

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
по дисциплине
«Технология готовых лекарственных форм»

Донецк

2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА «ОБЩАЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
по дисциплине
«Технология готовых лекарственных форм»**

для обучающихся по направлению подготовки
18.03.01 «Химическая технология»,
профиль «Химическая технология химико-фармацевтических
препаратов и косметических средств»

всех форм обучения

РАССМОТРЕНО:
на заседании кафедры
общей, физической и органической химии
протокол № 2 от 27.09.2021 г.

УТВЕРЖДЕНО:
на заседании
Учебно-издательского совета
ГОУВПО «ДОННТУ»
протокол №9 от 07.10.2021 г.

Донецк
2021

УДК 615.12 (075.8)

ББК 24

М54

Составитель:

Рублева Людмила Ивановна - кандидат химических наук, доцент кафедры общей, физической и органической химии ГОУВПО «ДОННТУ».

М54 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технология готовых лекарственных форм» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»; профиль «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» всех форм обучения/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. общей, физической и органической химии; сост. Л.И.Рублева - Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана.

Методические указания к лабораторным работам направлены на помощь при проведении лабораторных работ по дисциплине «Технология готовых лекарственных форм». Методические указания включают вопросы выбора рациональной технологии получения лекарственных форм, проведения технологических процессов, стандартизации, упаковки и хранения лекарственных форм. Способствуют формированию устойчивых знаний и практических навыков по дисциплине.

УДК 615.12

ББК 24

М54

3

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
Введение	5
Техника безопасности в лаборатории по получению готовых лекарственных форм	8
Лабораторная работа №1. Весовые операции	12
Лабораторная работа №2. Дозирование жидкостей	16
Лабораторная работа №3. Порошки. Способы дозирования. Приготовление простых и сложных порошков	23
Лабораторная работа №4. Приготовление жидких лекарственных форм массо-объемным методом путем растворения сухих лекарственных веществ. Дозирование жидкостей	29
Лабораторная работа № 5. Сборы лекарственные	39
Лабораторная работа №6. Суспензии	42
Лабораторная работа № 7. Эмульсии	46
Лабораторная работа №8. Настои, отвары и слизи	50
Использованная литература	56
Приложение 1	57
Приложение 2	58

ВВЕДЕНИЕ

Руководствуясь основами законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан, документами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международной фармацевтической организации (ФИП) Фармацевтическая ассоциация России в 1995 г. приняла «этический кодекс российского фармацевта». Согласно этому документу исследователи должны рассматривать разработку лекарственного средства с выбора технологии получения, назначения и применения. Любая технология, в том числе и фармацевтическая, опирается на технику, в которой материализованы знания и производственный опыт, накопленные в процессе развития общественного производства.

Фармацевтическая технология – динамично развивающаяся наука, которая ставит перед научными работниками и фармацевтической практикой целый ряд задач, основными из которых являются:

- разработка и совершенствование теоретических основ существующих методов изготовления лекарственных форм;
- совершенствование состава и способов изготовления традиционных лекарственных форм; создание различных способов изготовления новых лекарственных форм;
- расширение ассортимента вспомогательных веществ;
- механизация и автоматизация производственных процессов;
- использование новых современных упаковочных материалов и видов упаковки.

В связи с этим, фармацевтическая технология как учебная дисциплина включает следующие разделы: основные понятия и термины, основные процессы фармацевтической технологии, технология различных лекарственных форм, машины и оборудование фармацевтических производств.

Основные понятия и термины в фармацевтической технологии.

В фармации недопустимо произвольное толкование специальных терминов. Лекарственные препараты в нашей стране изготавливаются в основном предприятиями Минздрава Российской Федерации (МЗ РФ), к которым относятся аптеки, а также малые, средние и крупные фармпредприятия. В связи с этим введены специальные термины, определяющие основные направления получения лекарственных препаратов.

Технология лекарственных форм - фармацевтическая наука о теоретических основах и технологических процессах изготовления лекарственных форм, преимущественно растительного происхождения, называемых галеновые препараты.

Лекарственное средство - вещество или смесь веществ, применяемые при профилактике и лечения болезни, полученные из органов, тканей человека или животного, растений, минералов методами

синтеза или с применением биологических технологий.

Лекарственная форма - это придаваемый лекарственному средству удобное для применения состояние, при котором достигается лечебный эффект.

Лекарственный препарат - это готовый продукт, который представляет лекарственное средство в виде определенной лекарственной формы

Изготовление лекарственных средств – изготовление ЛС в аптечном учреждении, имеющим лицензию на фармацевтическую деятельность, по рецептам врачей и по правилам изготовления, утвержденным федеральным органом контроля качества лекарственных средств.

Производство лекарственных средств – это серийное производство ЛС предприятиями-изготовителями, имеющими лицензии на производство ЛС, в соответствии с правилами организации производства и контроля качества ЛС, утвержденными федеральным органом контроля качества ЛС.

Серией при этом является определенное количество лекарственного средства, полученного в результате одного технологического цикла. Основным требованием к серии является ее однородность.

Производственным процессом называют воспроизведенное в крупном масштабе, в больших количествах научно обоснованный комплекс действий (процесс) по переработке природных и синтетических материалов в продукты потребления, т.е. готовый продукт.

Технологическая операция - определенная стадия производственного процесса.

Фармакологическое средство – вещество или смесь веществ с установленной фармакологической активностью.

Сырье - исходные вещества и материалы, используемые для получения готового продукта.

Полупродукт - это частично обработанное сырье или лекарственные вещества, которые должны пройти дальнейшие стадии производственного процесса.

Готовый продукт - лекарственное средство, прошедшее все стадии производственного процесса, включая упаковку и маркировку.

Готовое лекарственное средство - лекарственное средство, предназначенное для отпуска индивидуальному потребителю в удобной для применения форме.

Отходы - побочные продукты, получаемые в процессе производства, не входящие в его состав. Побочный продукт в процессе производства образуется, если его отходы представляют потребительскую ценность, т.е. могут быть переработаны.

Материальные потери - образуются всегда вследствие распыления, испарения, прилипания.

Вспомогательные материалы – вещества и материалы.

Используемые в процессе производства готового продукта, но не предназначенные для отдельного использования как лекарственные вещества.

Валидация - документированное подтверждение соответствия оборудования, условий производства, технологического процесса, качества полупродукта и готового продукта действующим регламентам или требованиям нормативной документации.

Фармацевт должен знать теоретические, практические закономерности приготовления различных лекарственных форм, а также правила организации производства и контроля качества лекарственных средств, рекомендуемые ВОЗ ОСТ42-510-98, выполнять требования нормативной документации: Государственной фармакопеи РФ, Межреспубликанских технических условий (МРТУ), приказов МЗ РФ и др., а также соблюдать в аптеке санитарный и фармацевтический режимы. Поэтому изучение данного предмета имеет большое значение для практической деятельности фармацевта-технолога.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРИИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ГОТОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

Работа в фармацевтической лаборатории неизбежно связана с рядом опасных и вредных факторов. Для обеспечения безопасности людей необходимо соблюдать определенные правила. Неумелое или небрежное обращение с химическими реактивами и оборудованием может привести к несчастному случаю.

Лаборатория оборудована специальными рабочими столами, шкафами и полками для реактивов, посуды, растворов. Для работы с ядовитыми летучими веществами имеются вытяжные шкафы. Лаборатория снабжена водопроводом и канализацией.

Мебель и оборудование располагаются так, чтобы проходы между столами и выход из лаборатории были всегда свободными для обеспечения возможности быстрой эвакуации людей в экстренных случаях.

В химической лаборатории обязательно имеются средства противопожарной безопасности, а также аптечка для оказания первой помощи.

Общие правила поведения в лаборатории

1. Лабораторные работы выполняются студентами во время, которое предусмотрено расписанием занятий. Категорически запрещается работать в лаборатории в неустановленное время без разрешения преподавателя.
2. В лаборатории никогда нельзя работать одному.
3. Запрещается посещение студентов, работающих в лаборатории, посторонними лицами, а также отвлечение студентов посторонними работами и разговорами.
4. В лаборатории необходимо соблюдать порядок и тишину. Шум и посторонние разговоры отвлекают внимание и могут привести к ошибкам в работе.
5. Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде. Следует работать обязательно в халате, который застегивается спереди, и медицинской шапочке.
Студенты без соответствующей одежды к выполнению работ не допускаются!
6. Категорически запрещается принимать пищу, пить воду в лаборатории.
7. Запрещается проводить какие - либо опыты, не предусмотренные программой практикума, приносить свои реактивы, выносить реактивы из лаборатории.
8. К выполнению лабораторной работы можно приступать после тщательного изучения методики и правил работы с приборами.
9. На рабочем столе должны находиться необходимые реактивы, оборудование и посуда, рабочий журнал. Поверхность стола должна быть чистой и сухой. Не следует загромождать стол посторонними предметами, ставить на него портфели, сумки и т.д.
10. Во время работы не следует спешить и суетиться. Торопливость, беспорядочность и неряшливость приводят к неудачам в работе, а иногда и к

несчастливым случаем. Если при выполнении работы, возникают какие-либо затруднения, нужно обратиться за советом к лаборанту или преподавателю.

11. При выполнении лабораторной работы все операции необходимо выполнять над столом.

12. После окончания работы следует вымыть посуду, отключить электроприборы, выключить воду, привести в порядок рабочее место и сдать его лаборанту. Бумагу, использованные фильтры, мусор, осколки разбившейся посуды необходимо выбрасывать в мусорное ведро. О случаях нарушения порядка (разбита посуда, испорчены реактивы и т.п.) необходимо сообщить преподавателю.

Правила работы с химическими реактивами

Химические реактивы хранят чаще всего в стеклянной реактивной таре – склянках с узким горлышком для жидкостей и банках с широким горлом для твердых веществ. Склянки и банки с реактивами должны быть обязательно закрыты и снабжены этикетками с указанием названия, химической формулы вещества и необходимой информации, например, концентрация растворов, содержание основного вещества и т.д.

Непосредственно в лаборатории хранят в небольших количествах реактивы, необходимые для текущей работы. Основное место хранения – сухой, проветриваемый склад. Недопустимо хранить рядом реактивы, которые могут реагировать между собой, например, концентрированные растворы аммиака и летучих кислот. Летучие реактивы (эфир, бром, концентрированный аммиак, соляная и азотная кислота) хранят в сосудах с тщательной герметизацией.

В лаборатории банки и склянки с реактивами хранят в специальном шкафу. Ядовитые, летучие и огнеопасные вещества в количествах, необходимых для работы в течение рабочего дня, ставят в вытяжной шкаф. Склянки с растворами веществ, не разлагающихся под действием света, можно ставить на открытые полки.

При работе с химическими реактивами необходимо соблюдать ряд правил. Несоблюдение их может привести к отравлениям, ожогам, повреждениям глаз, дыхательных путей и другим нежелательным последствиям (порче оборудования, одежды, личных вещей).

1. Ни в коем случае нельзя пробовать реактивы на вкус.

2. Нюхать реактивы следует только в случае необходимости и очень осторожно.

3. Недопустимо брать твердые вещества руками. Следует пользоваться чистым и сухим шпателем. Реактив, случайно просыпавшийся на стол, неизбежно загрязняется. Его нельзя высыпать обратно в банку.

4. Жидкие реактивы, например, различные растворы, переливают, пользуясь воронкой.

5. Реактивы следует расходовать экономно.

6. Нельзя путать пробки и крышки от склянок и банок, так как это ведет к загрязнению реактивов.

7. Опыты с едкими, ядовитыми, сильно пахнущими веществами проводят в

вытяжном шкафу.

Особого внимания требует работа с концентрированными растворами кислот и щелочей, которые могут вызывать тяжелые, плохо заживающие химические ожоги. Такую же опасность представляют некоторые растворы, например, хромовая смесь, в состав которой входит концентрированная серная кислота.

1. Если концентрированная кислота прольется на пол, ее тут же следует засыпать песком, собрать его и вынести из помещения, облитое место обработать раствором соды.

2. Концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину. Отработанные кислоты разбавляют, нейтрализуют содой. Нейтральные растворы можно затем сливать в канализацию.

3. Во избежание разбрызгивания растворы кислот и щелочей наливают, располагая склянку непосредственно над сосудом. При наливании растворов пользуются воронкой. При случайном разливе растворов на стол их необходимо сразу убрать.

4. При отборе проб растворов кислот и щелочей их следует набирать в пипетку с помощью груши.

5. При попадании кислот на руки, лицо или одежду, их смывают проточной водой в течение 15 минут, затем пораженное место обрабатывают 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия (питьевая сода). При попадании растворов щелочей пораженное место также промывают большим количеством воды, а затем обрабатывают 2%-ным раствором борной или уксусной кислоты.

6. В случае попадания кислоты в глаза после промывания водой в течение 10-15 минут продолжают промывание 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия.

Особенно опасны ожоги глаз щелочью, та как после них остаются рубцы на роговице. При попадании щелочи в глаза необходимо промыть их водой в течение 10-15 минут, а затем рекомендуется продолжить промывание физиологическим раствором в течение 30-60 минут.

При поражении глаз химическими веществами после тщательного промывания следует немедленно обратиться к врачу.

Работа со стеклянной посудой и приборами

Работа со стеклом требует внимания, определенных навыков и выполнения ряда правил. При неправильном обращении со стеклянной посудой возможны порезы рук.

1. Для работы используют только чистую посуду без трещин и других повреждений.

2. Со стеклянной посудой и приборами (в том числе и термометрами) нужно обращаться бережно, не класть на край стола, не задевать локтями, рукавами халата.

3. При сборке приборов, при укреплении колб и бюреток в штативе,

пробирок в пробиркодержателе и других операциях не следует применять больших усилий.

4. Если возникают затруднения при открывании притертой пробки, надо, обернув горлышко колбы полотенцем, попытаться открыть, осторожно покачивая пробку. Можно осторожно постучать по горлышку, немного нагреть его теплым полотенцем.

5. Нагревать на электроплитке можно только термостойкие стаканы и колбы, проследив предварительно, чтобы внешняя поверхность сосуда была сухой.

6. Если разбился стеклянный предмет, следует немедленно собрать осколки стекла со стола и пола.

7. В случае небольшого пореза надо осмотреть рану (удалить осколки), промыть ее и обработать 3%-ным раствором перекиси водорода или смазать края 3%-ным спиртовым раствором йода и забинтовать. При более серьезных порезах первую помощь оказывает лаборант или преподаватель.

8. После окончания работы посуду необходимо тщательно вымыть и сполоснуть дистиллированной водой.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ВЕСОВЫЕ ОПЕРАЦИИ

Цель. Научиться работать с техническими весами второго класса точности, проверять их метрологические характеристики и взвешивать различные по агрегатному состоянию лекарственные и вспомогательные вещества.

Приготовление лекарственных форм проводится тремя способами дозирования: взвешиванием, отмериванием по объёму и отмериванием каплями. Наиболее часто применяют взвешивание для дозирования твёрдых, густых и жидких веществ. При отмеривании пользуются Международной метрологической системой мер, где за единицу массы принимается килограмм. В аптечной практике, где используются преимущественно небольшие количества веществ, за единицу массы принимается грамм (г).

Для взвешивания лекарственных и вспомогательных веществ, применяются равноплечие весы двух типов: технические, или рецептурные, и ручные, по точности показаний относящиеся к категории технических весов второго класса. Для взвешиваний, не требующих высокой точности, применяются весы технические квадрантные ВЛТК-500 и ВЛТК-2000, весы настольные обыкновенные, циферблатные и сотенные, широко используемые в других областях народного хозяйства.

Независимо от конструкции весы должны обладать следующими основными метрологическими качествами: устойчивостью, точностью, чувствительностью и постоянством показаний.

Под *устойчивостью* понимают способность весов, выведенных из состояния равновесия, возвращаться в первоначальное положение после нескольких колебаний. Устойчивость весов достигается при условии, если их коромысло находится в состоянии устойчивого равновесия. Чем ниже центр тяжести коромысла от его точки опоры, тем больше устойчивость весов и тем труднее их вывести из состояния равновесия, т.е. тем ниже их чувствительность.

Под *чувствительностью* весов понимают их способность показывать минимальное отличие тел, лежащих на чашках, по массе.

Точность – свойство весов показывать правильное соотношение между массой взвешиваемого тела и стандартного груза (равновеса).

Постоянство показаний весов определяется совпадением результатов нескольких последовательных взвешиваний одного и того же тела, производимых на данных весах в одних и тех же условиях.

Весы изготавливаются промышленностью в соответствии с Государственными стандартами. Исправность весов контролируется один раз в год представителями местных отделов Государственного комитета по стандартам и метрологии. При этом на коромысло весов наносится клеймо с обозначением года проверки. Аналогично проверяют и клеймят гири.

Таблица 1.
Метрологическая характеристика весов

Тип весов	Нагрузка, г.		Допустимые погрешности (\pm), мг			Чувствительность. ненагруж весов.
	наибольшая	наименьшая	ненагруж весов	при 1/10 наиб. до- пуст. нагрузки	при наиб. допуст. нагрузке	
ВР-1	1	0,02	-	3	5	2
ВР-5	5	0.10	-	4	10	2
ВР-20	20	1	-	6	20	3
ВР-100	100	5	-	10	50	5
ВТ- 1000	1000	50	20	50	200	-

Оборудование и материалы. Весы (технохимические) и набор разновесов к ним, бумажные пакеты и капсулы, флаконы и баночки для отпуска жидких и вязких веществ, шпатели, укупорочный материал (пробки, пергаментные прокладки под пробки, картонные кружочки, нитки и резинки, бумажные колпачки и др.), ножницы, этикетки и пр.; необходимые лекарственные вещества согласно прописям, избранным для проведения практической работы.

Опыт 1. Проверка точности весов

Убедиться, что весы установлены по отвесу и приведены с помощью регуляторов в состояние равновесия. На левую чашку весов помещают гирию, равную 1/10 предельной нагрузки весов, а на правую – тарирный стакан (песочницу). Гирию уравнивают песком, который присыпают в стакан, следя за тем, чтобы он не попал на чашку весов. Если после достижения равновесия стрелка будет отклоняться на одинаковое число делений в обе стороны от среднего деления шкалы, то весы считаются точными (равноплечными). Если равновесие не восстановилось, на поднявшуюся чашу весов (к более лёгкому грузу) прибавляют миллиграммовый разновес (груз–допуск). Коромысло должно прийти в положение равновесия или отклониться в противоположную сторону. Аналогично проводят определение и при полной нагрузке весов. Масса груза-допуска не должна превышать установленные нормы погрешностей для данных весов.

Значения допустимых погрешностей для тарирных весов устанавливаются государственными стандартами РФ. Если неравноплечность коромысла выходит за пределы нормы, весы считаются непригодными для работы.

Тарирными весы называют потому, что дозированию по массе всегда предшествует операция тарирования - уравнивание массы тары

равноценной тарой (например, флакон с флаконом).

На практике чувствительность весов определяют минимальной нагрузкой (мг), вызывающей стандартное отклонение стрелки от положения равновесия.

Чувствительность, выраженную абсолютным значением груза, вызывающего стандартное отклонение стрелки, называют абсолютной чувствительностью, или абсолютной ошибкой взвешивания.

Чувствительность тарирных весов определяют в трёх положениях: равновесия, с наибольшей допустимой нагрузкой и с нагрузкой, равной 1/10 предельной нагрузки. На одну из чашек весов помещают дополнительный груз, не превышающий величины допустимой погрешности. Он должен вывести весы из равновесия настолько, чтобы стрелка у тарирных весов отклонилась от среднего деления шкалы не менее чем на 5 мм или на 3 деления шкалы. Такие весы считаются чувствительными. Чем меньше груз, необходимый для отклонения на одно и то же деление, тем весы чувствительнее. Например, при определении величины чувствительности технических весов при 1/10 нагрузке на каждую чашку помещают гири по 100г, уравнивают весы, затем постепенно нагружают чашу весов гирьками (от меньшей к большей). Груз, вызывающий отклонение стрелки на 5 мм, показывает абсолютную чувствительность при 1/10 нагрузки.

Если величина дополнительной нагрузки больше допустимой погрешности (50 мг), предусмотренной таблицей Метрологической характеристики весов (например, 80мг), весы считают нечувствительными, изымают из пользования и направляют на проверку до срока их клеймения.

Определение ошибки взвешивания. На одних и тех же весах груз можно взвесить с различной точностью. Наибольшая точность может быть получена тогда, когда навеска близка по значению наибольшей допустимой нагрузке весов. Ошибка взвешивания возрастает, если переходят границу предельной или минимальной нагрузки, которая обозначена на коромысле данных весов.

Чтобы сделать вывод, настолько правильно выбраны весы для определения массы вещества, надо установить точность взвешивания, или относительную ошибку (в %).

ПРИМЕР 1. Расчёт относительной ошибки при взвешивании 0,9 г натрия хлорида на однограммовых ручных весах. По таблице 1 находим ошибку, допустимую при нагрузке 0,9 г. Так как навеска наиболее близка по значению к предельной нагрузке данных весов (ВР-1), а не к 1/10 предельной нагрузки или ненагруженным весам, то допустимая погрешность будет 0,005 г. (5 мг). Составив соответствующую пропорцию, находим ошибку взвешивания (X), которая будет равна 0,55 %, т.е.:

$$\frac{0,9 - 0,005}{100 - x}$$

$$x = 100 \cdot 0,005 / 0,9 = \pm 0,55 \%$$

При взвешивании на этих же весах меньшего количества вещества относительная ошибка возрастает.

ПРИМЕР 2. При взвешивании навески 0,1 г. натрия хлорида относительная ошибка взвешивания составляет $\pm 3 \%$:

$$\frac{0,1 - 0,003}{100 - x}$$

$$x = 100 \cdot 0,003 / 0,1 = \pm 3 \%$$

Опыт 2. Отвесить и оформить к отпуску следующие лекарственные формы (табл.2)

Таблица 2.

Лекарственные формы для взвешивания

Вариант	Лекарственные формы
1.	Натрия сульфата 30 г и 150г на весах с предельной нагрузкой 1 кг.
2.	Натрия гидрокарбоната 1,5 г и 0,5 г на весах с предельной нагрузкой 5 г.
3.	Вазелина 0,5г и 5 г на весах с предельной нагрузкой 5 г.
4.	1 г и 3 г натрия тетрабората на ручных весах с предельной нагрузкой 5 г.
5.	1г и 80 г глюконата кальция на весах с предельной нагрузкой 100г.
6.	Кислоты борной 10 г и 100г на весах с предельной нагрузкой 1 кг.

Определить чувствительность весов при предельной нагрузке и без неё. Полученные результаты записать в таблицу 3 и сделать вывод о чувствительности весов. Определить ошибку взвешивания.

Таблица 3.

Результаты эксперимента по определению чувствительности весов

Состояние весов	Показатели	
	Масса груза, равного допустимой погрешностей, г.	Отклонение стрелки, мм
Ненагруженные При 1/10 предельной нагрузки При предельной нагрузке		

Контрольные вопросы

1. Типы весов, применяющиеся для отвешивания лекарственных средств.
2. Чувствительность весов и их проверка.
3. Как проверить точность весов и от чего она зависит.
4. Влияние массы тары на точность взвешивания весов.
5. Правила взвешивания на технических и ручных весах.
6. Устойчивость весов и факторы, влияющие на эту характеристику весов.
7. Отвешивание на технических весах сыпучих веществ.
8. Отвешивание на технических весах жидкостей.
9. Влияет ли на устойчивость весов их чувствительность.
10. Определение ошибки взвешивания. Факторы, влияющие на эту величину.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ДОЗИРОВАНИЕ ЖИДКОСТЕЙ

Цель. Научиться отмеривать жидкие лекарственные формы с помощью бюреток, пипеток. Научиться готовить концентрированные растворы лекарственных веществ и оценивать их качество. Научиться дозировать жидкости каплями с учетом факторов, оказывающих влияние на точность этого процесса.

При приготовлении жидких лекарственных форм ГФ РФ приняла массообъемную систему измерения, за исключением измерения вязких малоподвижных жидкостей (растительных масел, сиропов, глицерина). Концентрация растворов выражается в массообъемных процентах или соотношением одной весовой части вещества в определенном объеме раствора (1:2, 1:10 и т.д.).

Международной системой единиц (СИ) за единицу вместимости принят кубический метр (1 м^3). В фармацевтической практике такой единицей служит миллилитр (1мл), равный миллионной доле кубического метра ($1 \text{ мл} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$).

Объемное дозирование жидкостей менее точно по сравнению со взвешиванием, однако оно намного ускоряет и облегчает труд фармацевта и при соблюдении всех правил работы может производиться с достаточной точностью.

На точность дозирования по объёму влияет ряд факторов: температура окружающей среды, степень смачивания стенок сосуда, диаметр измерительного прибора, вязкость жидкости, время её вытекания и др.

При приготовлении жидких лекарственных форм используют объёмные измерительные приборы: аптечные бюретки и пипетки, цилиндры и мензурки (градуированные на выливание) и мерные колбы различной ёмкости (градуированные на вливание). Мерные колбы используют преимущественно при приготовлении концентрированных, инъекционных и некоторых других растворов; мерные цилиндры и мензурки – для отмеривания сравнительно больших количеств жидкостей

Оборудование и материалы. Весы (технические и ручные) и набор разновесов к ним (большой и малый), комплект бюреток и пипеток, мерные колбы, цилиндры, мензурки, каплемеры, флаконы различной ёмкости, банки для приготовления концентрированных растворов, воронки, небольшие банки, стеклянные бюксы, фильтровальная бумага, флаконы для отпуска жидких лекарственных форм, укупорочный материал (пробки, пергаментные прокладки под пробки, нитки или резинки, бумажные колпачки и др.), ножницы, этикетки и др.; лекарственные средства в соответствии с прописями, взятыми для выполнения практической работы

Опыт 1. Отмеривание жидкостей мерными приборами

При работе с бюретками и пипетками необходимо соблюдать следующие правила:

1. Отмеривать растворы следует при температуре окружающей среды, соответствующей градуировке измерительных приборов.

2. Перед началом работы необходимо очистить стеклянные наконечники от налётов солей, засохших остатков настоек экстрактов и заполнить сосуды концентрированными растворами.

3. Бюреточную установку помещают на рабочем месте так, чтобы клавиши регулирования «наполнение» и «слив» были справа. Заполнение бюретки раствором осуществляют путём открывания клапана «наполнение», после чего жидкость из питающего сосуда по соединительной трубке поступает в бюретку до полного объёма. Сливают раствор во флакон до полного опорожнения бюретки путём нажатия на клавишу «слив».

При отмеривании определённого объёма дистиллированной воды с помощью стеклянной бюретки с двухходовым краном для введения жидкости в бюретку ручку крана устанавливают параллельно оси бюретки (окрашенный конец ручки крана поворачивают вверх). Жидкость сливают до полного опорожнения бюретки (окрашенный конец ручки крана поворачивают вниз). После этого кран оставляют открытым на 2-3 секунды.

4. При отмеривании летучих жидкостей или жидкостей, объём которых меньше объёма неградуированной части бюретки, используют пипетки. В пипетку жидкость набирают резиновым баллоном так, чтобы она не попала в него. Пипетку слегка приподнимают над жидкостью и сжимают, чтобы выдавить объём воздуха. Затем пипетку погружают в жидкость и, постепенно отпуская баллон, набирают её. Жидкость выливают из пипетки сплошной струёй, не отнимая кончика её от стенки сосуда в течении 3 секунд.

5. Уровень жидкости в бюретке и пипетке для бесцветных жидкостей устанавливают по нижнему мениску, для окрашенных - по верхнему. При этом глаз работающего должен находиться на уровне середины шкалы бюретки (пипетки)

6. Отмеривать жидкость по разности делений не разрешается.
7. Нельзя пользоваться бюретками и пипетками с плохо смачивающейся внутренней поверхностью стенки
8. Не реже одного раза в 7-10 дней бюреточную установку необходимо разбирать и мыть.
9. Для хранения светочувствительных концентрированных растворов используют штангласы из оранжевого стекла.

Опыт №2. Приготовление концентрированных растворов

Концентрированные растворы – это рабочие растворы лекарственных веществ, приготовленные в асептических условиях массообъемным способом с использованием мерной посуды или с учётом коэффициентов увеличения объёма либо плотности.

Растворы готовят на свежеперегнанной воде, избегая концентраций, близких к насыщенным. Все вспомогательные материалы и посуду (для приготовления и хранения) предварительно стерилизуют. Перед использованием растворы подвергаются качественному и количественному контролю. Хранятся концентрированные растворы в хорошо укупореженных флаконах в защищённом от солнечных лучей месте при температуре 18-22°C. На штангласе с раствором должна быть этикетка с указанием наименования и концентрации раствора, номера серии.

ПРИМЕР 1. Приготовление 1 л 20% раствора натрия салицилата весовым методом с учётом массообъемной концентрации. При отсутствии мерной посуды лекарственное вещество и растворитель отвешивают, пользуясь таблицей 4, составленной на основании определения значения плотности соответствующих растворов.

Плотность 20% раствора натрия салицилата – 1,083, значит, 1 л этого раствора должен иметь массу 1083 г. Так как в данном растворе натрия салицилат берётся по массе, воды должно быть: $1083 \text{ г.} - 200 \text{ г.} = 883 \text{ г.}$ Объём раствора при этом будет 1 л, а масса – 1083 г.

В банку отмеривают 883 мл свежепрокипячённой дистиллированной воды и растворяют в ней 200 г натрия салицилата. Если необходимое количество воды отмерить невозможно, её отвешивают в предварительно старированную посуду.

Количество воды для приготовления данного раствора можно также рассчитать, используя коэффициент увеличения объёма лекарственного вещества. Для натрия салицилата он равен 0,59. Количество растворителя определяют следующим образом: 1 г натрия салицилата при растворении занимает объём 0,59 мл, а 200 г – 118 мл ($0,59 \cdot 200 = 118 \text{ мл}$). Значит, для приготовления 1 л 20% раствора необходимо взять 882 мл воды ($1000 - 118 = 882 \text{ мл}$).

Если в результате количественного анализа установлено, что концентрированные растворы, не отвечают нужной концентрации, их

соответственно разводят водой или укрепляют сухим лекарственным веществом.

Если раствор более крепкий, чем нужно, для расчета используют формулу:

$$x = A \cdot (C - B) / B, \quad (1)$$

где x – количество воды, необходимое для разбавления раствора, мл;

A – объем приготовленного раствора, мл;

B – необходимая концентрация раствора, %;

C – фактическая концентрация раствора, % .

Таблица 4

Содержание количества лекарственных веществ и растворителя для приготовления 1 л концентрированного раствора.

Лекарственное вещество	Концент р. р-ра, %	Плотность, г/мл	Количество	
			Вещества, г	Воды, мл
1. Кальция хлорид	20	1,1478	200	948
2. Магния сульфат	25	1,1159	250	866
3. Натрия салицилат	20	1,0830	200	883
4. Натрия гидрокарбонат	5	1,0331	50	983
5. Кислота борная	3	1,0082	30	978

Если раствор оказался более слабый, чем нужно, расчет производят по формуле:

$$x = A \cdot (B - C) / (100p - B), \quad (2)$$

где x – количество сухого вещества, которое следует добавить, г;

A – объем приготовленного раствора, мл;

B – требуемая концентрация раствора, %;

C – фактическая концентрация, %;

p – плотность раствора необходимой концентрации.

Опыт №3. Отмеривание жидкостей каплями

Для отмеривания жидкостей каплями, а также при отпуске ядовитых и сильнодействующих средств, прописанных в малых количествах, ГФ РФ рекомендует пользоваться стандартным каплемером. Он представляет собой стеклянную трубку с наружным диаметром в нижней части 3 мм и внутренним – 0,6 мм. Можно пользоваться пипеткой, дающей 20 капель при откапывании 1 г (мл) дистиллированной воды.

Пользуясь каплемером, необходимо держать его в строго вертикальном положении. Откапывать капли нужно спокойно – под влиянием силы тяжести без добавочного давления. Очищают каплемер от

загрязнений и жира хромовой смесью, а потом промывают водой и высушивают.

Масса капель разных жидкостей не одинакова и зависит от плотности и поверхностного натяжения жидкостей, положения каплемера, его диаметра. Все это учитывается при отмеривании.

При отмеривании разных жидкостей эмпирическим каплемером пользуются данными таблицы 5. Стандартный каплемер можно заменить пипеткой, откалиброванной по соответствующей жидкости пятикратным отвешиванием 20 капель. Для этого в тарированный бюкс откапывают 20 капель дистиллированной воды и взвешивают.

ПРИМЕР 2. Средний вес 20 капель дистиллированной воды составляет 0,8 г. Находим количество капель дистиллированной воды в 1 г:

$$\begin{array}{l} 0,8 \text{ г} - 20 \text{ кап} \\ 1 \text{ г.} - x \text{ кап.} \end{array} \quad x = 20 \cdot 1 / 0,8 = 25 \text{ (кап).}$$

Количество стандартных капель в 1 г настойки пустырника определяют по таблице 5. В 1 г. настойки находится 65 стандартных капель. Затем определяют соотношение между массой стандартных и нестандартных капель настойки и дистиллированной воды:

$$\begin{array}{l} 20 \text{ стандартных капель воды} - 25 \text{ нестандартных капель воды} \\ 56 \text{ стандартных капель. настойки пустырника} - x \end{array}$$

$$x = 56 \cdot 25 / 20 = 70 \text{ (кап.)}$$

Определив, что в 1 г настойки пустырника содержится 70 нестандартных капель, находят соотношение между стандартной и нестандартной каплями:

$$\begin{array}{l} 56 \text{ стандартных капель} - 70 \text{ нестандартных капель} \\ 1 \text{ стандартная капля} - x \end{array}$$

$$x = 70 / 56 = 1,2 \text{ (кап.)}$$

Для определения количества нестандартных капель в 1 мл настойки пустырника используют полученное соотношение (1 стандартная капля = 1,3 нестандартных). 1 мл настойки пустырника по стандартному каплемеру содержит 51 кап., а по калиброванной пипетке $51 \cdot 1,3 = 76$ (кап).

ПРИМЕР 3. В 3 мл настойки ландыша при отмеривании пипеткой содержится 180 капель. Сколько капель настойки следует отпустить, если в рецепте прописано 10 капель; 2 мл.

А) Определяем количество капель в 1 мл по нестандартному каплемеру:

$$\begin{array}{l} 180 \text{ кап.} - 3 \text{ мл} \\ x \text{ кап.} - 1 \text{ мл} \end{array} \quad x = 180 / 3 = 60 \text{ (кап.)}$$

Определив по таблице 5, что в 1 мл содержится 50 стандартных капель и 60 нестандартных находим соотношение между стандартной и нестандартной каплями:

$$\begin{array}{l} 50 \text{ стандартных капель} - 60 \text{ нестандартных капель} \\ 1 \text{ станд. кап.} - x \end{array}$$

$$x = 60/50 = 1,2,$$

т.е. 1 стандартная капля равна 1,2 нестандартной. Значит, чтобы отпустить прописанные в рецепте 10 капель настойки, нужно отмерить эмпирическим методом 12 капель.

Б) В 1 мл настойки ландыша по калиброванной пипетке 60 капель. Если в рецепте прописано 2 мл настойки, то нужно отмерить 120 капель ($60 \cdot 2 = 120$).

Таблица 5

Количество капель в 1 г и в 1мл и масса одной капли жидких лекарственных препаратов при 20 °С по стандартному каплемеру

Лекарственное вещество	Количество капель		Масса одной капли, мг
	В 1 г	В 1 мл	
1. Адонизид	35	34	29
2. Вода дистиллированная	20	20	50
3. Настойка белладонны	46	44	22
4. Настойка валерианы	56	51	18
5. Настойка пустырника	56	51	18
6. Настойка ландыша	56	50	18
7. Эфир медицинский	87	62	11

Данные для второго и третьего опыта приведены в таблице 6.

Таблица 6

Данные для опытов №2 и №3

Вариант	Задание
1	<ol style="list-style-type: none"> Отмерить во флакон бюретками 16 мл дистиллированной воды, 2 мл 20% натрия бромида и пипеткой 0,5 мл настойки ландыша и 0,5 мл настойки валерианы. Флакон укупорить. Приготовить следующие растворы (с использованием мерной посуды, коэффициентов увеличения объема или плотности): 100 мл 5 % раствора натрия гидрокарбоната (1:20). Рассчитать: В 3 мл адонизид при отмеривании нестандартной пипеткой содержится 84 капли. Сколько капель адонизид следует отпустить, если в рецепте прописано: 15 кап.; 0,5 мл.
2	<ol style="list-style-type: none"> Отмерить во флакон бюретками 160 мл дистиллированной воды, 20 мл 20 % калия бромида и пипеткой 5 мл настойки ландыша и 1 мл настойки валерианы. Флакон укупорить. Решить задачу: Сколько калия бромида нужно добавить для укрепления 4 л 17 % раствора, чтобы получился 20 % раствор. Рассчитать: В 3 мл валерианы при отмеривании нестандартной пипеткой содержится 150 капель. Сколько капель валерианы следует отпустить, если в рецепте прописано: 12 кап.; 1,5 мл
3	<ol style="list-style-type: none"> Отмерить во флакон бюретками 5 мл дистиллированной воды, 2 мл 20%

	<p>раствора натрия йодида, 100 мл мятной воды и пипеткой 5 мл адонизида. Флакон укупорить.</p> <p>2. Приготовить следующие растворы (с использованием мерной посуды, коэффициентов увеличения объема или плотности): 100 мл 25 % раствора магния сульфата (1:4).</p> <p>3. Рассчитать: В 3 мл настойки ландыша при отмеривании нестандартной пипеткой содержится 134 капли. Сколько капель ландыша следует отпустить, если в рецепте прописано: 10 кап.; 7 мл.</p>
4	<p>1. Отмерить во флакон бюретками 30 мл дистиллированной воды, 7 мл 20% натрия бромида и пипеткой 3 мл настойки ландыша. Флакон укупорить.</p> <p>2. Решить задачу: Сколько воды следует добавить для разбавления 9 л 23% раствора калия йодида, чтобы получился 20 % раствор.</p> <p>3. Рассчитать: В 3 мл настойки пустырника при отмеривании нестандартной пипеткой содержится 121 капля. Сколько капель пустырника следует отпустить, если в рецепте прописано: 22 кап.; 0,8 мл.</p>
5	<p>1. Отмерить во флакон бюреткой 50 мл дистиллированной воды, пипеткой 12 мл 20 % натрия бромида, 12 мл 20 % калия бромид. Флакон укупорить.</p> <p>2. Приготовить следующие растворы (с использованием мерной посуды, коэффициентов увеличения объема или плотности): 100 мл 20 % раствора кальция хлорида (1:5).</p> <p>3. Рассчитать: В 3 мл настойки белладонны при отмеривании нестандартной пипеткой содержится 116 капель. Сколько капель белладонны следует отпустить, если в рецепте прописано: 15 кап.; 12 мл.</p>
6	<p>1. Отмерить во флакон бюретками 10 мл дистиллированной воды, 1,2 мл 20% натрия бромида и пипеткой 0,8 мл настойки валерианы. Флакон укупорить.</p> <p>2. Решить задачу: Сколько амидопирина следует добавить для укрепления 8 л 4,5 % раствора, чтобы получился 5 % раствор.</p> <p>3. Рассчитать: В 10 мл эфира медицинского при отмеривании нестандартной пипеткой содержится 700 капель. Сколько эфира медицинского следует отпустить, если в рецепте прописано: 300 кап.; 105 мл.</p>

Контрольные вопросы

1. Преимущества и недостатки объемного способа дозирования жидкостей.
2. Правила работы с бюретками и пипетками.
3. Приготовление концентрированных растворов.
4. Приготовление концентрированных растворов без мерной посуды.
5. Вычисление количества воды, необходимого для разведения более крепкого концентрированного раствора.
6. Вычисление количества вещества, необходимого для укрепления раствора.
7. В каких случаях жидкости отмеривают каплями.

8. Влияние поверхностного натяжения жидкости на массу капли. Напишите формулу для определения массы капли.
9. В каких случаях пользуются нестандартным каплемером.
10. Требования, предъявляемые к концентрированным растворам. Контроль за их качеством.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ПОРОШКИ. СПОСОБЫ ДОЗИРОВАНИЯ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ПОРОШКОВ

Порошки являются древней лекарственной формой, не утратившей значения до настоящего времени. С биофармацевтической точки зрения порошки обеспечивают хорошую доступность лекарственных веществ. По мере диспергирования частиц облегчается и ускоряется всасывание растворимых и особенно труднорастворимых лекарственных веществ.

Цель. Научиться готовить простые и сложные порошки с лекарственными веществами, отличающимися прописанным количеством и физико-химическими свойствами, и оценивать их качество.

Порошки – официальная твёрдая лекарственная форма для внутреннего и наружного применения, состоящая из одного или нескольких измельчённых веществ и обладающая свойством сыпучести (табл.7).

Таблица 7

Классификация порошков

Классификация	Описание
По составу	1. Простые (одно лекарственное вещество); 2. Сложные (два и более ингредиентов).
По характеру дозирования	1. Дозированные дозы (отдельные дозы); 2. Недозированные (отпускаемые общей массой в одной упаковке).
По способу применения	1. Внутренние; 2. Наружные (присыпки, пудры, нюхательные для вдываний, для приготовления растворов, зубные); 3. Инъекционные (применение после растворения в соответствующем растворителе).

Приготовление порошков состоит из следующих технологических операций:

- расчёт количества ингредиентов порошков;
- отвешивание ингредиентов;
- измельчение, смешивание;
- дозирование;
- упаковка и оформление к отпуску;
- оформление паспорта письменного контроля;
- оценка качества порошков.

Простые порошки.

При изготовлении простых порошков, которые перед употреблением необходимо растворять в воде, лекарственные вещества отпускают без предварительного растирания. Все другие порошки растирают до степени измельчения, указанной в ГФ.

Лекарственные вещества для присыпок растирают в мельчайший порошок и просеивают через шёлковое сито с размером отверстий 0,1 мм.

Технология простых неразделённых порошков сводится к отвешиванию лекарственных веществ, их измельчению (если необходимо) и упаковке. Технология простых разделённых порошков включает ещё операцию дозирования.

Сложные порошки.

При изготовлении сложных порошков учитывают физико-химические свойства входящих ингредиентов и количества, в которых выписаны лекарственные вещества.

Основные правила приготовления сложных порошков следующие:

1. Приготовление сложных порошков начинают с выбора ступки, руководствуясь оптимальной загрузкой ступки.

2. Первыми в ступке измельчают:

- трудно порошкуемые лекарственные вещества в присутствии спирта или эфира. Спирта берут 5-10 капель на 1,0 г вещества, а эфира – 10-15 капель;
- вещества, которые меньше теряются в порах ступки. Важно, чтобы потери лекарственного вещества, которое измельчается первым, не превысили допустимых норм отклонений, поэтому количество его должно быть достаточно большим.

3. Вторыми в ступку помещают вещества по принципу: от меньшего к большему. Если количество ингредиента, добавляемого вторым, составляет меньше 1/20 от первого, то в начале приготовления первый ингредиент помещают в ступку частично, чтобы соотношение 1: 20 в дальнейшем не было превышено.

4. Если вещества прописаны в равных или примерно равных количествах и при этом их физико-химические свойства и потери в порах ступки близки, то их добавляют в ступку и измельчают вместе.

5. Если вещества прописаны в равных количествах, а их физико-химические свойства различны, то в начале измельчают крупнокристаллические вещества (магния сульфат, натрия хлорид, алюмокалиевые квасцы и др.), а потом мелкокристаллические.

6. Лекарственные вещества, содержащие большое количество кристаллизационной воды, в сложные порошки вводят в высушенном виде (натрия сульфат, магния сульфат и др.) во избежание спекания или, наоборот, отсыревания смесей при хранении.

7. Легкоподвижные, «пылящие» вещества с малой объёмной массой (магния окись, магния карбонат, кальция карбонат и др.) добавляют в ступку в самую последнюю очередь. Их смешивание с остальными ингредиентами не должно быть продолжительным, иначе это может привести к излишним

потерям «пылящих» лекарственных веществ.

В тех случаях, когда в рецепте совместно с «пылящими» выписано вещество, потери в порах ступки которого больше, то приготовление порошков нужно всё же начинать с «пылящего». При этом отвешивают всё его количество, в ступку помещают небольшую часть, достаточную для заполнения пор ступки, а остальное количество добавляют порциями в последнюю очередь, осторожно перемешивая.

8. Если в составе сложного порошка прописаны ядовитые или сильнодействующие вещества в количестве менее 0,05 г на всю массу, то должны быть использованы тритурации 1 : 10 или 1 : 100.

9. Красящие вещества (метиленовый синий, рибофлавин и др.) помещают в ступку между двумя слоями неокрашенного вещества, измельчают и смешивают до однородности. Порошки с красящими веществами готовят на отдельном рабочем месте.

10. Сложные порошки с окрашенными веществами (сухие экстракты, рутин и др.) готовятся по общим правилам.

11. Жидкие ингредиенты (настойки, жидкие экстракты) добавляют в конце смешивания, но могут быть использованы для измельчения трудно порошкуемых веществ.

Приготовление сложных порошков с ядовитыми лекарственными веществами. Применение тритураций

Если общее количество прописанного ядовитого или сильнодействующего вещества меньше 0,05 г, то в соответствии с требованиями ГФ РФ для более точного отвешивания ядовитых и сильнодействующих веществ, прописанных в количестве менее 0,05 г, пользуются тритурациями, т.е. заранее приготовленными смесями этих веществ с индифферентными веществами, например, молочным сахаром в соотношении 1:100 или 1:10. В первом случае 1 г тритурации соответствует 0,01г ядовитого вещества, во втором – 0,1г. Тритурации готовят в аптеке в количестве, достаточном для обеспечения примерно месячной потребности в них. Используемые вещества для приготовления тритурации должны быть сухими и максимально измельченными.

ПРИМЕР 1. Приготовление 10г 1% тритурации атропина сульфата. В ступке растирают 10 г молочного сахара и выбирают его на бумажную капсулу. Ступку тщательно вытирают марлевой салфеткой. На бумажную капсулу отвешивают 9,9 г измельченного молочного сахара, из которого отбирают 0,1 г, помещают в ступку и смешивают с 0,1 г атропина сульфата. Затем постепенно добавляют остаток молочного сахара порциями за 6 раз (0,1 + 0,2 + 0,4 + 0,8 + 1,6 + 3,2 и остальные 3,6 г, всего 9,9г)

Для проведения визуального контроля веществ молочный сахар иногда окрашивают индифферентными красителями: эозином или индигокармином (1:100)

Хранят тритурацию, как ядовитое вещество, с соответствующей надписью на этикетке:

«Trituratio Atropini sulfatis 1:100 cum saccharo lactis
(0,01 Atropini sulfatis = 1,0 triturationis)
Дата. Подпись лица, изготовившего тритурацию.

Оборудование и материалы. Весы (технические) и набор разновесов к ним (большой и малый), бумажные пакеты и капсулы, шпатели, укупорочный материал, ножницы, шёлковые шнуры для перевязки ручных весов, этикетки и пр.; необходимые лекарственные вещества согласно прописям, избранным для проведения практической работы.

Опыт №1. Приготовление сложных порошков с экстрактами, красящими, трудноизмельчаемыми веществами и полуфабрикатами

Способ приготовления порошков с экстрактами зависит от консистентных свойств экстракта, входящего в их состав. Если в состав сложных порошков входит сухой экстракт, их готовят по общим правилам.

Густые экстракты, обладая вязкой консистенцией, плохо распределяются в общей массе порошка и требуют специальных приёмов при отвешивании.

ПРИМЕР 2. Rp.: Extr. Belladonnae 0,01

Natrii hydrocarbonatis 0,25

Phenylii salicylatis 0,15

M.f. pulv

D.t d. №6

S. По 1 порошку 3 раза в день

Данная лекарственная форма – сложный дозированный порошок для внутреннего применения, в состав которого входит сильнодействующее (экстракт красавки) и трудноизмельчаемое (фенилсалицилат) вещества

Перед началом работы следует проверить разовую и суточную дозы экстракта красавки как сильнодействующего лекарственного средства. В состав порошков надо ввести густой экстракт красавки.

В ступке растирают 1.5 г натрия гидрокарбоната и выбирают на бумажную капсулу. Вырезают из фильтровальной бумаги два одинаковых кружка диаметром 2 см, которые помещают на однограммовые ручные весы и уравновешивают (при необходимости обрезают ножницами края более тяжелого кружка). 0,06 г густого экстракта красавки помещают на середину кружка фильтровальной бумаги так, чтобы не испачкать шнуры весов. Прибавляют или удаляют экстракт только после снятия кружка с чашки весов. После взвешивания дозы пестиком прикасаются к экстракту, а бумагу с обратной стороны смачивают несколькими каплями 70% этилового спирта, в результате чего она легко отделяется. Экстракт остаётся на пестике. Затем экстракт растирают в ступке с 5-6 каплями 95% этилового спирта до обра-

зования однородной густой жидкости. После этого растирают 0,8 г фенолсалицилата и постепенно добавляют натрия гидрокарбонат.

Приготовленную смесь оставляют на воздухе на 5-10 минут, затем развешивают на 6 доз по 0,41 г и помещают в пергаментные капсулы.

Для удобства работы ГФ разрешает густые экстракты, содержащие наркотические вещества, заменять растворами густых экстрактов в концентрации 1:2 в виде водно-спиртоглицериновых растворов (6:1:3). Такие растворы густых экстрактов (*Extractum solutum*) хранят не больше 15 дней. На этикетках штангласов, где они хранятся, обозначают название раствора и число капель, которое соответствует 0,1 г исходного густого раствора.

ПРИМЕР 3. Для приготовления 20 г раствора густого экстракта красавки 1:2 необходимо взять густого экстракта красавки 10 г, воды дистиллированной 6 г, спирта этилового 70 %, глицерина 5 г.

На тарирных весах отвешивают в фарфоровую чашку 10 г густого экстракта красавки и растирают пестиком с одинаковым количеством водно-спиртоглицериновой жидкости. Приготовленный раствор переносят во флакон, на который наклеивают соответствующую этикетку.

Для калибрования эмпирического каплемера (пипетки) вносят в сухой взвешенный бюкс 20 капель полученного раствора, взвешивают (нужно взять среднее арифметическое пяти значений) и рассчитывают количество капель, соответствующих 0,1 г. исходного густого экстракта. Если, например, 20 капель полученного раствора (1:2) густого экстракта весят 0,5 г, то в 1 г раствора содержится 40 капель, а в 0,1 г раствора – 4 капли. Следовательно, 0,1 г густого экстракта красавки соответствует 8 каплям раствора густого экстракта. На этикетке обозначают: «0,1 г густого экстракта = 8 каплям».

Если в состав сложного порошка входит окрашенное вещество (некрасящее), то в ступку вначале вносят неокрашенные ингредиенты, а после их растирания добавляют окрашенное вещество.

Сложные порошки, в состав которых входят красящие вещества (акрихин, метиленовый синий, катарнина хлорид, плазмоцид и др.) или вещества с резким стойким запахом (йодоформ), готовят на отдельном столе, покрытом листом бумаги, который после работы осторожно сворачивают и сжигают. При работе используют отдельные весы, ступки. Отвешивание веществ над листом бумаги производят аккуратно, без резких движений, способствующих распылению, и в таком месте, где нет сильного движения воздуха. Эти же предосторожности необходимо соблюдать во время смешивания и развешивания порошков. После работы все приспособления и приборы, соприкасавшиеся с этими веществами, очищают и моют. Чашки весов вытирают ватой, слегка смоченной спиртом или эфиром.

Порошки с красящими, сильно пахнущими веществами или с веществами, обладающими неприятным вкусом или раздражающими

свойствами, назначают в желатиновых капсулах, что даёт возможность маскировать неприятный вкус или запах (хинин, экстракт мужского папоротника и др.), предохранить слизистые оболочки от раздражения или окрашивания (хлоралгидрат, акрихин, метиленовый синий и др.).

Данные для работы представлены в таблице 8.

Таблица 8

Данные для выполнения опыта №1

Вариант	Лекарственные формы
1.	Метиленового синего 0,01 г, глюкозы 0,3 г. Смешать, приготовить порошок. Отпустить шесть доз в желатиновых капсулах. Обозначить «По 1 капсуле 2 раза в день».
2.	Тиамин бромид 0,03 г, рибофлавин 0,15 г. Смешать приготовить порошок. Отпустить 7 доз в желатиновых капсулах. Обозначить «По одной капсуле 3 раза в день».
3.	Экстракта красавки 0,015 г, кальция карбоната 0,5 г. Смешать, приготовить порошок. Отпустить 10 доз. Обозначить «По одному порошку 2 раза в день».
4.	Кислоты аскорбиновой 0,1 г, глюкозы 0,5 г, тиамин бромид 0,05 г. Смешать, приготовить порошок. Отпустить 10 доз. Обозначить «По одному порошку 2 раза в день».
5.	Метиленового синего 0,03 г, натрия салицилата 0,3 г. Смешать, приготовить порошок. Отпустить восемь в желатиновых капсулах. Обозначить «По 1 капсуле 3 раза в день».
6.	Амидопирин 0,5 г, анальгин 0,5 г, фенобарбитал 0,05 г. Смешать, приготовить порошок. Отпустить 5 доз. Обозначить «По одному порошку на ночь».

Контрольные вопросы

1. Классификация порошков.
2. Приготовление простых недозированных и дозированных порошков.
3. Приготовление порошков с ядовитыми, сильнодействующими и другими веществами, отличающимися прописанными количествами. Отвешивание ядовитых веществ.
4. Тритурации и их приготовление. Сделать расчет для приготовления 5 г 1% тритурации скопаламина гидробромида.
5. Приготовление сложных порошков с ингредиентами неодинаковой степени мелкости.
6. Использование сит при приготовлении порошков.
7. Приготовление порошков с лекарственными веществами отличающихся по плотности и насыпной массе. Привести примеры.
8. Особенности приготовления порошков с окрашенными и красящими веществами.
9. Использование растворов экстрактов и их приготовление. Сделать

расчет для приготовления 27 г раствора экстракта красавки.

10. Полуфабрикаты, с какой целью и как их используют для приготовления сложных порошков.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЖИДКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ МАССО-ОБЪЕМНЫМ МЕТОДОМ ПУТЕМ РАСТВОРЕНИЯ СУХИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ. ДОЗИРОВАНИЕ ЖИДКОСТЕЙ

Цель. Научиться готовить жидкие лекарственные формы из сухих лекарственных веществ, водные растворы трудно и малорастворимых, легкоокисляющихся, комплексообразующих лекарственных веществ. Оценивать их качество. Научиться рассчитывать количество лекарственных веществ и воды для приготовления растворов; выбирать оптимальный вариант технологии водных растворов в зависимости от свойств лекарственных веществ (легко-, медленно-, труднорастворимые и др.); готовить растворы из сухих веществ с последовательным выполнением основных технологических операций: отмеривание, отвешивание, нагревание, измельчение, растворение, фильтрование; оценивать качество водных растворов.

Растворы - жидкая лекарственная форма, полученная растворением жидких, твердых или газообразных веществ в соответствующем растворителе.

Ядовитые вещества добавляют в отмеренное количество очищенной воды в первую очередь, затем вещества списка Б; далее другие вещества.

Оборудование и материалы: Весы (технические) и набор разновесов к ним, бюретки, пипетки, мерные цилиндры, ступки, флаконы, стеклянные палочки, воронки, фильтровальная бумага, марля, ножницы, укупорочный материал, необходимые лекарственные средства согласно прописям, избранным для выполнения практической работы.

Опыт № 1. Приготовление водных растворов легко и труднорастворимых веществ

Сухие препараты, входящие в состав микстуры в суммарном количестве, не превышающем 4 %, концентрированные растворы которых отсутствуют, растворяют в отмеренном количестве воды. Если содержание сухих препаратов, составляет 3% и более, то приготовление микстуры проводят в мерной посуде и объем воды, требуемый для приготовления сухих препаратов, определяют путем расчета, при этом учитывают коэффициент увеличения объема (КОУ), т.е. прирост объема раствора при растворении 1 г вещества, и воды берут меньше на рассчитанное количество.

Если лекарственное вещество применяется в кристаллическом и обезвоженном виде, то для приготовления растворов, берут кристаллическое вещество. Сильно гигроскопические лекарственные вещества (кальция хлорид) при приготовлении жидких лекарственных форм используют в виде 50% растворов. Если в состав растворов входят лекарственные вещества с различной растворимостью, то в первую очередь растворяют труднорастворимые вещества и ингредиенты, прописанные в меньших количествах, во избежание ухудшения их растворимости. Жидкие лекарственные препараты, ароматные воды, сиропы, настойки, жидкие экстракты, новогаленовые препараты отмеривают по объему и добавляют к водному раствору в последнюю очередь.

Для растворения медленно растворимых лекарственных веществ (кислота борная, меди сульфат, квасцы алюмо- калиевые, магния сульфат, железа сульфат, натрия тетроборат и др.) используют особые технологические приёмы: измельчение лекарственных веществ, нагревание и др.

Для предотвращения разложения в процессе растворения легкоокисляющихся веществ (калия перманганат, серебра нитрат и др.) применяют свежеперегнанную воду. При приготовлении водных растворов из веществ, образующих легкорастворимые соединения (йод, ртути дихлорид, осарсол и др.), вводят вспомогательные вещества.

ПРИМЕР 1. Фармацевтическая экспертиза

Калия йодида 10,0

Воды очищенной 200мл.

По 1 столовой ложке 3 раза в день.

Rp.: Kalii iodidi 10,0

Aquae purificatae 200 ml Misce. Da. Signa.

По 1 столовой ложке 3 раза в день.

Объём раствора – 200мл., количество сухого вещества по прописи – 10,0г., что составляет 5%. Количество воды очищенной для растворения калия йодида рассчитывается с учётом КОУ раствора, равного для калия йодида 0,25.

Воды очищенной следует взять:

$$200 \text{ мл.} - (10 * 0,25) = 197,5 = 198 \text{ мл.}$$

В подставку отмеривают 198 мл. воды очищенной и растворяют в ней 10.0 калия йодида при перемешивании. Калия йодид очень легко растворим в воде. После полного растворения калия йодида раствор фильтруют через складчатый бумажный фильтр с рыхлым ватным тампоном.

Упаковка и оформление

Флакон оранжевого стекла плотно укупоривают пластмассовой пробкой с навинчивающейся крышкой. На флакон наклеивают номер рецепта и этикетки: «Внутреннее», «Хранить в защищённом от света месте, «Беречь от детей».

Правильность упаковки и оформления. Объем флакона оранжевого стекла соответствует объему лекарственной формы. Раствор укупорен плотно.

Органолептический контроль. Бесцветный раствор, слабогорького вкуса, без запаха. Механические включения отсутствуют. Объем раствора 200 ± 4 мл., что соответствует нормам допустимых отклонений ($\pm 2\%$).

Опыт № 2. Приготовление жидких лекарственных форм с использованием концентрированных растворов

При приготовлении жидких лекарственных форм концентрированные растворы лекарственных веществ добавляют к рассчитанному количеству дистиллированной воды в том порядке, в каком они прописаны в рецепте. Растворы ядовитых веществ и сильнодействующих веществ необходимо добавлять к рассчитанному количеству воды в первую очередь, а жидкие экстракты, настойки новогаленовые препараты, ароматные воды, сиропы и спиртовые растворы добавляют к водному раствору солей в последнюю очередь.

Общий объем жидких лекарственных средств определяют суммированием объемов жидких ингредиентов. Объем занимаемый настойками, новогаленовыми и другими жидкими лекарственными средствами, суммируют с объемом водного раствора.

ПРИМЕР 2. Rp.: Natrii bromidi 5 %
Adoyisidi 10 ml Tinct. Valerianae 5 ml Ag. Destill. 200 ml
M.D.S. По 1 столовой ложке 3 раза в день

Опалесцирующая микстура с сильнодействующим лекарственным средством (адонизидом).

Общий объем микстуры равен 215 мл (адонизида 10 мл + настойки валерианы 5 мл + воды дистиллированной 200 мл). Во флакон для отпуска отмеривают 175 мл дистиллированной воды, 25 мл 20% натрия бромид (1:5), к которому добавляют адонизид (10 мл) и настойку валерианы (5 мл).

Опыт № 3. Жидкие лекарственные формы со стандартными фармакопейными растворами

При приготовлении лекарственных форм, в состав которых входят стандартные фармакопейные растворы жидких, твердых или газообразных веществ (раствор калия ацетата, перекиси водорода, раствор аммиака, кислота хлористоводородная, формалин и др.), руководствуются указаниями ГФ РФ. Эти жидкости легко смешиваются с водой, и их растворы готовят непосредственно во флаконе для отпуска. При необходимости раствор процеживают через вату.

При разведении указанных растворов обращают внимание на название

выписанных жидкостей. Если в прописи дано условное (фармакопейное) название (жидкость Бурова, пергидроль, формалин), то при расчете стандартные растворы принимают за единицу, т.е. как 100%. Если указано химическое название, то при расчете исходят из фактического содержания вещества в растворе.

Растворы *перекиси водорода*. Стандартной фармакопейной жидкостью является 3% водный раствор перекиси водорода с содержанием 2,7-3,3 % безводной перекиси водорода. Ее состав: пергидроля 10 г, антифибрина 0,05 г, воды до 100 мл. Если в прописи указан раствор большей или меньшей концентрации чем 3%, то его готовят разведением концентрированного раствора перекиси водорода (пергидроля) или раствора перекиси водорода водной исходя из фактического содержания перекиси водорода в исходном растворе. Расчет производят по формуле:

$$x = A*B/C, \quad (3)$$

где x – количество пергидроля, необходимое для получения раствора нужной концентрации, мл;

A – концентрация изготавливаемого раствора, %;

B – количество изготавливаемого раствора, мл;

C – концентрация исходного раствора, %.

ПРИМЕР 3. Rp.: Solutiohis Hydrogehii peroxydi 6% 25 ml

D. S. Для смазывания десен

Раствор для наружного применения, содержащий окислитель.

Подставив в приведенную выше формулу числовые значения данной прописи и концентрацию исходной перекиси водорода, получаем:

$$x = 6*25 / 30 = 5 \text{ (мл)}.$$

Во флакон из оранжевого стекла отмеривают из бюретки 20 мл дистиллированной воды и добавляют из пипетки 5 мл концентрированного раствора перекиси водорода.

Раствор *аммиака* представляет собой 10% раствор аммиака в воде. Концентрация аммиака в растворе изменяется, поэтому требуется периодический ее контроль, а при необходимости - и укрепление раствора добавлением более крепкого 25% раствора аммиака. При смешивании жидкостей пользуются следующими формулами:

$$Ч = M*(A-C)/(B-C) \quad (4)$$

$$Y = M-x, \quad (5)$$

где x – количество крепкого раствора (мл), которое необходимо взять в работу для укрепления слабого раствора;

M – количество раствора которое необходимо приготовить, мл;

A – желаемая крепость этого раствора, %;

C – концентрация имеющегося слабого раствора, %;

Y – количество имеющегося слабого раствора, мл.

Необходимо приготовить 10 л 10% раствора аммиака из имеющегося

5% раствора путем смешивания его с 25% раствором аммиака. Подставив в формулу числовые значения, получим:

$$x = 10 \cdot (10 - 5) / (25 - 5) = 2,5 \text{ (л);}$$

$$Y = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ (л).}$$

Таким образом, чтобы получить 10 л 10 % раствора аммиака, необходимо взять 7,5 л. 5% раствора аммиака и 2,5 л 25 % раствора аммиака.

ПРИМЕР 4. Rp.: Sol. Ammonii caustici 0, 5% 1500ml.

D.S. Для мытья рук

Раствор готовят по содержанию аммиака в исходном растворе, необходимое количество которого рассчитывают по формуле:

$$x = 0,5 \cdot 1500 / 10 = 75 \text{ (мл).}$$

Таким образом, для приготовления раствора по данной прописи во флакон для отпуска отмеривают 1425 мл. дистиллированной воды и 75 мл. 10% раствора аммиака.

Растворы формальдегида (формалин) и алюминия ацетата основного (жидкость Бурова). Если в рецептах эти жидкости выписаны по их химическим названиям (Solutio Formaldehydi 36,5-37,5%, Liquor Aluminium subacetatis 8%), то при расчётах исходят из фактического их содержания в растворах. Если же они выписаны под условными названиями (Formalinum, Liquor Burovi), то эти растворы считаются 100%.

ПРИМЕР 5. Rp.: Sol. Formaldehydi 25% 100ml

D.S. По 1 чайной ложке на стакан воды для обмывания ног.

Фармакопейный раствор содержит $37 \pm 0,5$ % формальдегида, поэтому, учитывая его фактическое содержание и пользуясь приведенной ранее формулой, делают соответствующий расчёт:

$$x = 25 \cdot 100 / 37 = 67,6 \text{ (мл).}$$

Во флакон из оранжевого стекла отмеривают 32,4 мл дистиллированной воды и 67,6 мл раствора формальдегида. Раствор формальдегида (как летучий и пахучий) добавляют последним. Раствор отпускают с этикетками: «Наружное», «Хранить в тёмном прохладном месте».

Опыт № 4. Приготовление неводных растворов

Жидкие лекарственные формы, приготовленные на неводных растворителях (этиловый спирт, масла, глицерин и др.) не рекомендуется фильтровать и процеживать, так как при этом наблюдается значительная потеря раствора. Растворы лекарственных веществ с вязкими растворителями (жирные масла, глицерин, силиконы и др.) отпускают по массе и готовят непосредственно во флаконе для отпуска.

Если в растворе крепость этилового спирта не обозначена, применяют 90%, а в случае отсутствия спирта нужной концентрации его готовят

разбавлением более крепкого спирта водой. Для этого пользуются алкоголеметрическими таблицами, помещенными в ГФ, или различными расчётами по формулам и правилам смешивания.

Спирт этиловый различных концентраций отмеривают по объёму. Для приготовления спиртовых растворов: йода (1%, 2%), перекиси водорода (1.5%), цитраля (1%) используют 96% спирт; йода (10%, 5%) с добавлением калия йодида - 95% спирт; салициловой (1%, 2%) и борной (0.5; 1; 2; 3 и 5 %) кислот – 70% спирт; бриллиантового зелёного (1%, 2%), метиленового синего (1%) – 60 % спирт.

Спиртовые растворы. В отличие от водных растворов лекарственных веществ, спиртовые растворы готовят непосредственно во флаконах для отпуска. Сначала во флакон помещают вещества, а затем добавляют растворитель, так как через смоченные спиртом горлышко флакона трудно всыпать порошки. Большие или объёмистые количества лекарственных веществ всыпают во флакон через сухую воронку. По мере надобности растворы процеживают через сухую вату с помощью воронки, которую закрывают стеклянной пластинкой.

При приготовлении спиртовых растворов необходимо учитывать огнеопасность растворителя. Кроме того, этиловый спирт несовместим с сильными окислителями (калия перманганатом, азотной кислотой и др.), при смешивании которых энергично происходит реакция окисления, нередко сопровождающаяся воспламенением и взрывом.

ПРИМЕР 6. Rp.: Ac/ salicylici 0,25

Spiritus aethylici 70% 100ml

M.D.S. Для протирания кожи. Спиртовой раствор для наружного применения.

В сухой флакон через сухую воронку всыпают 0,5 г. салициловой кислоты, а затем добавляют 100мл. 70% этилового спирта. Флакон закрывают пробкой с прокладкой и встряхивают до полного растворения вещества.

Масляные и другие растворы. Масляные растворы готовят следующим образом: в сухой флакон для отпуска помещают лекарственное вещество, а затем добавляют растворитель (через мокрое узкое горлышко флакона трудно всыпать порошок). Чтобы ускорить растворение, смесь подогревают на водяной бане. Если в состав раствора входят летучие вещества (ментол, камфора), их растворяют в предварительно подогретом масле до 40-50°C во флаконе, закрытом пробкой.

Жирные масла и жидкий парафин не смешиваются с водой, поэтому растворы с использованием этих растворителей следует готовить в сухой посуде.

ПРИМЕР 7. Rp.: Mentholi 0,2

Ol. Vaselini 20,0

M.D.S. Капли для носа.

В сухой флакон помещают 0,2 г. ментола, тарируют и отвешивают 20 г. вазелинового масла. Флакон закупоривают пробкой, погружают в воду, подогретую до 70-80°C и при периодическом взбалтывании растворяют ментол.

Опыт № 5. Растворы высокомолекулярных веществ

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) являются истинными растворами (степень дисперсности 10^{-6} – 10^{-7} см) и могут быть молекулярными или ионодисперсными системами. Однако из-за большого размера частиц свойства этих растворов приближаются к свойствам коллоидных растворов.

К растворам высокомолекулярных соединений относятся растворы различных природных и искусственно полученных веществ, имеющих большую молекулярную массу (белки, экстракты, крахмал, целлюлоза, метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, поливинилпирролидон и др.). Способ приготовления этих растворов зависит от свойств веществ (являются ли они ограниченно набухающими) и включает две стадии – набухание и собственно пептизацию

При приготовлении *растворов с неограниченно набухающими ВМС* руководствуются общими правилами приготовления растворов, принимая во внимание свойства лекарственных веществ и растворителей.

При изготовлении *растворов пепсина* следует учитывать, что он протеолитически активен только в кислой среде (при pH 1.8 -2.0). В связи с этим его прописывают с хлористоводородной кислотой, которая не только активизирует, но и стабилизирует фермент. Однако концентрированные кислоты на свету инактивируют пепсин. Пепсин свёртывается при нагревании, осаждаётся крепким этиловым спиртом, солями тяжёлых металлов и дубильными веществами. При фильтровании раствора фильтровальная бумага адсорбирует значительное количество пепсина.

ПРИМЕР 8. Rp.: Pepsini 2,0

Ac. Hydrochlorici dilute 5 ml Aq. dectill. 150 ml

M.D.S. По 1 столовой ложке перед едой.

В подставку отмеривают 105 мл. дистиллированной воды и добавляют 50 мл. кислоты хлористоводородной в разведении 1:10. Затем добавляют 2 г. пепсина и размешивают до полного его растворения. Раствор при его необходимости процеживают через сложенную в несколько раз марлю (лучше через стеклянный фильтр №1 или №2) во флакон отпуска и оформляют. Раствор должен быть прозрачным. Помутнение раствора указывает на недостаточную чистоту пепсина, присутствие в нём примесей нерастворимых белков. Отпускают растворы пепсина во флаконах из оранжевого стекла с этикеткой «Хранить в тёмном, прохладном месте»

Опыт № 6. Приготовление коллоидных растворов

Коллоидные растворы представляют собой дисперсные системы, промежуточные между молекулярно-дисперсными (истинными растворами) и грубодисперсными (суспензиями и эмульсиями).

Если в состав раствора (кроме коллоида) входят электролиты то сначала готовят коллоидный раствор, а затем - растворяют остальные вещества, так как пептизация коллоида в растворе электролита протекает медленно. Коллоидные растворы при необходимости процеживают через предварительно промытую вату или стеклянный фильтр № 1.

ПРИМЕР 9. Растворы протаргола. При приготовлении растворов используют способность протаргола к набуханию. Чем больше поверхность соприкосновения его с растворителем, тем быстрее проходит процесс растворения. На практике этого достигают нанесением тонкого слоя вещества на поверхность воды большой площади. При необходимости для быстрого получения раствора протаргола вещество растирают в ступке с несколькими каплями глицерина и затем порциями добавляют воду.

Растворы протаргола несовместимы с сильными электролитами, тяжелыми металлами, этиловым спиртом.

Rp. Sol. Protargoli 1% 20 ml

D.S. По 4 капли в нос при насморке

Во флакон или фарфоровую чашку отмеривают 20 мл дистиллированной воды. На ее поверхность осторожно наносят тонким слоем 0,2 г протаргола и оставляют в покое до полного растворения. При необходимости раствор процеживают через стеклянный фильтр №1. Отпускают во флаконе из оранжевого стекла. Раствор протаргола нестойкий, готовят его на короткий срок.

Полученные данные заносят в таблицу 9.

Таблица 9

Расчет количества ингредиентов и характеристика готовой лекарственной формы

Рецепт	Расчет количества ингредиентов		Общий объем лекарственного средства, мл	Характеристика лекарственной формы	Органолептический контроль
	Вода, мл	Лек. в-во, г.			

Задания для выполнения опытов № 1-6 приведены в таблице 10.

Данные для выполнения работы

Вариант	Приготовить лекарственную форму
1	1. Раствор калия йодида 4% 200 мл. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день». 2. Анальгина 2 г, раствора натрия бромиды 5% 150 мл, настойки валерианы 5мл, сиропа сахарного 10 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день». 3. Раствор ацетата алюминия основного 3% 150 мл. Обозначить: «Для примочек». 4. Кислоты салициловой 2 г, масла персикового до 100 мл. Смешать. Обозначить: «Для компрессов при размягчении кожи». 5. Раствора кислоты хлористоводородной 2% 200 мл, пепсина 3г, сиропа сахарного 20 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 4 раза в день». 6. Раствор протаргола 1% 10 мл. Обозначить: «Капли для носа».
2	1. Раствора квасцов из 3 г. 200 мл. Обозначить: «Для полоскания». 2. Антипирина 3 г, натрия бромиды 4 г, калия бромиды 4 г, воды дистиллированной 150 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день». 3. Раствора перекиси водорода 8% 100 мл. Обозначить: «1 столовая ложка на стакан воды. Для полоскания». 4. Бриллиантовый зеленый 0,3 г спирта этилового 70% 10 мл. Смешать. Обозначить: «Для смазывания». 5. Раствора желатина 5 % 50 г. Обозначить: «По одной десертной ложке через два часа». 6. Протаргола 1.5 г, глицерина 3 г, воды дистиллированной 30 мл. Смешать. Обозначить: «Наружное».
3	1. Раствора натрия гидрокарбоната (1:100). Обозначить: «Для протирания кожи лица». 2. Раствора глюкозы 20% 200 мл натрия бромиды 3 г, кодеина фосфата 0,06 г. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложки 3 раза в день». 3. Раствора формалина 1% 100 мл. Обозначить: «Для протирания кожи». 4. Кислоты борной 0,5 г, глицерина 10 г. Смешать. Обозначить: «Для смазывания кожи». 5. Кислоты хлористоводородной 5 г, пепсина 2 г, воды дистиллированной 180 мл, сиропа сахарного 10 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 4 раза в день». 6. Раствора танина 3 % 100 мл. Обозначить: «Для смазывания».
4	1. Натрия гидрокарбоната 10 г, воды мятной 200 мл. Обозначить: «Для полоскания». 2. Магния сульфата 10 г, калия бромиды 2 г, настойки пустырника 6 мл, настойка ландыша 6 мл, воды дистиллированной 200 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день». 3. Раствор формальдегида 0,5% 200 мл. Обозначить: «Для дезинфекции инструментов». 4. Кислоты салициловой 0,2г, резорцина 0,2 г, спирта этилового 20 мл. Смешать. Обозначить: «Для протирания кожи». 5. Кислоты хлористоводородной 2 мл, раствора пепсина 1 % 150 мл, сиропа простого 10 мл. Смешать. Обозначить: «По одной чайной ложке 3 раза в день перед едой». 6. Ихтиола 4 г, глицерина 3 г, воды дистиллированной 10 мл. Смешать. Обозначить: «Для смазывания».

5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фурацилина 1,5 г, воды дистиллированной 500 мл. Обозначить: «Для полоскания». 2. Раствора кальция хлорида 5% 200 мл, глюкозы 20 г, натрия бромида 4 г, настойки валерианы 10 г. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложки 3 раза в день». 3. Формалина 10 мл, воды дистиллированной 50 мл. Смешать. Обозначить: «Для обмывания». 4. Кислоты борной 0,5 г, спирт этиловый 70 % 20 мл. Смешать. Обозначить: «Ушные капли». 5. Кислоты хлористоводородной 5 мл, пепсина 2 г, воды дистиллированной 150 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке перед едой». 6. Ихтиола 5 г., воды дистиллированной 100 мл. Обозначить «Для компрессов»
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хлорида натрия 0,83 г, воды 100 мл. Обозначить «Физиологический раствор». 2. Адонизида 3 мл, настойки валерианы 10 мл, настойки ландыша 5 мл, калия йодида 5 г, воды мятной 20 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день». 3. Кислоты хлористоводородной 4 мл, воды дистиллированной 200 мл. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день». 4. Новокаина 0,1 г, глицерина 10 г. Смешать. Обозначить: «Ушные капли». 5. раствор крахмала 10 % 50 г натрия бромида 1,5 г. Смешать. Обозначить: «На две клизмы». 6. Протаргола 0,5 г, натрия тетрабората 1 г, глицерина 10 г. Смешать. Обозначить: «Для смазывания».

Контрольные вопросы

1. Классификация жидких лекарственных форм по способу применения.
2. Растворители, применяемые для изготовления жидких лекарственных форм
3. Технологические операции, необходимые для приготовления жидких лекарственных форм
4. Отличие массообъемного способа приготовления жидких лекарственных средств от способа приготовления по массе
5. Фильтрация вязких жидкостей
6. Особенности приготовления растворов высокомолекулярных веществ
7. Особенности приготовления неводных растворов
8. Особенности приготовления коллоидных растворов
9. Особенности приготовления растворов перекиси водорода.
10. Контроль за приготовлением жидких лекарственных форм.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. СБОРЫ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ

Цель. Научиться готовить лекарственные сборы различного состава

Сборы лекарственные представляют собой смеси нескольких видов измельченного или цельного растительного сырья (иногда с добавлением лекарственных средств) для приготовления растворов и отваров, для внутреннего и наружного применения.

Сборы могут быть использоваться непосредственно по назначению для припарок, курительные сборы, сборы для ванн и др., или служить исходным материалом, для приготовления настоев и отваров.

Приготовление сборов регламентируется общей статьей ГФ. Сырье, входящее в состав сборов, измельчают, просеивают. Сырье, входящее в состав сборов для ванн, припарок и смягчительных сборов, просеивают сквозь сито, с диаметром отверстий 2 мм. Сырье для настоев и отваров измельчают следующим образом: листья, цветки и травы – до частиц размером не более 5 мм, листья толокнянки, и другие кожистые листья - не более 1 мм, стебли кору, корневища, корни – не более 0,5 мм. После измельчения сырья пыль отсеивают сквозь сито с диаметром отверстий 0,2 мм.

В состав курительных сборов для облегчения их сгорания вводят 3-5 % натрия нитрата.

Отпускают сборы в коробках или пакетах с этикетками. Сборы, содержащие летучие вещества помещают в пакет из пергаментной бумаги или целлофан. Хранят сборы в сухом, прохладном, защищенном от света месте.

Оборудование и материалы: Весы (технические) и набор разновесов к ним, ступки, сита, пульверизаторы, шпатели, пакеты из про-стой и пергаментной бумаги, стеклянные палочки, марля, ножницы, необходимые лекарственные средства согласно прописям, избранным для выполнения практической работы.

Опыт №1. Приготовление лекарственных сборов

Сборы, состоящие только из растительного сырья. Предварительно измельченный растительный материал перемешивают на листе белой бумаги, в широкой ступке или чашке с помощью шпателя, ложки. Для обеспечения однородности смеси все составные части сбора измельчают по возможности до одинаковой степени мелкости. Обычно в первую очередь смешивают растительные материалы, входящие в состав сбора в больших количествах, а потом добавляют вещества, прописанные в меньших количествах.

Сборы, в состав которых входят различные соли. Если в состав сборов входят соли, легко растворяющиеся в воде, то вначале готовят смесь измельчённого растительного сырья, а затем насыщенный раствор соли, которым с помощью пульверизатора опрыскивают сырьё. Сбор высушивают при температуре, не превышающей 60°C.

Если соль плохо растворяется в воде и прописана в большом количестве или совсем не растворяется в воде, то одну из составных частей сбора (содержащую значительное количество слизистых и экстрактивных веществ) смачивают 70% этиловым спиртом или водой и посыпают тонкоизмельчённой солью с последующим высушиванием. Гигроскопические и легко портящиеся от влаги материалы добавляют после обработки растительного сырья раствором соли и высушивания.

Сборы с эфирными маслами, камфарой и веществами, растворимыми в спирте и назначенными в небольших количествах. Готовят 10% раствор этих веществ в 90% этиловом спирте и обрызгивают им растительный материал с помощью пульверизатора при перемешивании. Пропитанный сбор расстилают тонким слоем на бумаге и оставляют на воздухе (на 10-15 мин.) при перемешивании

ПРИМЕР 1. Rp.;Radicis Althaeae 3,0

Florum Chamomillae

Foliorum Farfarae aa 5,0

Ol. Menthae piperitae gtts V

M.f. species

D.S. 2 десертные ложки сбора заварить стаканом горячей воды, процедить и полоскать горло.

Измельчённые до требуемой степени листья мать-мачехи смешивают с измельчённым алтейным корнем в фарфоровой чашке. Прибавляют цельные цветки ромашки и опрыскивают смесь с помощью пульверизатора раствором мятного масла в 90% этиловом спирте (для удобства эфирное масло растворяют в пробирке, к которой заранее подобрана пробка с пульверизатором). Сбор подсушивают на воздухе в течение 15 мин при частом перемешивании, помещают в пергаментную бумагу и упаковывают в пакет или коробку.

Задания для выполнения опыта №1 даны в таблице 11

Данные для выполнения опыта №1.

Вариант	Приготовить лекарственную форму
1	Травы полыни 15 г, листьев трилистника водяного по 15 г. Смешать, чтобы получился сбор. Обозначить: «Заварить как чай и пить по столовой ложке перед едой три раза в день».
2	Листьев белены 5 г, листьев эвкалипта 3 г, калия йодида 0,5 г, калия нитрата 0,5 г. Смешать, чтобы получился сбор. Обозначить «Для курения».
3	Травы горичвета 3 г, травы ландыша 3 г, плодов боярышника 2г. Смешать, чтобы получился сбор. Отпустить три дозы. Обозначить «Каждую порцию заварить стаканом кипятка. Принимать по одной столовой ложке 3 раза в день».
4	Листьев шалфея 20г, цветков ромашки 20 г, коры дуба 30 г, скипидара 15 капель. Смешать, чтобы получился сбор. Обозначить «Заварить две столовые ложки в 1 литре кипятка. Для спринцеваний».
5	Корни алтея 15 г, корни солодки 8 г, листьев шалфея 5 г, масла мяты перечной 10 капель. Смешать, чтобы получился сбор. Обозначить «Одну столовую ложку заварить стаканом кипятка. Настаивать 20 мин. Принимать по полстакана 3 раза в день».
6	Плодов жостера 4 г, корня солодки 1 г, магния сульфата 5 г. Смешать, чтобы получился сбор. Обозначить «Одну столовую ложку заваривают стаканом кипятка. Принимать по полстакана перед едой».

Контрольные вопросы

1. Сборы как лекарственная форма.
2. Классификация сборов в зависимости от способов применения.
3. Технология приготовления сбора состоящего только из растительного сырья.
4. Степени измельчения растительного сырья в зависимости от способа применения растительного сбора.
5. Технология приготовления сборов, в которые входят различные соли.
6. Приготовление курительного сбора.
7. Дозированные сборы. Особенность их приготовления.
8. Приготовление сбора содержащего эфирные масла, вещества растворимые в спирте.
9. Способы хранения сбора.
10. Оформление сбора для отпуска.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. СУСПЕНЗИИ

Цель. Научиться готовить суспензии различных по свойствам лекарственных веществ, оценивать их качество и оформлять к отпуску.

Суспензии – жидкие лекарственные формы, представляющие собой дисперсные системы, в которых твёрдые вещества взвешены в жидкой дисперсионной среде (вода, водные извлечения, глицерин, жирные масла и т.п.), предназначенные для внутреннего, наружного или инъекционного применения.

В зависимости от состава и способа приготовления различают грубые суспензии, имеющие величину частиц дисперсной фазы от 0,1 до 100 мкм, и тонкие суспензии, имеющие величину частиц от 0,1 до 1 мкм.

Суспензии образуются в том случае, если лекарственное вещество нерастворимо в данной дисперсионной среде, если оно вводится в количестве, превышающий предел его растворимости, если при взаимодействии веществ растворимых порознь, образуются новые нерастворимые соединения. Суспензии могут образовываться и при замене природы дисперсионной среды, например при разбавлении спиртовых растворов водными или наоборот, а также вследствие высаливающего действия электролитов, что вызывает коагуляцию частиц дисперсной фазы.

Суспензии относятся к труднодозированным лекарственным формам, поэтому ядовитые и сильнодействующие вещества в виде суспензии не прописывают, кроме тех случаев, когда количество выписанного вещества не превышает разовую дозу. Суспензии с концентрацией лекарственных веществ 4% и выше готовят по массе. Все суспензии отпускают с этикеткой «Перед употреблением взбалтывать».

Оборудование и материалы: Весы (технические) и набор разновесов к ним, ступки, сита, пульверизаторы, шпатели, пакеты из простой и пергаментной бумаги, стеклянные палочки, марля, ножницы, необходимые лекарственные средства согласно прописям, избранным для выполнения практической работы.

Опыт №1. Приготовление суспензий

Суспензии готовят двумя способами – дисперсионным (путём измельчения относительно крупных частиц нерастворимого вещества) и конденсационным (укрупнение исходных частиц растворённого вещества в виде ионов и молекул до нерастворимых частиц образующих взвесь).

Устойчивость суспензий зависит от степени дисперсности нерастворимых веществ. Увеличивают дисперсность частиц путём измельчения вещества в ступке в присутствии жидкости (метод механического диспергирования).

На устойчивость суспензий оказывает влияние вязкость дисперсионной среды и отношение плотностей диспергированных веществ

и дисперсионной среды. Увеличить степень вязкости жидкой фазы можно введением сиропов, глицерина, камедей, слизей, крахмального клейстера, производных целлюлозы и др. Устойчивость суспензий зависит и от свойств входящих в них лекарственных веществ, которые в свою очередь, могут быть гидрофильными (поверхность легко смачивается дисперсионной средой – белая глина, крахмал, окись цинка и др.) и гидрофобными (поверхность трудно смачивается дисперсионной средой – камфора, терпингидрат, фенилсалицилат, тальк, ментол, бензоафтол, сера и др.)

Суспензии с гидрофильными веществами готовят путём тщательного растирания твёрдого вещества в ступке сначала в сухом виде, а затем с небольшим количеством предварительно процеженной жидкости. Максимальный эффект диспергирования наблюдается при давлении 0,4 – 0,6 мл жидкости на 1 г твёрдого лекарственного вещества (правило Дерягина). Полученную тонкую пульпу разбавляют 1:10 жидкостью, перемешивают и через 2-3 мин взвесь сливают во флакон для отпуска. Остаток на дне ступки растирают, разбавляют жидкостью и осторожно сливают во флакон. Операцию повторяют до тех пор, пока все вещество не будет диспергировано и перенесено в виде тонкой взвеси во флакон для отпуска.

Аналогичным образом (метод взмучивания) можно приготовить суспензии многих не набухающих гидрофильных веществ (окиси магния с содержанием 8-10 %, кальция карбоната, висмута нитрата основного, кальция глицеро- фосфата, окиси цинка и др.).

Опыт №2. Приготовление тонких суспензий (опалесцирующих и мутных микстур)

Опалесцирующие микстуры получают при смешивании водных растворов солей или других водных жидкостей со спиртовыми настойками или экстрактами или при разбавлении спиртовых растворов (извлечений) водными растворами, смешивании растворов солей, которые в результате реакции разложения образуют новые нерастворимые соединения, а также при добавлении электролитов к растворам ВМС и коллоидов.

Настройки и экстракты прибавляют к процеженной микстуре непосредственно во флакон для отпуска, так как при обратном порядке смешивания выделяются экстрактивные вещества в виде хлопьевидного осадка.

Спиртовые настойки, содержащие смолистые вещества и эфирные масла, предварительно смешивают с равными количествами раствора и полученную смесь добавляют к остальной части раствора.

Вещества, образующие труднорастворимые соединения или взаимно ухудшающие растворимость, растворяют отдельно в части растворителя, а затем растворы сливают. В этом случае по возможности используют концентрированные растворы.

ПРИМЕР 1. Rp.: Amidopyrini 2.0

Adonisidi 5 ml

Sol. Natrii bromidi 2 % 200 ml

Tinct. Valerianae 6 ml

M.D.S. По 1 столовой ложке 3 раза в день.

Опалесцирующая микстура для внутреннего применения с сильнодействующими веществами (амидопирином, адонизидом).

В предварительно подготовленный флакон для отпуска отмеривают 140 мл. дистиллированной воды, 40 мл. 5% раствора амидопирина, 20 мл. 20% раствора натрия бромиды, 5 мл. адонизида. В последнюю очередь отмеривают 6 мл. настойки валерианы. Микстуру проверяют на отсутствие механических примесей, а при необходимости процеживают через вату.

Опыт № 3. Стабилизация суспензий

1. Приготовить (в двух вариантах) суспензию камфоры 1% 100 мл:

а) камфору измельчить с несколькими каплями этилового спирта, смешать с желатозой (1г.) и водой (1мл.) до получения кашицеобразной массы, а затем постепенно добавить остальное количество воды до получения 100мл. суспензии;

б) сделать то же самое, но без добавления желатозы.

2. Приготовить в двух вариантах суспензию фенилсалицилата 1%, 100мл.

а) фенилсалицилат измельчить с несколькими каплями этилового спирта, смешать с 5% раствором метилцеллюлозы (1 г) и постепенно добавить воду до получения 100 мл суспензии;

б) сделать то же самое, но без добавления 5% раствора метилцеллюлозы.

Диспергирование проводить в сухой ступке; этиловый спирт брать 95%; дистиллированная вода должна быть комнатной температуры.

После выполнения работы сравнить качество приготовленных суспензий со стабилизаторами и без них

Задания для выполнения опытов №1-3 даны в таблице 12.

Контрольные вопросы

1. Классификация суспензий в зависимости от состава и способа приготовления
2. Привести примеры образования суспензий
3. Приготовление микстур с экстрактами различной консистенции
4. Конденсационный метод приготовления суспензий
5. Дисперсионный метод приготовления суспензий
6. Приготовление суспензий, в состав которых входят вязкие вещества
7. Приготовление суспензий с гидрофильными веществами, способными к набуханию
8. Приготовление суспензий с поверхностно-гидрофобными веществами.
9. Факторы, влияющие на устойчивость суспензий

10. Какие микстуры называются мутными, опалесцирующими? Условия их образования

Таблица 12

Данные для выполнения опытов №1-3.

Вариант	Приготовить лекарственные формы
1	<p>1. Серы осажденной 10 г, глицерина 10 г, воды дистиллированной 80 мл. Смешать. Обозначить: «Наносить ватой на кожу головы при появлении перхоти».</p> <p>2. Аммония хлорида 3г, натрия гидрокарбоната 2 г, нашатырно-анисовых капель 4 мл, воды дистиллированной 100 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день».</p>
2	<p>1. Раствора натрия гидрокарбоната 2 % 50 мл, висмута нитрата основного 3 г. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день».</p> <p>2. Раствора натрия - бензоата 3 % 200 мл, нашатырно – анисовых капель 2 мл, сахарного сиропа 10 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке три раза в день».</p>
3	<p>1. Сульфадиметоксина 4 г, сиропа сахарного 60 мл, воды дистиллированной до 100 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день».</p> <p>2. Кодеина фосфата 0,1 г, натрия бромиды 3 г, воды дистиллированной 180 мл, экстракта боярышника 10 г. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день».-</p>
4	<p>1. Кислоты салициловой 2 г, серы осажденной 4 г, глицерина 15 г, воды свинцовой 150 мл. Смешать. Обозначить: «Протирать кожу головы».</p> <p>2. Натрия гидрокарбоната 2 г, натрия салицилата по 2 г, настойка валерианы 6 мл, сиропа сахарного 10 мл, воды мятной до 200 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день».</p>
5	<p>1. Анастезина 1,5г, ментола 3 г, талька 4 г, спирта этилового 96 % 50 мл, воды дистиллированной 50 мл. Смешать. Обозначить: «Для повязок».</p> <p>2. Настойка ландыша 4 мл, калия бромиды 3 г, глюкоза 5 г, воды дистиллированной 180 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день».</p>
6	<p>1. Серы осажденной 2 г, глицерина 4 г, спирта камфорного 5 мл, воды дистиллированной 60 мл. Смешать. Обозначить: «Протирать кожу лица».</p> <p>2. Экстракта красавки 0.07 г, аммония хлорида 2 г, экстракта корня солодки 2 г, воды дистиллированной до 100 мл. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день».</p>

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. ЭМУЛЬСИИ.

Цель. Научиться готовить масляные эмульсии с различными ингредиентами и оценивать их качество.

Эмульсии как формы отпуска лекарственных средств, предназначены для маскировки неприятных органолептических или раздражающих свойств некоторых лекарственных веществ. Тонкодиспергированные в среде внутренней или внешней фазы они, кроме того, приобретают большую биологическую доступность. Положительной стороной эмульсии также является возможность совмещения в одной лекарственной форме несмешивающихся жидкостей, что особенно важно для их точного дозирования и обеспечения возможности растворения веществ, относящихся к полярным и неполярным группам.

Фармацевтические эмульсии кроме перорального применения стали широко использоваться для парентерального питания, как кровезаменители, в детских лекарственных средствах.

По типу эмульсии часто вводят лекарственные вещества в другие лекарственные формы с высокопластичной средой – мази, линименты, суппозитории, пилюли. Поэтому изучение теории и технологии эмульсий имеет большое значение для практической деятельности фармацевта.

Оборудование и материалы: Весы (технические) и набор разновесов к ним, мерные цилиндры, фарфоровые чашки, ступки, флаконы различной емкости, шпатели, воронки, фильтровальная бумага, стеклянные палочки, марля, ножницы, необходимые лекарственные средства согласно прописям, избранным для выполнения практической работы.

Эмульсия – жидкая лекарственная форма, представляющая собой дисперсную систему, содержащую две или несколько взаимонерастворимых или несмешивающихся жидкостей, одна из которых эмульгирована в другой. Это гетерогенные системы с размером частиц 0,1-50 мкм. Если дисперсной фазой является масло, а дисперсионной средой вода, то эмульсии относятся к прямому типу (М/В); в эмульсиях обратного типа (В/М) – дисперсной фазой является вода, а дисперсионной средой масло.

Как дисперсным системам с развитой поверхностью раздела фаз, обладающей избытком свободной поверхностной энергии, эмульсиям свойственна термодинамическая неустойчивость. Поэтому получение стойких концентрированных эмульсий без участия ПАВ (эмульгаторов) невозможно. Эмульгаторы, понижая поверхностное натяжение, накапливаются на поверхности раздела, образуя адсорбционную плёнку. Причём молекулы эмульгатора располагаются на границе раздела фаз небесспорно: полярной частью к водной фазе, а неполярной к маслу.

Тип образующейся эмульсии определяется свойствами эмульгатора. Если эмульгатор лучше растворяется в воде, чем в масле, то внешней фазой становится вода. В случае лучшей растворимости в масле – внешней фазой становится масло.

В качестве эмульгаторов используют анионные ПАВ (мыла), неионогенные (твин-80), некоторые гидрофильные природные вещества (желотазы, камеди, крахмал, пектин.), полусинтетические (МЦ, Na- КМЦ), синтетические (эмульгатор Т₂) и другие ПАВ и полимеры, разрешённые к медицинскому применению. В случае необходимости в состав эмульсии вводят консерванты (нипагин, нипазол, сорбиновая кислота и др.), разрешённые к медицинскому применению.

Различают два типа эмульсий; масляные и семенные. В последних, получаемых из природного материала – маслосодержащих семян, образованию эмульсий способствуют содержащиеся в них самих ПАВ. Это чаще всего соединения белковой природы.

Масляные эмульсии, в соответствии с указаниями ГФ, готовят на основе персикового, оливкового, подсолнечного, касторового, вазелинового, эфирных масел, рыбьего жира и бальзамов. Эмульсии независимо от концентрации приготавливают по массе. Приготовление масляных эмульсий складывается из следующих стадий:

- расчёт количеств компонентов эмульсии;
- приготовление первичной эмульсии;
- разбавление первичной эмульсии и введение лекарственных веществ;
- процеживание эмульсии;
- введение галеновых и новогаленовых лекарственных средств;
- упаковка и оформление к отпуску;
- оценка качества эмульсий.

Опыт №1. Приготовление масляных эмульсий

Приготовление первичной эмульсии.

Существуют 3 способа приготовления первичной эмульсии.

1. Масло растирают с эмульгатором и добавляют воду. Смесь энергично растирают в ступке до сметанообразного состояния и характерного потрескивания.

2. Эмульгатор растворяют в рассчитанном количестве воды, а затем при энергичном перемешивании небольшими частями добавляют масло, предварительно отвешенное в фарфоровую чашку.

3. В стаканчик отвешивают воду, а затем настилают масло, после чего обе жидкости сливают в ступку, где уже находится оптимальное количество растёртого эмульгатора. Во всех случаях перемешивание осуществляется в одну сторону энергичными движениями пестика. В корпус эмульсии постепенно в 2-3 приёма добавляют воду или водный раствор, произведя расчёт по массе. Растворимые в маслах гидрофобные вещества (камфора, ментол, анестезин и др.) растворяют в масле при подогревании перед изготовлением первичной эмульсии. В том случае при расчётах количеств эмульгатора и воды для изготовления первичной эмульсии учитывают, что масса масляной фазы увеличилась (масло +

лекарственное вещество). Исключением из этого правила являются фенолсалицилат и бензоафтол. Нерастворимые в воде и масле гидрофильные вещества (магния окись, висмута нитрат основной и др.) добавляют к готовой эмульсии также по типу суспензий, используя метод взмучивания.

Семенные эмульсии. Семенные эмульсии готовят из семени сладкого миндаля, мака, тыквы, земляного ореха и других масличных культур. Если в рецепте не указано соотношение семян и эмульсии, то из 10 г. семян, предварительно очищенных от кожуры, готовят 100 г. эмульсии.

Приготовление первичной эмульсии.

Семена сладкого миндаля, земляного ореха, тыквы очищают от наружной оболочки. Семена мака ополаскивают теплой водой. Навеску семян измельчают в ступке с водой, взятой в количестве 0,1 ч. от массы семян. К измельченному семенам добавляют в 2-3 приема оставшуюся воду или водный раствор при тщательном перемешивании. Каждую вновь полученную порцию эмульсии процеживают в отпускной флакон (эмульсию из семян тыквы не процеживают). Лекарственные вещества, не растворимые в воде и в масле, в том числе бензоафтол и фенолсалицилат, добавляют в тонкоизмельченном виде, используя для диспергирования готовую эмульсию. Сиропы, настойки, жидкие экстракты, новогаленовые препараты добавляют к готовой эмульсии в отпускной флакон.

ПРИМЕР 1. Rp.: Emulsi oleosi 120,0

Camphorae 1,5

M.D.S. По 1 столовой ложке 3 раза в день.

Данная лекарственная форма – масляная эмульсия для внутреннего применения, в состав которой входит камфора – пахучее гидрофобное вещество, хорошо растворимое в масле. Это грубодисперсная система, состоящая из взаимно нерастворимых жидкостей.

Расчет компонентов:

Лицевая сторона	Оборотная сторона
Дата ____ № рецепта ____	<u>Желатозы:</u>
<u>Olei persicorum 12,0</u>	$(12,0 + 1,5) : 2 = 6,75$ мл
<u>Camphorae 1,5</u>	Воды для первичной
<u>Gelatosae 6,75</u>	эмульсии:
<u>Aguae purificatae</u>	$(12,0 + 1,5 + 6,75) : 2 = 10,13$
1	$(10,13 + 91,1) = 111,23$ мл
Общая масса 121,5	Воды для разбавления
<u>Приготовил</u> (подпись)	первичной эмульсии
Проверил (подпись)	$121,5 - (12,0 + 1,5 +$
Отпустил (подпись)	$+ 6,75 + 10,13) = 91,1$ мл

Для приготовления эмульсии следует отвесить масла персикового -12,0г., желатозы – 6,75г., камфоры – 1,5 г., отмерить воды для приготовления первичной эмульсии – 10,13 мл., воды для разбавления – 91,1 мл. В ступку

помещают 6,75 г. желатозы, туда же отмеривают 10,1 мл. очищенной воды, дают постоять 2-3 минуты до образования гидрозоля. В фарфоровую чашку отвешивают 12,0 г. масла персикового и растворяют в нём 1.5 г. камфоры при нагревании (40-50° С) на водяной бане. Затем прибавляют по каплям при перемешивании к гидрозолу желатозы раствор камфоры.

Первые капли эмульгируют до характерного потрескивания, что свидетельствуют об образовании первичной эмульсии. Затем, постепенно добавляя, эмульгируют остальное количество масляного раствора. Проверяют готовность первичной эмульсии. После чего постепенно, при перемешивании, разводят первичную эмульсию водой до общей массы 121,5 г. Эмульсию переносят во флакон для отпуска из тёмного стекла (в случае необходимости процеживают).

Сделать расчет компонентов и приготовить эмульсии согласно вариантам (табл.13).

Таблица 13

Данные для выполнения опыта №1

Вариант	Приготовить лекарственные формы
1	Эмульсия масла касторового 150 г. Масла касторового 20г, стабилизатора 36,6, висмута нитрата основного 3 г. Смешать. Обозначить: «По одной столовой ложке 3 раза в день».
2	Общая масса – 75 мл. Масла касторового 15 г, глины белой 7,5 г, воды дистиллированной. Смешать, чтобы получилась эмульсия. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день».
3	Масла касторового 50 г, камеди аравийской 25 г (глины белой 15 г), ментола 3 г, воды дистиллированной до 150 мл. Смешать, чтобы получилась эмульсия. Обозначить: «По одной столовой ложке 2 раза в день».
4	Рыбьего жира 10 г, глины 23 г, бензонафтаола 3 г, воды дистиллированной до 80 мл. Смешать, чтобы получилась эмульсия. Обозначить: «По одной чайной ложке 2 раза в день».
5	Масла касторового 15 г, глины белой 21 г, воды дистиллированной до 70 мл. Смешать, чтобы получилась эмульсия. Добавить резорцина 0,1 г, сиропа сахарного 15 мл, висмута нитрата основного 0,3 г. Смешать. Обозначить: «По одной чайной ложке 2 раза в день».
6	Масла оливкового 15 г, глины белой 12 г, глицерина 6 г, меда пчелиного 7 г, воды дистиллированной 80 мл. Смешать, чтобы получилась эмульсия. Обозначить: «Маска для лица».

Контрольные вопросы

1. Положительные и отрицательные стороны эмульсий.
2. Группы эмульсий в зависимости от способа изготовления и исходного материала.
3. Типы эмульсий и как их определить.
4. Синергизм и антагонизм эмульгаторов.
5. Лекарственное сырье для приготовления семенных эмульсий.
6. Препараты, понижающие стойкость эмульсий.
7. Правила, необходимые при изготовлении масляных эмульсий.
8. Определение готовности первичной эмульсии.
9. Изменения, происходящие при стоянии эмульсий.

10. Влияние сахарного сиропа и концентрированного этилового спирта на стойкость эмульсий

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. НАСТОИ, ОТВАРЫ И СЛИЗИ

Цель. Научиться готовить водные извлечения из различного лекарственного сырья, оценивать их качество и оформлять к отпуску.

Настои, отвары представляют собой водные извлечения из лекарственного растительного сырья или водные растворы экстрактов, специально приготовленных для этой цели, предназначенные для внутреннего или наружного применения. Способ приготовления регламентируется статьёй ГФ РФ «Настои и отвары».

По физико-химической природе водные извлечения относятся к числу всесторонне свободных дисперсных систем с жидкой дисперсионной средой. В большинстве случаев они являются сочетанием истинных и коллоидных растворов веществ, извлечённых из растительного сырья. Иногда в состав водных извлечений входят в небольших количествах эмульгированные и суспензированные компоненты, нерастворимые в воде. Состав водных извлечений очень сложен и не всегда поддаётся полной качественной и количественной характеристике. Готовят их массообъёмным способом.

Качество водных извлечений зависит от ряда факторов: степени измельчения растительного сырья и извлекателя (экстрагента), температуры и продолжительности соприкосновения сырья с жидкостью, химического состава сырья, применяемой аппаратуры и т.д.

Степень измельчения растительного сырья. Для приготовления водных извлечений применяют растительный материал в измельчённом и просеянном виде. Процесс экстрагирования протекает тем быстрее, чем тоньше измельчён растительный материал. Однако сильное измельчение сырья, содержащего слизи, крахмал, пектиновые и другие вещества (корень алтея, солодки, листья сены), приводит к образованию комков, порошок оседает на дно сосуда, и диффузионный процесс замедляется. Поэтому рекомендуется листья, цветки и травы измельчать до частиц не более 5 мм (листья толокнянки – не более 1 мм); стебли, кору, корни – не более 3 мм; плоды и семена – не более 0,5 мм.

Соотношение количества сырья и извлекателя (экстрагента) оказывает большое влияние на качество извлечений. При прописывании настоев и отваров, как правило, указывают исходное количество материалов и количество готового водного извлечения. Если количество растительного сырья в рецепте не указано, то из 10 его весовых частей готовят 100 объёмных частей настоя или отвара. Если в рецепте прописано несколько растительных материалов, то водное извлечение готовят из их смеси. При приготовлении водных извлечений лекарственное сырьё удерживает определённую часть жидкости, поэтому необходимо заранее брать

несколько большее количество воды, чем прописано в рецепте. Это дополнительное количество рассчитывают, умножая прописанную массу сырья на соответствующий коэффициент водопоглощения.

ПРИМЕР 1. По прописи: Infusi herbae Leonuri 15.0 200 ml. Объём воды, необходимый для приготовления прописанного количества настоя, определяют следующим образом: $200 + (15 * 2) = 230$ (мл).

Если для растительного сырья коэффициент водопоглощения не установлен, то при приготовлении водных извлечений из корней дистиллированной воды дополнительно следует брать в 1,5 раза больше по отношению к массе сырья из коры; травы и цветков – в 2 раза; из семян – в 3 раза.

Температура и продолжительность процесса извлечения оказывает заметное влияние на качественный и количественный состав извлечения. Повышение температуры ускоряет экстракцию, так как при этом увеличивается растворимость большинства экстрагируемых веществ, и диффузия. Однако продолжительное воздействие высокой температуры приводит к разрушению термолабильных веществ (например, гликозидов сердечной группы).

Химический состав сырья. При приготовлении водных извлечений выбор способа экстракции зависит не только от гистологического строения растительного материала, но и главным образом от физико-химических свойств действующих веществ, содержащихся в нём и имеющих неодинаковый химический состав и свойства, поэтому нуждающихся в разных условиях экстракции. Из сырья, содержащего термолабильные и летучие вещества (корни и корневища валерианы, листья шалфея и наперстянки, трава горицвета и др.), готовят настои; из сырья, содержащего термостойкие вещества (листья толокнянки, кора дуба, корень синюхи и т.д.) – отвары.

Отпуск настоев и отваров. Отпускать настои и отвары следует только свежеприготовленными. На флаконы для отпуска наклеивают этикетки: «Сохранять в прохладном месте», «Перед применением взбалтывать».

Оборудование и материалы: Весы (технические, набор разновесов к ним, инфундирные аппараты, инфундирки из различного материала, пресс-цедилки, ступки, подставки, мерные цилиндры, колбы для кипячения воды, стеклянные воронки, стеклянные палочки, флаконы различной ёмкости, вата и марлевые салфетки для процеживания извлечений, ножницы, укупорочный материал, этикетки, сигнатуры; необходимые лекарственные средства и растительное сырьё берутся согласно прописям, избранным для проведения практической работы.

Опыт №1. Приготовление настоев и отваров из различного растительного сырья

При приготовлении настоев и отваров измельчённый растительный

материал помещают в прогретую в течении 15 минут фарфоровую инфундирку, обливают водой комнатной температуры, взятой с учётом коэффициента водопоглощения, закрывают крышкой и настаивают на кипящей водяной бане при частом помешивании: отвары – в течении 30 минут, настои - 15 минут. Затем инфундирку снимают с водяной бани и охлаждают при комнатной температуре: отвары -10 минут, а настои – не менее 45 минут. После этого процеживают в мерный цилиндр через пресс-цедилку или двойной слой марли (отжимая остаток растительного материала), добавляют воду через отжатый растительный материал до требуемого объёма вытяжки.

Отвары, содержащие дубильные вещества (из листьев толокнянки, корня ревеня, корневища змеевика, корневища лапчатки, коры дуба и др.), процеживают немедленно после снятия инфундирки с водяной бани. Отвары из листьев сенны процеживают после полного охлаждения.

При приготовлении настоев и отваров из алколоид-содержащего сырья перед настаиванием добавляют лимонную или винную кислоту в количестве, соответствующем содержанию алколоидов во взятой навеске сырья. Если нет указанных кислот, можно применять хлористоводородную кислоту в разведении 1: 10 с содержанием 0,83 % HCl. Исключением является вытяжка из спорыньи, при изготовлении которой добавляют хлористоводородную кислоту (берут её в 4 раза больше, чем содержится алколоидов во взятой навеске сырья).

При приготовлении настоев и отваров из растительного сырья, содержащего сапонины (корень синюхи, мыльный корень, цветки коровяка, трава хвоща, корень солодки и др.) рекомендуется щелочная среда, для чего добавляют натрия гидрокарбонат (1г на 10 г сырья).

Многокомпонентные водные извлечения из растительного сырья, содержащие одну и ту же группу биологически активных соединений, независимо от его гистологической структуры, готовят одновременно в одной инфундирке. Сырьё, требующее разнопланового режима извлечения, экстрагируют отдельно с максимальным количеством воды (не меньше десятикратного по отношению к сырью) и с учётом коэффициентов водопоглощения.

ПРИМЕР 2. Rp.: Dec. foliorum Uvae ursi 200 ml

D.S. По 1 столовой ложке 4-5 раз в день.

Отвар из сырья, содержащего фенологликозиды и дубильные вещества, предназначенный для внутреннего применения.

Измельчённые в фарфоровой ступке 20 г. листьев толокнянки (листья кожистые, плотные, плохо смачиваются водой) до частиц размером не более 1 мм, а затем увлажненные небольшим количеством предварительно отмеренной воды [200 + (20*1,4) = 228 (мл)] переносят в прогретую фарфоровую инфундирку, заливают водой, закрывают крышкой и настаивают на кипящей водяной бане в течении 30 минут. После этого

инфундиру снимают и отвар немедленно процеживают, сырьё отжимают, а объём полученного извлечения доводят водой до 200 мл.

Опыт №2. Приготовление слизей

Слизи прописывают как для внутреннего применения, так и для наружного (в виде клизм). Их назначают как обволакивающие и смягчительные средства, поэтому с ними отпускают различные лекарственные вещества, раздражающие слизистые оболочки (хлоралгидрат, соли бромистоводородной кислоты, антипирин и др.). Слизи несовместимы со спиртовыми, кислыми и щелочными жидкостями. Их готовят растворением камедей (аравийской, трагаканта и др.) в воде или извлечением слизистых веществ, содержащихся в растительном материале (алтейный корень, семена льна и др.).

Метод приготовления слизи из растительного материала зависит от его гистологического строения и наличия в нём сопутствующих веществ, а также от физико-химических свойств извлекаемых слизистых веществ. Слизи получают из разных растений и различных их частей (корней, клубней, семян) поэтому применяются различные методы их приготовления.

При введении в состав слизей других лекарственных средств нужно соблюдать следующие правила:

- растворимые соли, спиртовые жидкости и кислоты прибавляют к готовым слизям, причём кислоты в разведённом виде;
- нерастворимые в воде вещества (нитрат висмута основной, бензонафтол) сначала смешивают в ступке с небольшим количеством слизи, а затем постепенно, при помешивании, добавляют оставшуюся слизь, последними порциями которой и смывают порошок во флакон.

Слизи готовят для использования в течение 2-3 дней. Отпускают их с этикетками: «Сохранять в прохладном месте», «Перед применением взбалтывать».

ПРИМЕР 3. Rp.: Inf. Radicis Althaeae 100 ml
Natrii hydrocarbonatis

Natrii benzoatis aa 2,0

Elixiris pectoralis 3 ml

Sirupi simplicis 10 ml

M.D.S. По 1 столовой ложке 3 раза в день

Настой корня алтея, содержащий электролиты и сиропы (мутная микстура)

6,5 г мелко нарезанного (не более 3 мм) корня алтея, отсеянного от пыли сквозь сито № 32, помещают в подставку и заливают 130 мл холодной воды. Настаивают при комнатной температуре 30 минут, периодически осторожно помешивая, после чего жидкость сливают, не выжимая остатка. Готовый настой переливают в подставку и в нём растворяют 2 г натрия

гидрокарбоната, 2 г натрия бензоата. Вытяжку процеживают в мерный цилиндр через двойной слой марли и если требуется, доводят водой до объема 100 мл. Затем переливают во флакон для отпуска, куда добавляют 3 мл грудного эликсира и 10 мл сахарного сиропа. Настой отпускают с этикетками: «Сохранять в прохладном месте», «Перед применением взбалтывать».

Приготовить лекарственные формы, согласно вариантов указанным в таблице.14.

Таблица 14

Данные для выполнения опыта №1,2

Вариант	Лекарственные формы
1	1. Настой листьев шалфея из 5 г 100 мл, настоя ромашки из 7 г, 100 мл, кислоты борной 2,5 г. смешать. Обозначить «Для полоскания полости рта». 2. Слизь семян льна 50 г, дерматола 4 г. Смешать. Обозначить «На одну клизму».
2	1. Настой листьев сены из 10 г 150 мл, сиропа простого 30 мл. Смешать. Обозначить «По одной столовой ложке утром и на ночь». 2. Отвара корней алтея 120 мл, натрия бензоата 4 г, нашатырно-анисовых капель 3 мл. Смешать. Обозначить «По одной столовой ложке 3 раза в день».
3	1. Отвар цветков бессмертника из 20 г 200 мл. Обозначить «По одной столовой ложке 2 раза в день». 2. Слизь семян льна 90 г, хлоралгидрата 1 г. Смешать. Обозначить «По одной десертной ложке 2 раза в день».
4	1. Отвар листьев сены из 10 г 100мл. Обозначить «По одной столовой ложке 3 раза в день». 2. Настой корней алтея 120 мл, эликсира грудного 2 мл, натрия гидрокарбоната 0,6 г. Смешать. Обозначить «По одной десертной ложке 2 раза в день».
5	1. Отвар цветков липы из 10 г 180 мл. Сиропа простого 20 мл. Обозначить «По столовой ложке 3 раза в день». 2. Отвара корней алтея 100 мл, натрия гидрокарбоната 1 г, нашатырно-анисовых капель 2 мл. Смешать. Обозначить «По одной десертной ложке 3 раза в день»
6	1. Настой цветков бессмертника 180 мл, магния сульфата 5 г. Смешать. Обозначить «По одной столовой ложке 2 раза в день». 2. Слизь семян льна 30 г, воды дистиллированной 160 мл, сиропа сахарного 10 мл. Смешать. Обозначить «По одной столовой ложке 3 раза в день».

Контрольные вопросы

1. Факторы, влияющие на качество водной вытяжки.
2. Коэффициент водопоглощения и его значение при изготовлении водных вытяжек.
3. Аппаратура, применяемая при изготовлении водных вытяжек.
4. Особенности приготовления водных вытяжек из сырья, содержащего

алкалоиды. Привести примеры.

5. Приготовление водной вытяжки из сырья, содержащего дубильные вещества и эфирные масла. Привести пример.
6. Добавление различных лекарственных средств к настоям и отварам.
7. Значение ферментов и микрофлоры при приготовлении водных вытяжек из растений.
8. Применение слизей в медицинской практике.
9. Особенности приготовления слизи из семян льна.
10. Хранение и оформление к отпуску настоев отваров и слизей.

Использованная литература

1. Александров, И.Д. Справочник по технологии приготовления лекарственных форм/ И.Д. Александров, В.М. Субботин.- Ростов на Дону: «Феникс», 2000 – 192 с.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: «Новая волна», 2000. – Т. 1-2.
3. Государственная Фармакопея Российской Федерации/ издание XIII.- Т. 1-3. - М.: 2015.- 1470 с. <http://femb.ru/femb/pharmacopea13.php>
4. Краснюк, И.И. Технология лекарственных форм: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.51 "Фармация" и 060301.52 «Фармация» (специальность – фармацевт с углубл. подготовкой) по дисциплине "Фармацевт. технология" / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Л. И. Мурадова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 560 с.
5. Маркевич М.П. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов по дисциплине «Фармацевтическая технология» (заводское производство лекарственных форм): Учебное пособие – Ульяновск: ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», 2017.- 66 с.
6. Мухамадияров Р.А. Анализ фитосборов и других лекарственных форм с измельченными и порошкованными растительными компонентами : учебное пособие / Мухамадияров Р.А., Шпанько Д.Н., Егорова И.Н.. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2008. — 92 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6106.html> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Мягкие лекарственные формы в условиях крупного фармацевтического производства (мази, пластыри, медицинские карандаши): учебное пособие к лабораторным занятиям о фармацевтической технологии для студентов 4 курса фармацевтического факультета. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2007. — 77 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21828.html> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Сборник консультационных материалов для студентов 5 курса. Аттестация практических умений. Изготовление экстемпоральных лекарственных форм / . — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2007. — 128 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21866.html> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Сокращения рецептурных формул

Сокращенная форма	Полная форма	Перевод
Rp.	Recipe	Возьми
D.	Da. Datur.	Выдай. Выдать.
D.S.	Da. Signa.	Выдай. Обозначь.
M.D.S.	Detur. Signetur.	Выдать. Обозначить.
D.td. N.	Misce. Da. Signa.	Смешай. Выдай.
M.f.pil.	Misceatur. Detur.	Обозначь. Смешать.
M.f.pulv.	Signetur.	Выдать. Обозначить.
in amp.	Da(dentur)tales doses	Выдай(выдать) такие
in ch. cer.	numero	дозы числом
in caps. gel.	Misce, fiant pilulae	Смешай, пусть
in tab.	Misce, fiat pulvis	образуются пилюли
	in ampullis	Смешай, пусть
	in charta cerata	образуется порошок
	in capsulis gelatinosis	в ампулах
	in tabulettis	в вощеной бумаге
		в желатиновых капсулах
		в таблетках

•

Сокращения рецептурных формул

Сокращенная форма	Полная форма	Перевод
1	2	3
aq.destill.	aqua destillata	дистиллированная вода
cort.	cortex	кора
dec.	decoctum	отвар
dil.	dilutus, a,um	разведенный
empl.	emplastrum	пластырь
emuls.	emulsum	эмульсия
extr.	extractum	экстракт
fl.	flos	цветок
fol.	folium	лист
gtts.	guttas II	II капли
hb.	herba	травя
inf.	infusum	настой
linim.	linimentum	линимент, жидкая мазь
liq.	liquor	жидкость
m.pil.	massa pilularum	пилюльная масса
mucil.	mucilago	слизь
ol.	oleum	масло
pil.	pilula, pilulae	пилюля, пилюли
pulv.	pulvis	порошок
q.s.	quantum satis	сколько требуется
rad.	radix	корень

1	2	3
rhiz.	rhizoma	корневище
sem.	semen	семя
simpl.	simplex, icis	простой
sir.	sirupus	сироп
sol.	solutio	раствор
spir.	spiritus	спирт
supp.	suppositorium	суппозиторий, свеча
tabul.	tabletta	таблетка
tinct.	tinctura	настойка
ung.	unguentum	мазь

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИЯ ГОТОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ»

Составитель:

Рублева Людмила Ивановна – кандидат химических наук, доцент
кафедры «Общая, физическая и органическая химия» ГОУВПО «ДОННТУ»

Ответственный за выпуск:

Волкова Елена Ивановна – заведующий кафедрой «Общая, физическая и органическая химия» ГОУВПО «ДОННТУ», кандидат химических наук, доцент.