сульфацил-натрия (сульфацетамид-натрия) (М.м.=254,24), формулу индикатора нейтрального красного, переход его окраски в точке конца титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску сульфацил-натрия, чтобы на титрование пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=1,00$ )
3. Приведите химическую структуру, латинское название фталазола. Опишите его физические свойства и условия хранения.
4. Приведите уравнения реакций количественного определения сульфацил-натрия (сульфетамид-натрия) (М.м.=254,24), формулу индикатора нейтрального красного, переход его окраски в точке конца титрования. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=0,98$ ), который пойдет на титрование навески сульфацил-натрия массой 0,1564 г.
5. Напишите уравнения реакций количественного определения сульфаниламидов методом броматометрии. Укажите фактор эквивалентности.
6. Приведите уравнения реакций количественного определения сульфацил-натрия (сульфацетамид-натрия) (М.м.=254,24), формулу индикатора нейтрального красного, переход его окраски в точке конца титрования. Рассчитайте содержание сульфацил-натрия (%), если на титрование навески массой 0,2894 г пошло 11,4 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=0,98$ ).
7. Какими методами определяют количественное содержание фталазола?
8. Приведите уравнения реакций количественного определения стрептоцида (М.м.=172,21) в таблетках методом нитритометрии. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание стрептоцида, если на титрование навески порошка растертых таблеток

массой 0,2584 г израсходовано 13,9 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K=1,02$ ). Средняя масса одной таблетки 0,535 г.

9. Какова общая химическая структура лекарственных средств производных бензолсульфониламида и их натриевых солей?

10. Соответствует ли содержание фталазола в таблетках требованиям ФС, если 0,06012 г порошка растертых таблеток обработали соответствующим образом и довели до метки 0,1 моль/л раствором натрия гидроксида в мерной колбе вместимостью 100 мл, отфильтровали. 2,0 мл фильтрата довели до метки тем же растворителем в мерной колбе вместимостью 100 мл. Оптическая плотность полученного раствора при 263 нм в кювете с толщиной слоя 1,0 см равна 0,463.

Оптическая плотность раствора РСО фталазола, приготовленного из навески массой 0,05000 г по той же схеме, что и испытуемый раствор, в тех же условиях равно 0,429. Средняя масса таблетки 0,582.

11. Можно ли установить подлинность сульфаниламидов по атому серы в химической структуре? Ответ поясните.

12. Какими методами можно количественно определить сульфацил-натрий? Какие химические свойства при этом используются и наличием каких функциональных групп они обусловлены?

13. Каким методом определяют количественное содержание большинства лекарственных средств, производных бензолсульфониламида по НД? В чем сущность этого метода? Напишите уравнения химических реакций.

14. Какими общими химическими реакциями можно доказать подлинность лекарственных средств, производных бензолсульфаниламида? Приведите примеры и напишите уравнения химических реакций.

**Задание 2.** Провести фармакопейный анализ лекарственных средств: сульфаниламида, сульфацил-натрий. Результаты анализа оформить в виде протокола, сделать заключение.

## **Тема 11: «Защита модуля «Фармацевтический анализ лекарственных средств алифатического и ароматического ряда»»**

### **Вопросы к контрольным работам №2:**

1. Галогенпроизводные ациклических алканов: хлорэтил, галотан (Фторотан).
2. Спирты и их эфиры: спирт этиловый, глицерин, диэтиловый эфир, нитроглицерин.
3. Альдегиды и их производные: формальдегид, гексаметиленetetрамин, хлоралгидрат.
4. Углеводы: глюкоза, сахароза, лактоза и крахмал.

5. Лактоны ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот: кислота аскорбиновая.
6. Карбоновые кислоты и их производные: калия ацетат, кальция лактат, натрия цитрат, кальция глюконат, натрия вальпроат.
7. Аминокислоты алифатического ряда: кислота глутаминовая, кислота гамма - аминomásляная (Аминалон), цистеин, ацетилцистеин, метионин, пеницилламин, тетацин кальция, пирацетам (Ноотропил), кислота аминокaproновая; производные пролина: каптоприл, эналаприл; производные фенилаланина: мелфалан.
8. Лекарственные вещества группы фенолов: фенол, тимол, резорцин, тамоксифен.
9. Производные п - аминofенола (парацетамол), м - аминofенола (прозерин).
10. Производные диэтиламиноацетанилида – тримекаина гидрохлорид, лидокаина гидрохлорид, бупивакаин, артикаина гидрохлорид (Ульттракаин).
11. Ароматические кислоты и их производные: бензойная кислота и ее натриевая соль; салициловая кислота и ее производные: натриевая соль салициловой кислоты, аспирин, оксафенамид.
12. Лекарственные средства, производные п-аминобензойной кислоты: эфиры – анестезин, новокаин, дикаин; амиды – новокаиnamид, метоклопрамида гидрохлорид.
13. Лекарственные средства, производные пара - аминосалициловой кислоты (противотуберкулезные средства): натрия п - аминосалицилат.
14. Лекарственные средства, производные мета - аминofенольной кислоты – триомбраст, его формула, латинское и химическое название.
15. Лекарственные средства, производные фенилпропионовой кислоты: ибупрофен. Производные фенилуксусной кислоты: диклофенак - натрий (Вольтарен).
16. Производные амида бензолсульфоновой кислоты: фуросемид, гипотиазид (Дихлотиазид), буфенокс.
17. Замещенные сульфаниламочевины как противодиабетические лекарственные средства: букарбан, глибенкламид, предиаин, гликвидон, минидиаб, метформин.
18. Химиотерапевтические средства – стрептоцид, сульфацил - натрий, норсульфазол, сульфален, фталазол, салазопиридазин, сульфадиметоксин.

#### **Общая схема изложения ответа:**

- принадлежность к химическому классу или группе; химическая структура, номенклатура;
- источники и способы получения; краткая принципиальная схема получения
- физические, химические, физико-химические и фармакологические свойства во взаимосвязи со структурой;

- методы подтверждения подлинности и доброкачественности;
- методы количественного определения
- хранение и применение в медицинской практике.

**Тестовые задания к модулю «Фармацевтический анализ лекарственных средств алифатического и ароматического ряда»**

**1. Установите соответствие: лекарственное вещество – его физические свойства**

<i>Название лекарственного средства</i>	<i>Физические свойства</i>
1. Глюкоза	А. Белые кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, слабого сладкого вкуса. Удельное вращение от $+52$ до $+53,5^\circ$
2. Лактоза	В. Белый мелкокристаллический порошок без запаха, сладкого вкуса. Удельное вращение от $+52$ до $+53^\circ$ (10% водный раствор)
3. Сахароза	С. Бесцветные или белые кристаллы или белый кристаллический порошок. Удельное вращение от $+66,3$ до $+67,0^\circ$ (10% водный раствор)

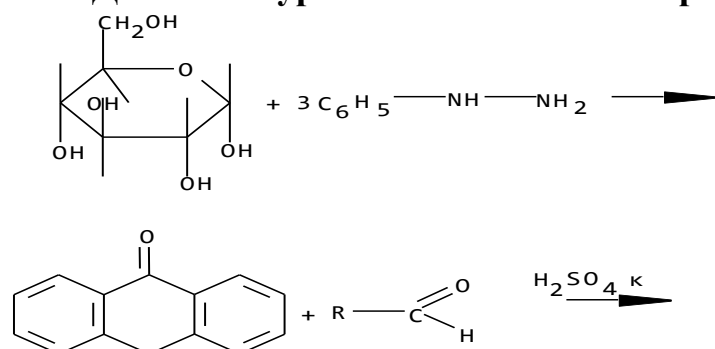
**2. Масса отдельных покрытых таблеток, полученных методом наращивания, не должна отличаться от средней массы более чем на:**

- А.  $\pm 10\%$
- В.  $\pm 7,5\%$
- С.  $\pm 15\%$

**3. Напишите уравнения химической реакции, используемой для количественного определения кислоты аскорбиновой методом иодатометрии.**



4. Допишите уравнения химических реакций:



5. Содержание тяжелых металлов в аскорбиновой кислоте не должно превышать:

- A. 0,1%
- B. 0,001%
- C. 1%
- D. 0,05%

6. Массу отдельных таблеток определяют взвешиванием порознь:

- A. 10 таблеток с точностью до 0,0001 г
- B. 20 таблеток с точностью 0,0001 г
- C. 10 таблеток с точностью до 0,001 г
- D. 20 таблеток с точностью до 0,001 г

7. Угол вращения ( $\alpha$ ) зависит от:

- A. Толщины слоя определяемого вещества
- B. Концентрации вещества в растворе
- C. Температуры
- D. Плотности (если жидкость)
- E. Длины волны поляризуемого луча света

8. Вставьте пропущенные значения:

Количество растворенного за \_\_\_\_\_ минут в воде лекарственного вещества должно быть не менее \_\_\_\_\_%, если нет других указаний в частных статьях.

9. Установите причинно-следственную связь

Под действием кислот или фермента инвертазы сахараза гидролизуется. Образующуюся смесь Д-глюкозы и Д-фруктозы называют инвертным сахаром. Эта смесь является левовращающей, **потому что** оптические свойства ее складываются за счет удельного вращения глюкозы (+52,5°) и левовращающей фруктозы (-93°).

**10. Подлинность кислоты аскорбиновой устанавливают следующими способами:**

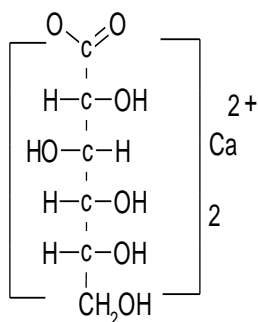
- А. ИК- спектр
- В. УФ-спектр
- С. Серебра нитрат, азотная кислота
- Д. Трифенилтриазолия хлорид
- Е. 0,1 м раствор йода

**11. Установите соответствие между структурной формулой лекарственного средства и его химическим названием:**

*Структурная  
препарата*

*формула Химическое название*

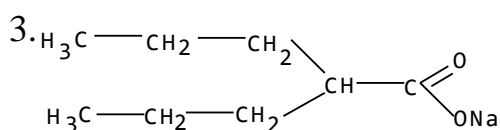
1.



А. Калиевая соль уксусной кислоты

2.  $\text{CH}_3\text{COOK}$

В. Натриевая соль 2-пропилвалериановой кислоты



С. Кальциевая соль глюконовой кислоты

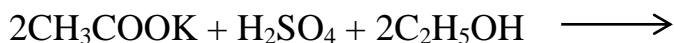
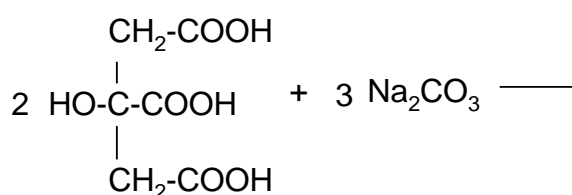
**12. Кальция глюконат подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

- А. Фосфаты
- В. Сульфаты
- С. Тяжелые металлы
- Д. Мышьяк
- Е. Декстрин, сахароза

**13. Установите соответствие между наименованием препарата и методами его количественного определения:**

Название средства	лекарственного	Методы определения	количественного
1.	Калия ацетат	А. Иодхлорметрия	
2.	Натрия цитрат	В. Кислотно-основное титрование в неводной среде	
		С. Поляриметрия	
		Д. Кислотно-основное титрование в водной среде	

**14. Допишите уравнения химических реакций**



**15. К апротонным растворителям относятся:**

- А. Бензол
- В. Кислота муравьиная
- С. Вода
- Д. Этиловый спирт

**16. Подлинность кальция лактата подтверждают с помощью следующих реактивов:**

- А. Перманганата калия, концентрированной серной кислоты
- В. Раствора хлорида железа (III)
- С. Оксалата аммония
- Д. Цинкуранилацетата

**17. Установите причинно-следственную связь.**

Кальция глюконат используют в медицине как источник ионов кальция, **потому что** кальция глюконат получают окислением глюкозы в присутствии соединений кальция.

**18. Установите, верно ли утверждение.**

После добавления хлорида кальция к цитрат-иону раствор остается прозрачным, а при последующем кипячении выпадает белый осадок.

- А. Верно
- В. Неверно

**19. Вставьте пропущенные слова.**

Калия ацетат – белый \_\_\_\_\_ порошок со слабым запахом \_\_\_\_\_.

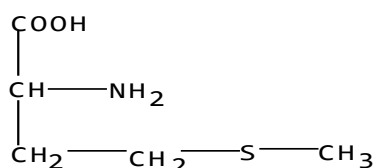
**20. Установите соответствие: структурная формула лекарственного препарата – его физические свойства.**

*Химическая  
препарата*

*структура*

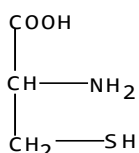
*Физические свойства*

1.



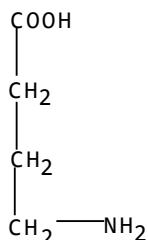
А. Белый кристаллический порошок со слабым специфическим запахом. Температура разложения 200 - 205°C. Гигроскопичен.

2.



В. Белый кристаллический порошок со слабым специфическим запахом. Удельное вращение от -9 до -13° (5% водный раствор).

3.



С. Белый кристаллический порошок со сладковатым вкусом и слабым запахом меркаптосоединений.

**21. Установите причинно-следственную связь.**

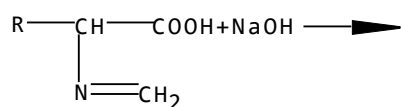
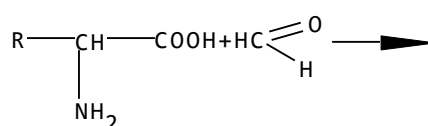
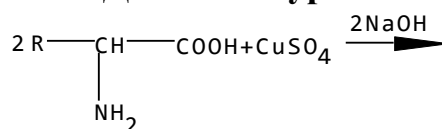
Препараты аминокислот хранят в хорошо укупленной таре, предохраняющей от действия света, в сухом, прохладном, защищенном от света месте, **потому что** данные препараты при несоблюдении указанных выше условий подвергаются разложению.

**22. Тиогруппу в молекуле цистеина обнаруживают с помощью следующих реактивов:**

- А. Натрия нитропруссид
- В. Хлорид железа (III)
- С. Нитрит натрия
- Д. Гидроксид натрия
- Е. Аллоксан

**23. Напишите уравнения химических реакций, используемых для установления подлинности кислоты глутаминовой с резорцином в присутствии концентрированной серной кислоты**

**24. Допишите уравнения химических реакций:**



**25. Установите соответствие.**

**Выберите для каждого из представленных методов количественного определения соответствующий титрант.**

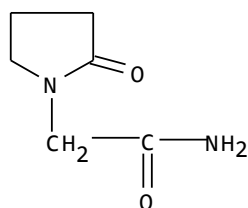
<i>Название метода</i>	<i>Титрант</i>
------------------------	----------------

1. Метод Кьельдаля	A. NaOH
--------------------	---------

2. Неводное титрование	B. HClO <sub>4</sub>
------------------------	----------------------

3. Алкалиметрия	C. HCl
-----------------	--------

**26. Установите химическое название представленного препарата:**



- A. Д-3,3-диметилцистеин
- B. 1-фенил-2,3-диметил-4-диметиламинопиразолон-5
- C. 2-оксопирролидинилацетамид

**27. Метионин используется для лечения:**

- A. Катаракты
- B. Бронхитов
- C. Токсических поражений печени
- D. Мозговых нарушений

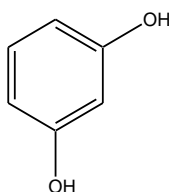
**28. Для количественного определения глутаминовой кислоты используют следующие методы количественного определения:**

- А. Алкалиметрия
- В. Аргентометрия
- С. Фотометрия
- Д. Иодхлорметрия
- Е. Перманганатометрия

**29. Установите соответствие: химическое название лекарственного вещества – его структурная формула:**

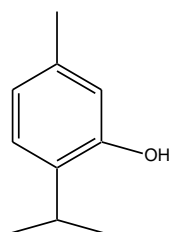
1. Оксibenзол

А.



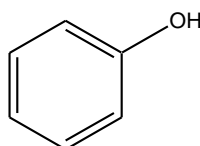
2. 2-Изопропил-5-метилфенол

В.



3. м-Диоксибензол

С.



**30. Подлинность фенола согласно ФС устанавливают, используя следующие реактивы:**

- А. Хлорид железа (III)
- В. Аммиачный буферный раствор
- С. Бромная вода
- Д. Разведенная серная кислота

**31. Тимол подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

- А. Кислотность
- В. Родственные примеси
- С. Нелетучий остаток

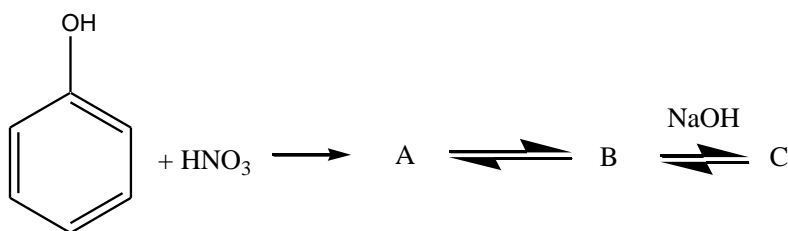
Д. Остаточные органические растворители

**32. Установите справедливость двух утверждений, наличие или отсутствие связи между ними:**

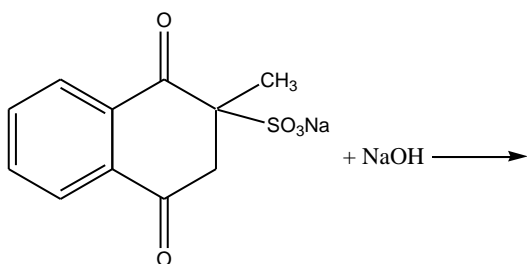
Тимол хранят в хорошо укупореженной таре, предохраняющей от действия света, потому что под влиянием света и в присутствии кислорода воздуха тимол постепенно окисляется, приобретая розовое окрашивание.

**33. Допишите уравнения химических реакций:**

А.



В.



**34. Напишите уравнения химических реакций, используемых для установления подлинности резорцина.**

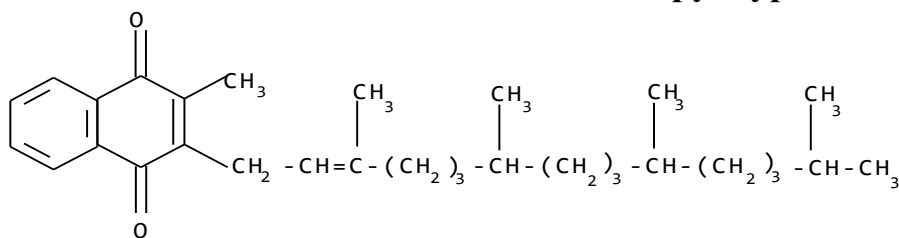
**35. Вставьте пропущенные слова:**

Химические свойства фенолов обусловлены как наличием в молекуле \_\_\_\_\_ группы с подвижным атомом водорода, так и ароматическими свойствами \_\_\_\_\_ ядра.

**36. Фенол подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

- А. Пирокатехин
- В. Нелетучий остаток
- С. Прозрачность раствора
- Д. Кислотность

**37. Установите название данной химической структуры:**



- A. Филлохинон
- B. Менахинон
- C. Викасол

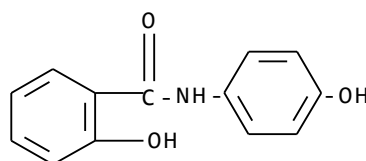
**38. Спектрофотометрия относится к:**

- A. Методам, основанным на поглощении электромагнитного излучения
- B. Термическим методам
- C. Методам, основанным на испускании излучения
- D. Методам, основанным на использовании магнитного поля.

**39. Установите соответствие: название лекарственного препарата - его структурная формула:**

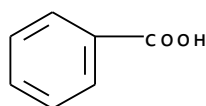
1. Кислота бензойная

A.



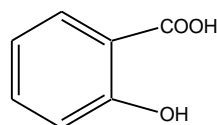
2. Кислота салициловая

B.



3. Оксафенамид

C.



**40. Кислоту салициловую подвергают следующим испытаниям на чистоту:**

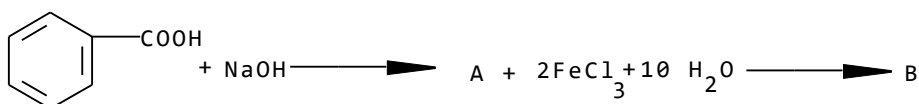
- A. Хлориды
- B. Сульфаты
- C. Железо
- D. Сульфатная зола и тяжелые металлы



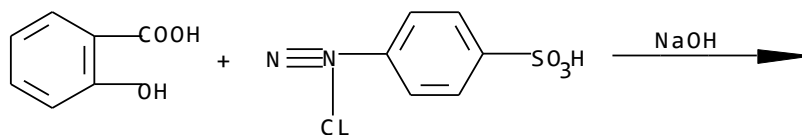
**41. Напишите уравнения химических реакций, используемых для количественного определения натрия бензоата методом обратной ацидиметрии.**

**42. Допишите уравнения химических реакций:**

A.



B.



**43. Фактор эквивалентности натрия бензоата при определении его методом ацидиметрии равен:**

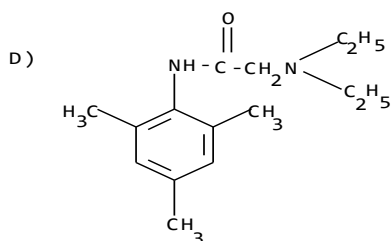
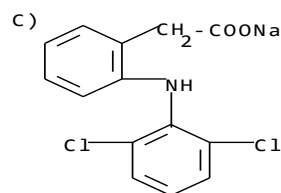
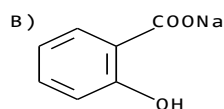
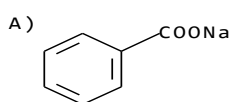
A.  $\frac{1}{2}$

B.  $\frac{1}{4}$

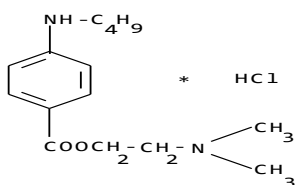
C. 1

D.  $\frac{1}{3}$

**44. Образует осадок при добавлении бромной воды**



E)



**45. К реактивам, выявляющим кислотные свойства лекарственных веществ, относятся:**

- A.  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NaNO}_2$
- B. Реактив Фелинга, р-р йода,  $\text{AgNO}_3$
- C.  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ , реактив Драгендорфа

**46. При действии на ацетилсалициловую кислоту концентрированной серной кислоты и формалина окрашивание**

- A Наблюдается
- B. Не наблюдается

**47. Для идентификации бензойной кислоты реакцией с железа (III) хлоридом лекарственный препарат растворяют:**

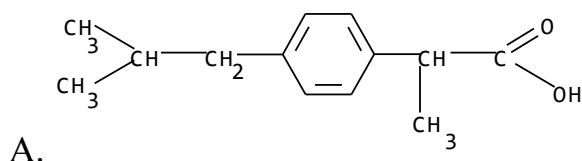
- A. В воде
- B. В 10 % растворе натрия гидроксида
- C. В разбавленной хлороводородной кислоте
- D. В спирте
- E. В 0,1 н растворе натрия гидроксида
- И. В 0,1 н растворе хлороводородной кислоты

**48. Натрия салицилат оказывает:**

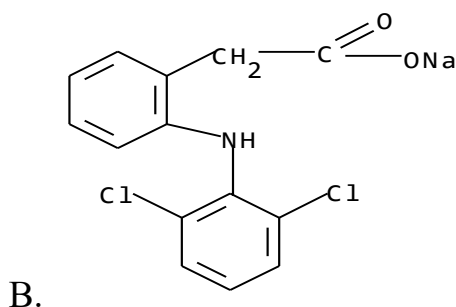
- A. Противоревматическое действие
- B. Противовоспалительное действие
- C. Болеутоляющее действие
- D. Жаропонижающее действие

**49. Установите соответствие: название препарата - его структурная формула.**

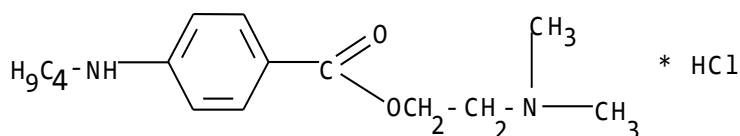
1. Ибупрофен



2. Дикаин



3. Диклофенак-  
натрий



С.

**50. Подлинность диклофенака устанавливают, используя:**

- А. ИК-спектр
- В. УФ-спектр
- С. Пироантимонат калия
- Д. Пикриновую кислоту

**Ответы к тестовым заданиям для самоподготовки модуля  
«Фармацевтический анализ неорганических и металлоорганических  
лекарственных средств»**

1.	ABCDE	26.	1BC 2B 3A
2.	1C 2A	27.	B
3.	B	28.	ABC
4.	AD	29.	-
5.	BBH	30.	BBH
6.	-	31.	Амфотерные, соли, цинкаты
7.	Проницаемости, рентгенологии, ЖКТ	32.	ABC
8.	-	33.	-
9.	ABCDE	34.	AB
10.	BBB	35.	1A 2B 3C
11.	AD	36.	1C 2A 3B
12.	A	37.	B
13.	1D 2B 3C	38.	ABCDE
14.	-	39.	-
15.	Комплексонометрия	40.	BBB
16.	-	41.	Белого осадка
17.	ABCDE	42.	B
18.	BBH	43.	-
19.	ACD	44.	ABC
20.	B	45.	1AB 2AC 3ABC
21.	1AC 2A 3B	46.	1C 2A 3B
22.	-	47.	B
23.	Металлов, трилон Б	48.	C

24.	-	49.	-
25.	1В 2А 3С	50.	ВВВ

**Ответы к тестовым заданиям для самоподготовки модуля  
«Фармацевтический анализ лекарственных средств алифатического и  
ароматического ряда»**

1.	1В 2А 3С	26.	С
2.	С	27.	С
3.	-	28.	А
4.	-	29.	1С 2А 3В
5.	В	30.	АС
6.	Д	31.	АВСД
7.	АВСДЕ	32.	ВВВ
8.	45, 75	33.	-
9.	ВВВ	34.	-
10.	АВСЕ	35.	Гидроксильной, бензольного
11.	1С, 2А, 3В	36.	ВСД
12.	АВСДЕ	37.	А
13.	1ВД, 2В	38.	А
14.	-	39.	1В 2С 3А
15.	АС	40.	АВСД
16.	АС	41.	-
17.	ВНН	42.	-
18.	А	43.	С
19.	Кристаллический, уксусной кислоты	44.	В
20.	1С 2В 3А	45.	В
21.	ВВВ	46.	А
22.	АВС	47.	Е
23.	-	48.	АВСД
24.	-	49.	1А 2С 3В
25.	1С 2В 3А	50.	АВС

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Плетенева, Т.В. Контроль качества лекарственных средств: учебник / Т.В. Плетенёва, Е.В. Успенская; под ред. Т.В. Плетенёвой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 544 с.
2. Коноплева, Е. В. Фармакология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. В. Коноплева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 433 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12313-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489796>
3. Контроль качества лекарственных средств : учебное пособие для СПО / Г. Б. Слепченко, В. И. Дерябина, Т. М. Гиндуллина [и др.]. — Саратов : Профобразование, 2017. — 197 с. — ISBN 978-5-4488-0017-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/66389>
4. Сливкин, А. И. Контроль качества лекарственных средств. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие для СПО / А. И. Сливкин, О. В. Тринеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-7434-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159527>

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ АВТОРАМИ

1. Государственная фармакопея РФ XIV издание [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://femb.ru>. – Загл. с экрана. – (дата обращения 14.01.2023).
2. Курский, Ю. А. Реакции хинонов с металлоорганическими соединениями: корреляционный анализ влияния заместителей / Ю. А. Курский, А. Н. Егорочкин, Г. А. Абакумов // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2017. – № 3. – С. 497-501.
3. Никифорова, А. А. Количественное определение сульфаниламидных препаратов методами нитритометрии и ацидиметрии / А. А. Никифорова, В. А. Зырянов // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения : Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, III Форума медицинских и фармацевтических ВУЗов России "За качественное образование", Екатеринбург, 03–05 апреля 2018 года. – Екатеринбург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2018. – С. 498-502.
4. Сенченко, С. П. Разработка методологических подходов к анализу

ароматических кислот в условиях капиллярного зонного электрофореза / С. П. Сенченко, Е. В. Компанцева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 271.

5. Сравнительный анализ структурно-динамических моделей карбоновых кислот с шестичленными базовыми фрагментами / М. Д. Элькин, П. М. Элькин, Е. А. Джалмухамбетова, Л. Н. Петрова // Физика и физическое образование: развитие, проблемы, достижения : Сборник научных трудов / Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. – Саратов : Издательство "Саратовский источник", 2020. – С. 196-207.

6. Суханов, А.Е. Фармацевтическая химия. Физико-химические методы анализа лекарственных веществ и фармацевтического сырья : учебное пособие / А.Е. Суханов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020.-460С. : ил. – ISBN 978-5-8114-4887-4 – Текст : непосредственный.

7. Фармацевтическая химия : учебник для студентов образовательных организаций высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Фармация" / А. Ю. Абрамов, А.С. Берлянд, О.А. Богословская, С.Ю. Гармонов [др.] ; под редакцией Т. В. Плетеневой; Министерство образования и науки РФ. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 815 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-4014-8 – Текст : непосредственный. – Режим доступа : URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html> (дата обращения 22.01.2023).

8. Фармацевтическая химия : учебник / под ред. Г. В. Раменской. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 637 с. : ил. - ISBN 978-5-00101-343-3 – Текст : непосредственный.

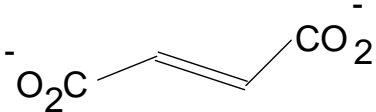
9. Щеглова, Н. В. Сравнительная характеристика индикаторных систем фармакопейного анализа прокаина / Н. В. Щеглова, Т. В. Попова, И. А. Крылов // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. – 2021. – № 1. – С. 73-76.

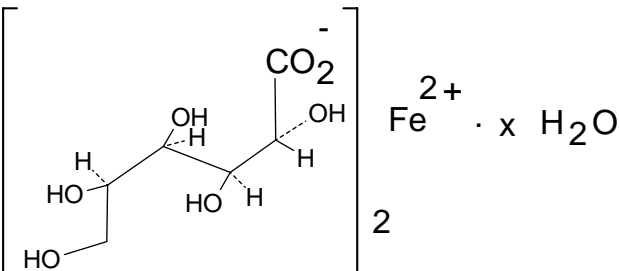
*Приложение*

<i>МНН лекарственного препарата, его структурная формула, химическое название</i>	<i>Физические свойства</i>	<i>Фармакологическое действие</i>	<i>Формы выпуска</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Лекарственные средства s-элементов</b>			
NaCl Натрия хлорид Natrii chloridum	Белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы. Легко растворим в воде, практически нерастворим в безводном этаноле	Регулятор водно-электролитного баланса	Растворы для инфузий 0,9% во флаконах; растворы для инфузий в мешке (мешочке); растворы для инфузий в пакетах
KCl Калия хлорид Kalii chloridum	Белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы. Легко растворим в воде, практически нерастворим в этаноле	Применяют для восстановления водно-электролитного баланса и лечения гипокалиемии	Концентрат для приготовления раствора для инфузий 75 мг/мл во флаконах; концентрат для приготовления раствора для инфузий 40 мг/мл в ампулах и во флаконах; субстанция порошок в пакетах; раствор для в/в введения
NaHCO <sub>3</sub> Натрия гидрокарбонат Natrii hydrocarbonas	Белый или почти белый кристаллический порошок. Растворим в воде, практически нерастворим в этаноле (96%). При нагревании сухой соли или раствора происходит разложение	Антацид. Регулятор водно-электролитного баланса и кислотно-основного состояния	Субстанция-порошок; суппозитории; в виде растворов

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
$\text{Li}_2\text{CO}_3$ Лития карбонат Lithii carbonas	Белый или почти белый порошок, мало растворим в воде, практически нерастворим в спирте	Антипсихотическое средство	Субстанция-порошок; таблетки, покрытые пленочной оболочкой
$\text{MgO}$ Магния оксид Magnesii oxide	Мелкий, белый, или почти белый аморфный порошок. Практически нерастворим в воде. Растворим в разведенных кислотах	Антацидное средство	Субстанция-порошок
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Магния сульфат гептагидрат Magnesii sulfas heptahydricus	Белый кристаллический порошок или блестящие бесцветные кристаллы. Легко растворим в воде, очень легко растворим в кипящей воде, практически нерастворим в этаноле	При парентеральном введении оказывает седативное, диуретическое, артериодилатирующее, противосудорожное, антиаритмическое, гипотензивное, спазмолитическое действие. Осмотическое слабительное (при приеме внутрь)	Субстанция-порошок; раствор для внутривенного и внутримышечного введения; порошок для приготовления раствора для приема внутрь
$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Кальция хлорид гексагидрат Calcii chloridum hexahydricum	Белая или почти белая кристаллическая масса или бесцветные кристаллы. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле	Противоаллергическое, противовоспалительное, гемостатическое, дезинтоксикационное, снижающее проницаемость средство	Субстанция-порошок; раствор для внутривенного введения
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Кальция сульфат Calcii sulfas dihydricus	Белый или почти белый порошок. Очень мало растворим в воде, практически нерастворим в этаноле	Используется как вспомогательное вещество. В хирургической практике применяют для наложения	Гранулы гомеопатические



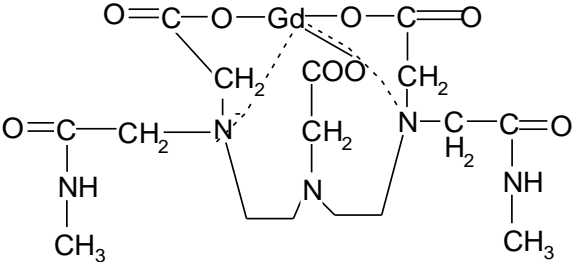
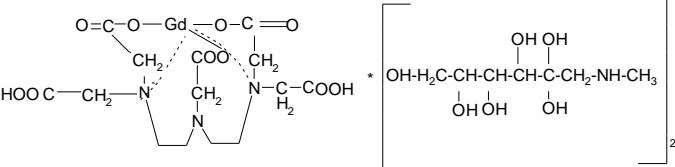
1	2	3	4
		неподвижных гипсовых повязок частично дегидратированную соль-полугидрат $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ . При затвердевании смеси с водой увеличивается в объеме, плотно фиксируя место перелома	
$\text{BaSO}_4$ Бария сульфат Barii sulfas	Белый или почти белый порошок. Практически нерастворим в воде и органических растворителях, очень мало растворим в растворах кислот и щелочей.	Рентгеноконтрастное средство	Субстанция-порошок; суспензия для приема внутрь; порошок для приготовления суспензии для приема внутрь
<b>Лекарственные средства d-элементов</b>			
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Железа (II) сульфат гептагидрат Ferrosi Sulfas heptahydricus	Светло-зеленый кристаллический порошок или сине-зеленые кристаллы, выветривающиеся на воздухе. Окисляется во влажном воздухе и приобретает при этом коричневую окраску. Легкорастворим в воде, очень легкорастворим в кипящей воде, практически нерастворим в этаноле	Средство, восполняющее дефицит железа, гемопозитическое, противоанемическое	Таблетки, покрытые пленочной оболочкой
 <p>Железа фумарат Ferrosi fumaras</p>	Мелкий красно-оранжевый или красно-коричневый порошок. малорастворим в воде, очень малорастворим в этаноле	Гемопозитическое, эритропозитическое, противоанемическое средство	Субстанция-порошок

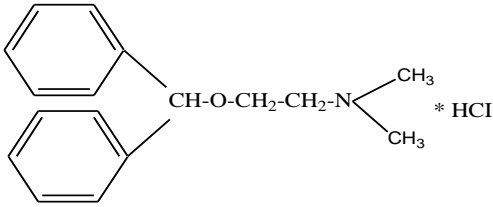
1	2	3	4
 <p>Железа глюконат Ferrosi gluconas</p>	<p>Зелено-желтый или серый порошок или гранулы. Медленно растворим в воде, практически нерастворим в этаноле</p>	<p>Противоанемическое средство</p>	<p>таблетки, покрытые оболочкой 300 мг</p>
<p>ZnO Цинка оксид Zinci oxidum</p>	<p>Мягкий, белый или бледно-желтый аморфный порошок, без твердых вкраплений. Практически нерастворим в воде и этаноле. Растворим в разбавленных минеральных кислотах</p>	<p>Дерматотропное средство</p>	<p>Субстанция-порошок; мазь для наружного применения; паста для наружного применения; суспензия для наружного применения; порошок для наружного применения</p>
<p>ZnSO<sub>4</sub>*7H<sub>2</sub>O Цинка сульфат гептагидрат Zinci sulfas heptahydricus</p>	<p>Белый или почти белый кристаллический порошок или бесцветные прозрачные кристаллы. На воздухе выветривается. Очень легко растворим в воде, практически нерастворим в спирте</p>	<p>Антисептик и дезинфицирующее средство</p>	<p>Субстанция-порошок; таблетки, покрытые оболочкой, капли глазные</p>
<p>CuSO<sub>4</sub>*5H<sub>2</sub>O Меди сульфат пентагидрат Cupri sulfas pentahydricus</p>	<p>Синий кристаллический порошок или прозрачные кристаллы. Легко растворим в воде, растворим в метаноле, практически нерастворим в этаноле</p>	<p>Входит в состав витаминов. Применяется наружно как антисептическое и вяжущее средство в виде раствора</p>	<p>Субстанция-порошок</p>

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
AgNO <sub>3</sub> Серебра нитрат Argenti nitras	Белый или почти белый кристаллический порошок или прозрачные бесцветные кристаллы. Очень легко растворим в воде, растворим в этаноле	Антисептическое, вяжущее, противовоспалительное, прижигающее, противомикробное и бактерицидное средство	Субстанция-порошок
Колларгол Collargolum	Колларгол представляет собой 70-80% золь серебра, в котором коллоидные частицы стабилизированы гидролизатом казеина (основного белка всех млекопитающих). Зеленые или синевато-черные блестящие пластинки или порошок, гигроскопичен. Легкорастворим в воде, практически нерастворим в этаноле и метиленхлориде	Антисептик и дезинфицирующее средство	Субстанция-порошок
Протаргол Protargolum	Протаргол представляет собой 7-8% золь оксида серебра, в котором коллоидные частицы стабилизированы гидролизатом желатина. Желто-коричневый или коричневый легкий порошок без запаха. Легкорастворим в воде, практически неарстворим в этаноле, диэтиловом эфире и хлороформе. Слегка гигроскопичен.	Антисептическое, вяжущее, противовоспалительное средство	Раствор для местного применения 2%; таблетки для приготовления раствора для местного применения 200 мг; порошок для приготовления раствора для местного применения

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
$\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ Цисплатин Cisplatinum	Желтый порошок или желтые кристаллы. Мало растворим в воде, умеренно растворим в ДМФА, практически нерастворим в этаноле	Противоопухолевое (цитостатическое) средство	Субстанция-порошок; концентрат для приготовления раствора для инфузий; лиофилизат для приготовления раствора для инфузий
<i>Лекарственные средства р-элементов</i>			
$\text{I}_2$ Йод Iodum	Серовато-фиолетовые нитевидные пластины или кристаллы с металлическим блеском. Летуч при комнатной температуре; при нагревании возгоняется, образуя фиолетовые пары. Очень малорастворим в воде, растворим в этаноле, очень легко растворим в растворах йодидов, мало – в глицерине	Антисептик и дезинфицирующее средство	Субстанция; субстанция-пластинки; субстанция-порошок
Иода 5,0 Калия иодида 2,0 Воды и спирта 95% поровну до 100 мл Йода раствор спиртовой 5%, 10% Solutio Iodi spirituosа 5%, 10%	Прозрачная жидкость красно-бурого цвета с характерным запахом.	Антисептик и дезинфицирующее средство	Раствор 5% или 10 %
HCl Кислоты хлороводородная концентрированная Acidum Hydrochloricum concentratum	Бесцветная жидкость с резким запахом, дымящая на воздухе. Содержит от 35,0 до 39,9% HCl	Используется для получения разведенной хлороводородной кислоты 8,3% 8,3%, как реагент в фармацевтическом анализе	Используется в виде раствора

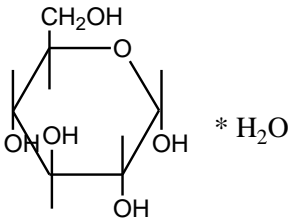
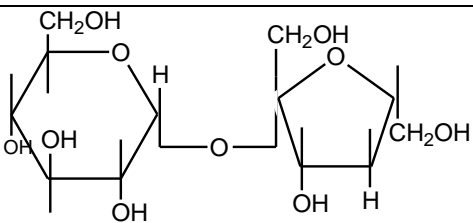
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<p>HCl</p> <p>Кислоты хлороводородная разведенная</p> <p>Acidum Hydrochloricum dilutum</p>	Содержит от 9,5 до 10,5% HCl	Используют как реагент в фармацевтическом анализе. В медицинской практике применяют в каплях и микстурах в комбинации с пепсином при заболеваниях, сопровождающихся недостаточной кислотностью желудочного сока (например, при гастрите), а также гипохромной анемии (совместно с препаратами железа для улучшения их всасывания)	Капли, микстуры
<p>KBr</p> <p>Калия бромид</p> <p>Kalii bromidum</p>	Белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы. Легкорастворим в воде, глицерине и малорастворим в этаноле	Седативное средство	Субстанция; субстанция-порошок
<p>KI</p> <p>Калия йодид</p> <p>Kalii iodidum</p>	Белый кристаллический порошок или бесцветные кристаллы. Очень легкорастворим в воде, легкорастворим в глицерине, растворим в этаноле	Антитиреоидное средство	Субстанция; субстанция-порошок; таблетки
<p>NaF</p> <p>Натрия фторид</p> <p>Natrii fluoridum</p>	Белый или почти белый порошок или бесцветные кристаллы. Растворим в воде, практически нерастворим в этаноле	Стоматологическое средство	Таблетки для рассасывания

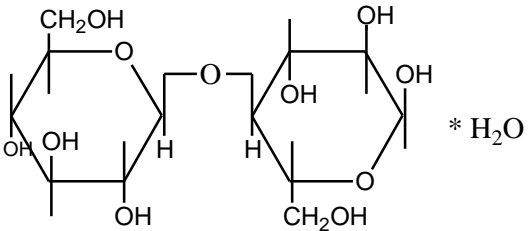
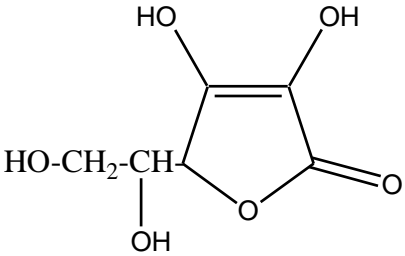
1	2	3	4
<b>Лекарственные средства f-элементов</b>			
 <p>Гадодиамид</p>	Белый или почти белый кристаллический порошок. Легко растворим в воде и метаноле, практически нерастворим в спирте	Магнитно-резонансные контрастные средства	Субстанция-порошок; раствор для внутривенного введения
 <p>Магневист Magnevist Гадопентетовой кислоты димеглюминовая соль</p>	От белого до почти белого цвета аморфный порошок. Очень легко растворим в воде, практически нерастворим в метаноле, спирте 96 %, ацетоне.	Контрастное средство для магнитно-резонансной томографии (МРТ)	Субстанция-порошок; раствор для внутривенного введения
<b>Галогенпроизводные ациклических алканов, спиртов и эфиров</b>			
<p><math>C_2H_5OH</math> Спирт этиловый Spiritus aethylicus 95%</p>	Прозрачная, бесцветная подвижная, летучая жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом	Спирт этиловый применяют наружно как антисептическое и раздражающее средство для обтираний, компрессов. Спирт этиловый – одно из широко употребляемых	раствор для наружного применения во флаконах

1	2	3	4
		органических растворителей для получения настоек, экстрактов, лекарственных форм для наружного применения	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CHON} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ <p>Глицерин Glycerol</p>	Прозрачная, бесцветная сиропообразная жидкость без запаха, сладкого вкуса, нейтральной реакции	Глицерол входит в состав основ для приготовления мазей, мылец и других лекарственных форм. Глицерол в виде 84-88% смеси с водой при наружном применении оказывает смягчающее действие	раствор для наружного применения во флаконках
 <p>Димедрол Diphenhydramine Hydrochloride 2-диметиламиноэтилового эфира безгидрола гидрохлорид</p>	Белый мелкокристаллический порошок горького вкуса. Легко растворим в воде, очень легко в спирте. Гигроскопичен	Обладает выраженной противогистаминной активностью. Оказывает местноанестезирующее действие, расслабляет гладкую мускулатуру в результате непосредственного спазмолитического влияния, блокирует в умеренной степени холинорецепторы вегетативных нервных узлов. Обладает слабой противорвотной активностью	Таблетки по 0,02 г для детей, по 0,025; 0,03; 0,05 и 0,1 г; 1% р-р в ампулах и шприц-тюбиках по 1 мл; суппозитории ректальные для детей по 0,01 г
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$ <p>Эфир для наркоза Aether pro narcosi</p>	Бесцветная, прозрачная, подвижная, легко воспламеняющаяся, летучая жидкость своеобразного запаха, жгучего вкуса	Средство для ингаляционного наркоза	Жидкость для ингаляций в герметически закупоренных флаконах темного стекла по 140 и 150 мл с подложенной под

1	2	3	4
			пробку металлической фольгой
$\begin{array}{c} \text{CF}_3-\text{CH} \begin{array}{l} \nearrow \text{Cl} \\ \searrow \text{Br} \end{array} \\ \text{Фторотан} \\ \text{Halotane} \\ 1,1,1 \text{ –трифтор-2-хлор-2-бромэтан} \end{array}$	Прозрачная, бесцветная, тяжелая, подвижная, легко летучая жидкость с запахом, напоминающим хлороформ, сладким и жгучим вкусом	Фторотан является мощным наркотизирующим средством, что позволяет использовать его самостоятельно для достижения хирургической стадии наркоза или в качестве компонента комбинированного наркоза в сочетании, например с закисью азота	Жидкость в хорошо укупоренных флаконах оранжевого стекла по 50 и 250 мл
<i>Альдегиды и их производные</i>			
$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{H} \\    \\ \text{O} \end{array}$ <p>Раствор формальдегида Solutio Formaldehydi</p>	Прозрачная, бесцветная жидкость своеобразного острого запаха. Смешивается во всех соотношениях с водой и спиртом	Применяют как дезинфицирующее и дезодорирующее средство для мытья рук, обработки кожи ног при повышенной потливости, дезинфекции инструментов, спринцеваний	Растворы для наружного применения; 3,7% гель (Формагель) в тубах по 10,20 и 35г; формалиновая мазь в тубах по 50 и 100г
$(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ <p>Гексаметиленetetрамин Methenamine</p>	Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок, без запаха, жгучего и сладкого, а затем и горьковатого вкуса. Легко растворим в воде и спирте, растворим в хлороформе, очень мало растворим в эфире	Применяют как антисептическое средство при инфекционных процессах в мочевыводящих путях (циститы, пиелиты)	Таблетки по 0,25 и 0,5 г; 40% р-р в ампулах по 5 и 10 мл. Метенамин является составной частью таблеток «Кальцекс», «Уробесал».



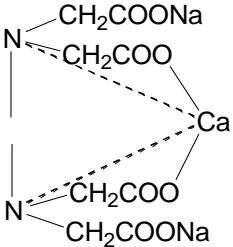
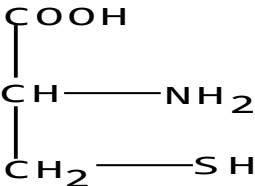
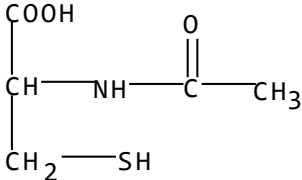
1	2	3	4
<i>Лекарственные средства моно-, ди- и полисахаридов. Лактоны ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот</i>			
 <p>Глюкоза Glucosae <math>\alpha</math>-D-глюкопираноза</p>	<p>Бесцветные кристаллы или белый мелкокристаллический порошок, без запаха, сладкого вкуса. Растворим в 1,5 ч. воды, трудно растворим в 95 % спирте, практически нерастворим в эфире</p>	<p>В медицинских целях применяют изотонические и гипертонические растворы. Изотонический раствор используют для возмещения воды в организме, вместе с тем он является источником легко усвояемого организмом ценного питательного материала. При введении в вену гипертонических растворов повышается осмотическое давление крови, стимулируются процессы обмена веществ, расширяются сосуды, возрастает сократительная деятельность сердечной мышцы</p>	<p>Таблетки по 0,5 и 1,0 г; 5%, 10%, 25% и 40% растворы для инъекций в ампулах по 5, 10, 20 мл; 5%, 10% и 20% - в контейнерах по 100, 250, 500 и 1000 мл; 5%, 10%, 20% и 40% - во флаконах по 200, 400 и 500 мл и полиэтиленовых мешках по 100, 200, 250, 400 и 500 мл</p>
 <p>Сахароза Saccharum <math>\alpha</math>-D-глюкопиранозидо- <math>\beta</math>-D-фруктофуранозид</p>	<p>Белые твердые куски мелкокристаллического строения без запаха, сладкого вкуса. Легко растворим в воде, практически нерастворим в эфире и хлороформе</p>	<p>Сахарозу используют в фармацевтической практике в качестве наполнителей при приготовлении таблеток и порошков. Из сахарозы готовят сиропы, которые применяют как корректирующее средство</p>	<p>Является активным компонентом таблеток АС-гленвитол</p>

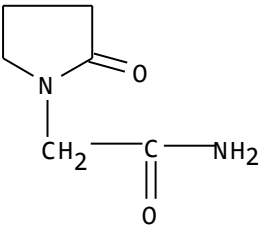
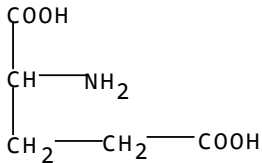
1	2	3	4
 <p>Лактоза Saccharum lactis 4-(β-D-галактопиранозидо)-D-глюкопираноза</p>	<p>Белые кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, слабо сладкого вкуса. Легко растворим в воде, практически нерастворим в эфире и хлороформе</p>	<p>Лактозу используют в фармацевтической практике в качестве наполнителей при приготовлении таблеток и порошков</p>	
 <p>Кислота аскорбиновая Ascorbic acid γ-лактон-2,3-дегидро –L-гулоновой кислоты</p>	<p>Белый кристаллический порошок без запаха, кислого вкуса. Легко растворим в воде, растворим в этаноле, практически нерастворим в эфире, бензоле и хлороформе</p>	<p>Регулирует транспорт водорода во многих биохимических реакциях, улучшает использование глюкозы в цикле трикарбоновых кислот, стероидных гормонов, коллагена и проколлагена, в регенерации тканей. Способствует поддержанию коллоидного состояния межклеточного вещества и нормальной проницаемости капилляров. Участвует в обмене холестерина, улучшает желчеотделение и внешнесекреторную функцию поджелудочной железы.</p>	<p>Таблетки (драже) по 0,025 г для детей и по 0,05; 0,075 и 0,1 г; таблетки жевательные по 0,2; 0,25; 0,5г; таблетки шипучие по 0,5 и 1,0 г; порошок для раствора для приема внутрь в пакетиках по 2,5г; 10% раствор (капли) для приема внутрь во флаконах по 30 мл; 5% и 10% р-ры для инъекций в ампулах по 1, 2 и 5 мл</p>

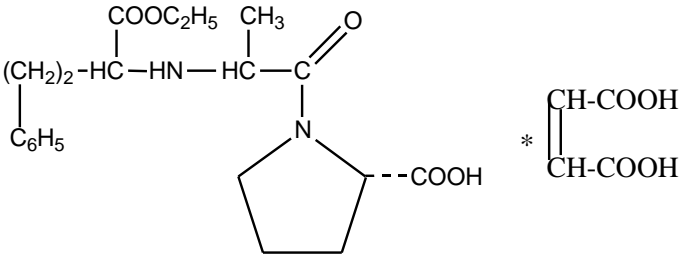
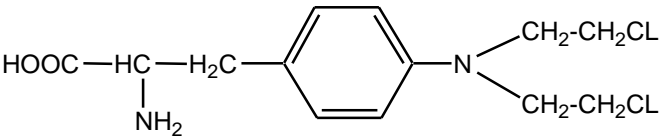
1	2	3	4
		Усиливает детоксикационную и белковосинтезирующую функцию печени, благоприятствует накоплению в печени гликогена и образованию протрамбина.	
<b>Карбоновые кислоты и их производные</b>			
$  \begin{array}{c}  \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \diagdown \\  \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \diagup \text{CH} - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{ONa} \end{array}  \end{array}  $ <p>Натрия вальпроат Valproic Acid Sodium Salt Натриевая соль 2-пропилвалерьяновой кислоты</p>	Белый мелкокристаллический порошок, легко растворим в воде и спирте	Являясь ингибитором ГАМК-трансферазы, повышает содержание ГАМК в ЦНС, что и обуславливает снижение порога возбудимости и уровня судорожной готовности моторных зон головного мозга	Таблетки по 0,3г; 5% сироп для детей в стеклянных флаконах по 100 мл; кишечнорастворимые таблетки по 0,15; 0,3; 0,6г; драже, капсулы по 0,15 и 0,3 г; 30% р-р для приема внутрь во флаконах по 60 мл; лиофилизированный порошок для инъекционных р-ров во флакона по 0,4 г
$\text{CH}_3\text{COOK}$ <p>Калия ацетат Potassium Acetate</p>	Белый кристаллический порошок без запаха или со слабым запахом уксусной кислоты, солоноватого вкуса. Гигроскопичен. Очень легко растворим в воде.	Калия ацетат используют в качестве источника ионов калия (при гипокалиемии) и диуретического средства	Назначают внутрь в виде капсул или виде растворов. Суточная доза для взрослых 5-10г в несколько приемов

1	2	3	4
$\left( \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-COO}^- \\   \\ \text{OH} \end{array} \right)_2 \text{Ca}^{2+} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ <p>Кальция лактат Calcium Lactate</p>	<p>Белый мелкий порошок почти без запаха. На воздухе выветривается. Растворим в воде (медленно), легко растворим в горячей воде, очень мало растворим в этаноле, эфире и хлороформе</p>	<p>Кальция лактат используют как источник ионов кальция и в качестве антиаллергического средства</p>	<p>Таблетки по 0,5 г</p>
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C-COONa} \\   \\ \text{HO-C-COONa} \\   \\ \text{H}_2\text{C-COONa} \end{array} \cdot 5,5 \text{H}_2\text{O}$ <p>Натрия цитрат Sodium Citrate</p>	<p>Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, солоноватого вкуса, выветривается на воздухе. Растворим в 1,5 ч. воды, практически нерастворим в спирте</p>	<p>Применяют для консервации крови</p>	<p>Применяют для консервации крови в виде 4-5% р-ра</p>
$\left[ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\   \\ \text{HC-OH} \\   \\ \text{HO-CH} \\   \\ \text{HC-OH} \\   \\ \text{HC-OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \right]_2 \text{Ca}^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O}$ <p>Кальция глюконат Calcium Gluconate</p>	<p>Белый зернистый или кристаллический порошок без запаха и вкуса. Медленно растворим в 50 ч. воды, растворим в 50 ч. кипящей воды, практически нерастворим в спирте, эфире</p>	<p>Кальция глюконат используют как источник ионов кальция и в качестве антиаллергического средства</p>	<p>Порошок, таблетки по 0,25г для детей; 0,5 и 0,75 г; 10% р-р для инъекций в ампулах по 1, 2, 3, 5 и 10 мл</p>

1	2	3	4
<i>Аминокислоты алифатического ряда и их производные</i>			
$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{CH} - \text{NH}_2 \\    \\  \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_3  \end{array}  $ <p>Метионин Methionine</p> <p>D, L-α-амино-γ-метилтиомазная кислота</p>	<p>Белый кристаллический порошок с характерным запахом и слегка сладковатым вкусом. Трудно растворим в воде, практически нерастворим в органических растворителях, легко растворим в разведенных минеральных кислотах, растворах едких щелочей и аммиака</p>	<p>Применяют для лечения и предупреждения заболеваний и токсических поражений печени, а также при хроническом алкоголизме, сахарном диабете</p>	<p>Таблетки, покрытые оболочкой по 0,25 г</p>
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{HS} - \text{C} - \text{CH} - \text{COOH} \\    \quad   \\  \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2  \end{array}  $ <p>Пеницилламин Penicillamine</p> <p>D-3,3-диметилцистеин</p>	<p>Белый или почти белый кристаллический порошок. Легко растворим в воде</p>	<p>Комплексообразующее соединение. Применяют при острых и хронических отравлениях медью, ртутью, свинцом, кальцием. Назначают взрослым при различных формах ревматоидного артрита</p>	<p>Капсулы по 0,15 и 0,25 г; таблетки по 0,25 г</p>
$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{CH}_2 - \text{NH}_2  \end{array}  $ <p>Аминалон Aminobutyric acid gamma</p> <p>γ-аминомасляная кислота</p>	<p>Белый кристаллический порошок со слабгорьким вкусом и слабым специфическим запахом. Легко растворим в воде, трудно- в спирте</p>	<p>Ноотропный препарат. Применяют при сосудистой патологии головного мозга с целью повышения двигательной и психической активности больных</p>	<p>Таблетки по 0,25 г</p>

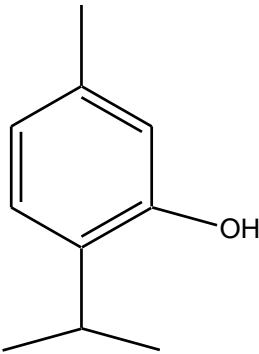
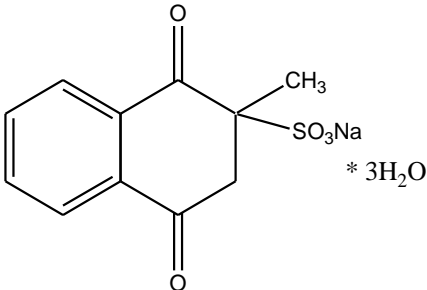
1	2	3	4
 <p>Натрия кальция эдетат Sodium Calcium Ededate динатриево-кальциевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты</p>	<p>Состав 10% р-ра натрия кальция эдетата для инъекций: 100 г высушенной динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, 34 г кальция карбоната и 8 мл хлороводородной кислоты разведенной (общий объем доводят до 1 л)</p>	<p>Комплексообразующее соединение. Применяют при острых и хронических отравлениях тяжелыми и редкоземельными элементами и их соединениям</p>	<p>10% р-р для инъекций в ампулах по 10 и 20 мл</p>
 <p>Цистеин Cysteine 1-амино-2-меркаптопропионовая кислота</p>	<p>Белый кристаллический порошок со слабым специфическим запахом. Водные р-ры нестойки, окисляются кислородом воздуха с выпадением осадка</p>	<p>Цистеин применяют при задержки развития катаракты и просветления хрусталика при начальных формах возрастной, миопической, лучевой катаракты</p>	<p>Порошок в плотно закупоренных банках по 10 г</p>
 <p>Ацетилцистеин Acetylcysteine N-ацетил-L-цистеин</p>	<p>Белый или белый со слегка желтоватым оттенком кристаллический порошок со слабым специфическим запахом. Легко растворим в воде и спирте</p>	<p>Муколитическое средство. Разжижая мокроту и увеличивая ее объем, он облегчает ее выделение; способствует отхаркиванию, уменьшает также воспалительные явления</p>	<p>Таблетки шипучие по 0,1; 0,2; 0,6 г; гранулы для 2% р-ра для приема внутрь в пакетиках по 0,2 и 0,6 г; 20% р-р для ингаляций в ампулах по 5 и 10 мл; 5% р-р для инъекций в ампулах по 10 мл и 10% - по 2, 3 мл</p>

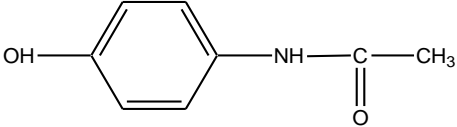
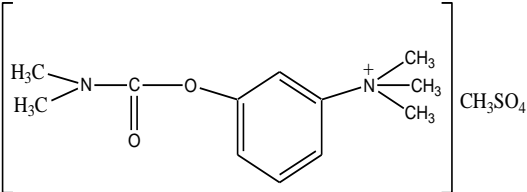
1	2	3	4
 <p>Пирацетам Piracetam 2-(2-оксо-1-пирролидинил)ацетамид</p>	<p>Белый кристаллический порошок. Легко растворим в воде, растворим в спирте</p>	<p>Ноотропный препарат. Оказывает положительное влияние на обменные процессы и кровообращение мозга. Стимулирует окислительно-восстановительные процессы, усиливает утилизацию глюкозы, улучшает регионарный кровоток в ишемизированных участках мозга.</p>	<p>Капсулы по 0,4 г, таблетки по 0,2 г для детей; гранулы для сиропа для детей в банках по 56 г и пакетиках по 2,8 г; 20% и 33% р-ры для приема внутрь во флаконах по 125 мл; 3,2% эликсир для детей во флаконах по 118 мл; 4,8% р-р для инфузий во флаконах по 125, 250, 500 и 1000 мл; 20% р-р для инъекций в ампулах по 5 и 15 мл</p>
 <p>Кислота глутаминовая Glutamic acid α-аминоглутаровая кислота</p>	<p>Белый кристаллический порошок с едва ощутимым запахом, кислого вкуса. Мало растворим в воде, растворим в горячей воде, практически нерастворим в 95 % спирте и эфире</p>	<p>Применяют при лечении заболеваний ЦНС: эпилепсии, психозов, депрессии</p>	<p>Таблетки по 0,25 г; гранулы для суспензии для приема внутрь в пакетиках по 0,8 г и во флаконах по 10 г с меткой 10 мл</p>

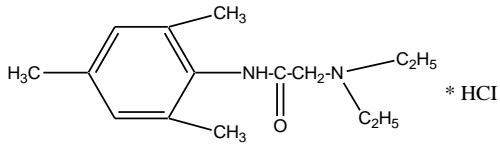
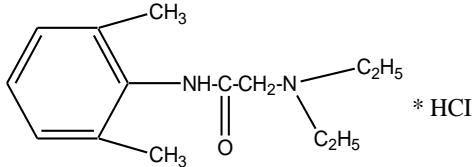
1	2	3	4
 <p>Эналаприла малеат Enalapril Maleate 1-[N-(S)-1-карбокси-3-фенилпропил]-L-аланин- L-пролин-1'-этилового эфира малеат</p>	<p>Белый кристаллический порошок. Растворим в этаноле и метаноле, трудно растворим в воде</p>	<p>Ингибитор ангиотензинпревращающего фермента. Назначают для лечения артериальных гипертензий и застойной сердечной недостаточности, а также в комплексной терапии инфаркта миокарда</p>	<p>Таблетки по 0,0025; 0,01; 0,02г; 0,125% р-р для инъекций в ампулах по 1 мл</p>
 <p>Мелфалан Melphalan L-α-амино-β-[п-бис(β-хлорэтил)- амино]фенилаланин</p>	<p>Белый или с желтоватым оттенком порошок со слабым запахом. Практически нерастворим в воде</p>	<p>Алкилирующее цитостатическое вещество. Оказывает угнетающее действие на кроветворную ткань и гиперплазированные ткани. Применяют для лечения злокачественных новообразований различной этиологии.</p>	<p>Таблетки по 0,002 и 0,005 г</p>

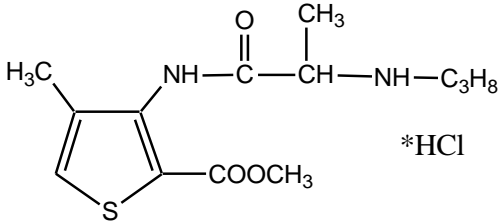
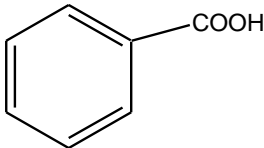
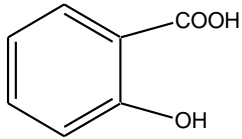


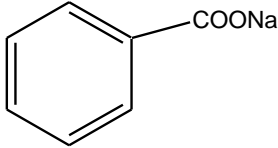
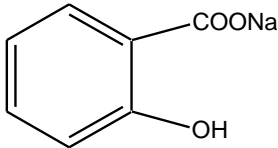
1	2	3	4
 <p>Каптоприл Captopril 1-[(2S)-3-меркапто-2-метилпропионил]- L-пролин</p>	<p>Белый кристаллический порошок со слабым запахом серы. Растворим в этаноле и метаноле, трудно растворим в воде</p>	<p>Ингибитор ангиотензинпревращающего фермента. Назначают для лечения артериальных гипертензий и застойной сердечной недостаточности, а также в комплексной терапии инфаркта миокарда</p>	<p>Таблетки по 0,00625; 0,0125; 0,025; 0,05 и 0,1 г; капсулы по 0,025 г</p>
<b>Фенолы, хиноны и их производные</b>			
 <p>Фенол Phenolum purum оксибензол</p>	<p>Бесцветные, тонкие, длинные игольчатые кристаллы или бесцветная кристаллическая масса своеобразного запаха. На воздухе постепенно розовеет. Растворим в 20 ч. воды, легко растворим в 95 % спирте, эфире, хлороформе, глицерине, жирных маслах</p>	<p>В медицинской практике назначают иногда при некоторых кожных заболеваниях и при воспалительных заболеваниях среднего уха. В фармации используют фенол (0,5-0,1%) для консервирования ЛС</p>	<p>3% и 5% р-ры для наружного применения во флаконах по 10 мл; 2% мазь</p>
 <p>Резорцин Resorcinum м-диоксибензол</p>	<p>Белый или белый со слабым желтоватым оттенком кристаллический порошок со слабым характерным запахом. Под влиянием света и воздуха постепенно окрашивается в розовый цвет. Очень легко растворим в воде и этаноле, легко</p>	<p>Антибактериальное и местноанестезирующее средство, применяемое при кожных заболеваниях</p>	<p>1% и 2% спиртовые р-ры для наружного применения во флаконах по 40 мл</p>

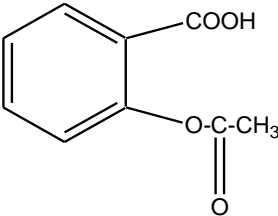
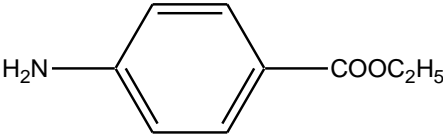
1	2	3	4
	растворим в эфире, очень мало растворим в хлороформе, растворим в глицерине		
 <p>Тимол Thymolum 2-изопропил-5-метилфенол</p>	Крупные бесцветные кристаллы или кристаллический порошок с характерным запахом и пряно – жгучим вкусом, летуч с водяным паром. Очень мало растворим в воде, легко растворим в спирте, эфире, хлороформе, жирных маслах и ледяной уксусной кислоте, растворим в растворе гидроксида натрия	Тимол применяют внутрь в качестве антисептического средства при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и как противоглистное средство	
 <p>Викасол Menadione Sodium Bisulfite 1,2,3,4-тетрагидро-2-метил-1,4-диоксо-2-нафталинсульфонат натрия тригидрат</p>	Белый или белый с желтоватым оттенком кристаллический порошок без запаха. Легко растворим в воде, трудно – в спирте	Является синтетическим аналогом витамина К. Применяют в качестве специфического лечебного средства при капиллярных и других кровотечениях, а также в предоперационный период, перед родами.	Таблетки по 0,015 г; 1% р-р в ампулах по 1мл

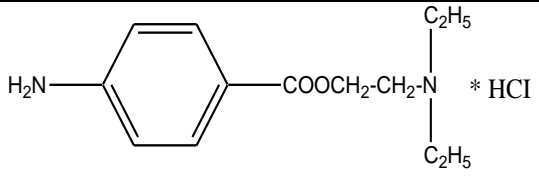
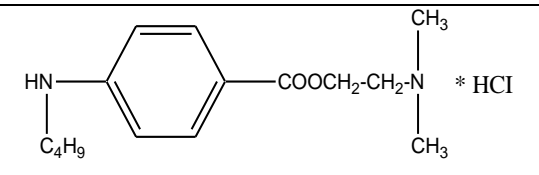
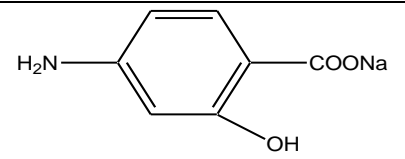
1	2	3	4
<i>Лекарственные средства, производные п-, м-аминофенола и диметилфенилацетамида</i>			
 <p>Парацетамол Paracetamol п-ацетаминофенол</p>	<p>Белый или белый с кремоватым или розовым оттенком кристаллический порошок без запаха. Умеренно растворим в воде, легко растворим в этаноле, мало растворим в эфире</p>	<p>Обладает жаропонижающей, анальгетической и противовоспалительной активностью</p>	<p>Таблетки по 0,125; 0,2; 0,325 и 0,5 г; капсулы по 0,325 г; капли по 0,5 г; 2,4% суспензия для приема внутрь для детей во флаконах по 70, 100 и 300 мл; 2,4% сироп для детей; 15% р-р для инъекций в ампулах по 2 мл; глазные пленки</p>
 <p>Прозерин Neostigmine Methylsulfate N-(м-диметилкарбомоилоксифенил)- триметиламмоний метилсульфат</p>	<p>Белый кристаллический порошок без запаха, горького вкуса. Гигроскопичен. На свету приобретает розовый оттенок. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле и хлороформе</p>	<p>Ингибитор холинэстеразы - четвертичное аммониевое соединение. Применяют при миастении, двигательных нарушениях после травм мозга, при параличах, при атрофии зрительного нерва, невритах; для предупреждения и лечения атонии кишечника и мочевого пузыря</p>	<p>Порошок, таблетки по 0,015г; гранулы по 60 г; 0,05% р-р в ампулах по 1 мл</p>

1	2	3	4
 <p>Тримекаин Trimecaine Hydrochloride 2-(диэтиламино)-N-2',4',6'- триметилфенилацетамида гидрохлорид</p>	<p>Белый или слегка желтоватый кристаллический порошок. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле и хлороформе, практически нерастворим в эфире</p>	<p>Вызывает глубокую, продолжительную инфильтрационную, проводниковую, а также поверхностную анестезию. Обладает также антиаритмическим влиянием.</p>	<p>0,25% р-р для инъекций в ампулах по 10 мл; 0,5%-по 2,5 и 10 мл; 1% и 2% - по 1, 2, 5, 10 мл и 5% - по 1 и 2 мл</p>
 <p>Ксикаин Lidocaine Hydrochloride 2-диэтиламино-2',6'-ацетоксилидида гидрохлорид</p>	<p>Белый или желтоватый кристаллический порошок, горький на вкус. Легко растворим в воде, легко растворим в этаноле и хлороформе, практически нерастворим в эфире</p>	<p>Местноанестезирующее средство. Обладает также антиаритмическим влиянием.</p>	<p>1% и 2% р-ры для инъекций в ампулах по 5 и 10 мл и флаконах по 50 и 100 мл; 2%- в ампулах по 2 мл и шприц-ручках и капсулах-ампулах по 1,8 мл; 4%- в ампулах по 5 и 10 мл; 10% - в ампулах по 2 мл; 1% гель для наружного применения в банках и тубах по 30 и 50 г и 2,5% - по 15 г</p>

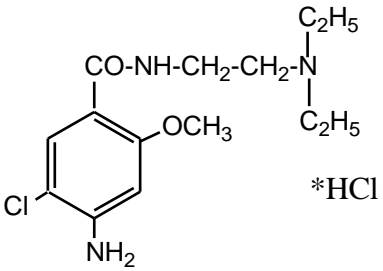
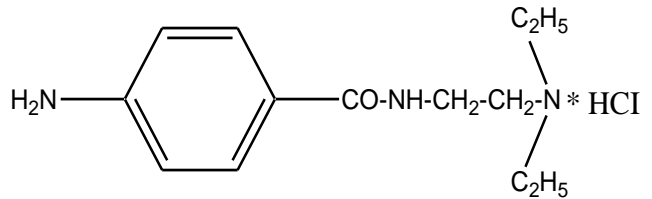
1	2	3	4
 <p>Артикаина гидрохлорид Articaine Hydrochloride гидрохлорид метилового эфира 4-метил-3-[2-пропиониламинопро-пионамидо]-2-тиофенкарбоновой кислоты</p>	<p>Белый или белый с кремоватым оттенком кристаллический порошок. Растворим в воде и спирте</p>	<p>Применяют при инфльтрационной, проводниковой, спинномозговой и люмбальной анестезии</p>	<p>1% и 2% р-ры для инъекций в ампулах по 5 и 20 мл</p>
<i>Ароматические кислоты и их производные</i>			
 <p>Кислота бензойная Acidum benzoicum</p>	<p>Бесцветные игольчатые кристаллы или белый мелкокристаллический порошок. При нагревании возгоняется, перегоняется с водяным паром. Мало растворим в воде, растворим в кипящей воде, легко растворим в этаноле, хлороформе, эфире и бензоле, растворим в жирных маслах</p>	<p>Наружно применяют в качестве противомикробного и фунгицидного средства</p>	<p>0,6% мазь</p>
 <p>Кислота салициловая Acidum salicylicum</p>	<p>Белые мелкие игольчатые кристаллы или легкий кристаллический порошок без запаха. Летуч с водяным паром. Мало растворим в воде, растворим в кипящей воде, легко</p>	<p>Наружно применяют в качестве антисептического, отвлекающего и кератолитического средства</p>	<p>Порошок в банках 40 и 50 г; 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 10% мазь, пасты, 1%, 2% спиртовые р-ры; присыпка (Гальманин); р-р для</p>

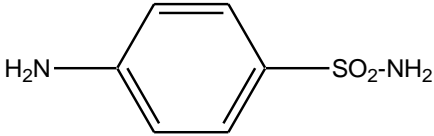
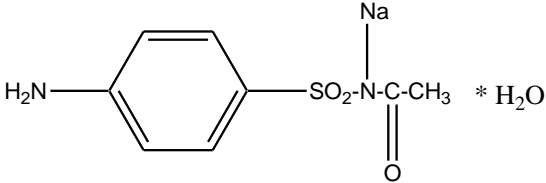
1	2	3	4
	растворим в этаноле, эфире, трудно растворим в хлороформе		наружного применения во флаконах-капельницах по 10 и 15 мл (Жидкость мозольная); 20% р-р (ушные капли – Отинум) во флаконах по 10 мл
 <p>Натрия бензоат Natrii benzoas</p>	Белый кристаллический порошок без запаха или с очень слабым запахом, сладковато-соленого вкуса. Легко растворим в воде, трудно растворим в этаноле	Применяют внутрь как отхаркивающее средство при бронхитах и других заболеваниях дыхательных путей	В микстурах по 0,2-0,5 г, 15% р-р в ампулах
 <p>Натрия салицилат Natrii salicylas</p>	Белый кристаллический порошок без запаха или мелкие чешуйки, без запаха, сладковато-соленого вкуса. Очень легко растворим в воде, легко растворим в глицерине, растворим в этаноле, практически нерастворим в эфире	Оказывает анальгетическое, жаропонижающее и противовоспалительное средство	Таблетки по 0,25 и 0,5 г; 10% р-р в ампулах по 5 и 10 мл

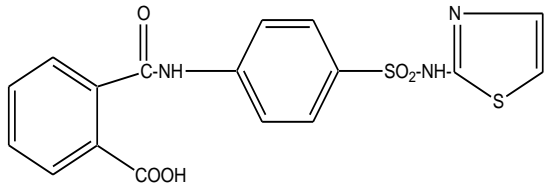
1	2	3	4
 <p>Кислота ацетилсалициловая Acetylsalicylic acid 2-ацетоксибензойная кислота</p>	<p>Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха или со слабым запахом, слабокислого вкуса. Устойчив в сухом воздухе, во влажном постепенно гидролизуются. Мало растворим в воде, легко растворим в этаноле, растворим в хлороформе, эфире, в растворах едких и углекислых щелочей</p>	<p>Оказывает анальгетическое, жаропонижающее и противовоспалительное средство. Является антиагрегантом</p>	<p>Таблетки по 0,1 г для детей и по 0,25 и 0,5 г для взрослых</p>
<p align="center"><b>Лекарственные средства, производные п - аминобензойной кислоты, п – аминсалициловой кислоты и фенилпропионовой кислоты</b></p>			
 <p>Анестезин Benzocaine Этиловый эфир п-аминобензойной кислоты</p>	<p>Белый кристаллический порошок без запаха, слабо горького вкуса. Вызывает на языке чувство онемения. Очень мало растворим в воде, легко растворим в этаноле, эфире, хлороформе, трудно растворим в жирных маслах и разведенной хлороводородной кислоте</p>	<p>Является активным поверхностным местноанестезирующим средством</p>	<p>Порошок, таблетки по 0,3г; 5% мазь</p>

1	2	3	4
 <p>Новокаина гидрохлорид Procaine Hydrochloride бета-диэтиламиноэтиловый эфир п-аминобензойной кислоты гидрохлорид</p>	<p>Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок, без запаха, горького вкуса. На языке вызывает чувство онемения. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле, мало растворим в хлороформе, практически нерастворим в эфире</p>	<p>Обладает местноанестезирующим действием. Уменьшает образование ацетилхолина и понижает чувствительность Периферических холино-рецепторов, проявляет блокирующее влияние на вегетативные ганглии, ослабляет спазмы гладкой мускулатуры, возбудимость мышцы сердца и моторных зон коры большого мозга</p>	<p>Порошок, 0,2% и 0,5% р-ры в ампулах по 1, 2, 5, 10 и 20 мл; 1% и 2% р-ры в ампулах по 1, 2, 5 и 10 мл; 5% и 10% мазь; суппозитории ректальные по 0,1 г</p>
 <p>Дикаина гидрохлорид Tetracaine Hydrochloride бета-диметиламиноэтилового эфира п-бутиламинобензойной кислоты гидрохлорид</p>	<p>Белый кристаллический порошок без запаха. Легко растворим в воде (1:10), в спирте (1:6)</p>	<p>Обладает местноанестезирующим действием</p>	<p>Порошок, 0,3% р-р во флаконах по 5 и 10 мл; пленки глазные с дикаином в пеналах</p>
 <p>Натрия п-аминосалицилат Natrii paraaminosalicylas Натриевая соль п-аминосалициловой кислоты</p>	<p>Белый или белый со слегка желтоватым или слегка розоватым оттенком мелкокристаллический порошок. Легко растворим в воде, трудно – в спирте</p>	<p>Натрия п-аминосалицилат обладает бактериостатической активностью в отношении микобактерий туберкулеза и относится к противотуберкулезным препаратам</p>	<p>3% р-р во флаконах, содержащих по 250 или 500 мл</p>



1	2	3	4
 <p>Метоклопрамида гидрохлорид Metoclopramide Hydrochloride 4-амино-N-[2-(диэтиламино)этил]-2-метокси-5-хлорбензамида гидрохлорида моногидрат</p>	<p>Белый кристаллический порошок. Растворим в воде</p>	<p>Противорвотное средство – блокатор дофаминовых рецепторов</p>	<p>Таблетки по 0,005 и 0,01 г; 0,1% р-р для приема внутрь во флаконах по 30, 100 и 200 мл; 20% аэрозоль во флаконах по 2 мл и 40% - по 4 мл; 0,5% р-р для инъекций в ампулах по 2 мл</p>
 <p>Новокаида гидрохлорид Procainamide Hydrochloride бета-диэтиламиноэтиламида п-аминобензойной кислоты гидрохлорид</p>	<p>Белый или белый со слегка кремоватым оттенком кристаллический порошок, без запаха. Очень легко растворим в воде, легко растворим в этаноле, мало растворим в хлороформе, практически нерастворим в эфире</p>	<p>Понижает возбудимость и проводимость сердечной мышцы, подавляет образование импульсов в эктопических очагах автоматизма. Относится к антиаритмическим препаратам I класса. Оказывает местноанестезирующее действие</p>	<p>Таблетки по 0,25 и 0,5 г в трубках оранжевого стекла; 10% р-р в герметически закрытых флаконах по 10 мл и 10% р-р в ампулах по 5 мл</p>

1	2	3	4
<b>Сульфаниламидные препараты</b>			
 <p>Стрептоцид Sulfanilamide п-аминобензолсульфамид</p>	<p>Белый кристаллический порошок без запаха. Мало растворим в воде, легко растворим в кипящей воде, в разведенной хлороводородной кислоте, ацетоне, трудно растворим в этаноле, практически нерастворим в эфире</p>	<p>Оказывает противомикробное действие по отношению к стрептококкам, менингококкам, гонококкам, кишечной палочке</p>	<p>Порошок в пакетиках по 2,5 г</p>
 <p>Норсульфазол Sulfathiazole п-аминобензолсульфамидо-тиазол</p>	<p>Белый или белый со слегка желтоватым оттенком кристаллический порошок без запаха. Очень мало растворим в воде, мало - в этаноле, растворим в разведенных минеральных кислотах и растворах едких и углекислых щелочей</p>	<p>Эффективен при инфекциях, вызванных гемолитическим стрептококком, пневмококком, гонококком, стафилококком и кишечной палочкой</p>	<p>Порошок, таблетки по 0,25 и 0,5 г в упаковке по 10 шт</p>
 <p>Сульфацил-натрий Sulfacetamide Sodium п-аминобензолсульфониацетамид-натрия, моногидрат</p>	<p>Белый кристаллический порошок без запаха. Легко растворим в воде, практически нерастворим в спирте, эфире, хлороформе и ацетоне</p>	<p>Эффективен при стрептококковых, гонококковых, пневмококковых и коли-бациллярных инфекциях</p>	<p>Порошок; 30% р-р для инъекций в ампулах по 5 мл; 30% р-р во флаконах по 5 и 10 мл; 20% р-р сульфацила растворимого с метилцеллюлозой; 30% мазь в упаковке по 10 г</p>

1	2	3	4
 <p>Фталазол</p> <p>Phtalylsulfathiazole</p> <p>2-(п-фталиламинобензолсульфамидо)-тиазол</p>	<p>Белый или белый со слегка желтоватым оттенком порошок. Практически нерастворим в воде, очень мало растворим в спирте. Растворим в водном растворе карбоната натрия</p>	<p>Применяют при дизентерии (острой и хронической в стадии обострения), колитах, гастроэнтеритах, а также при оперативных вмешательствах на кишечнике для предупреждения гнойных осложнений</p>	<p>Порошок, таблетки по 0,5 г в упаковке по 10 шт</p>