МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА
«ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

В. В. Петров, В. Н. Иванов, Е. В. Романова

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО АПТЕЧНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендовано учебно-методическим объединением в сфере высшего образования Республики Беларусь по образованию в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0841-02 «Ветеринарная фармация»

Витебск
ВГАВМ
2026

УДК 619:615.014(07)
ББК 48.58
П30

Рекомендовано учебно-методическим объединением
в сфере высшего образования Республики Беларусь по образованию
в области сельского хозяйства от 17 декабря 2025 г. (протокол № 2)

Авторы:
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Петров*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Н. Иванов*;
магистр ветеринарных наук, ассистент *Е. В.Романова*

Рецензенты:
заместитель директора по развитию и промышленной поддержке ООО «Рубикон», кандидат фармацевтических наук *А.Н. Мастыков;*
доцент кафедры фармацевтических технологий с курсом ФПК и ПК УО ВГМУ, кандидат фармацевтических наук, доцент *А. Б. Юркевич*

Петров, В. В.

П30 Фармацевтическая технология. Задания для самостоятельной работы по аптечной фармацевтической технологии : учебно-методическое пособие для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0841-02 «Ветеринарная фармация» / В. В. Петров, В. Н. Иванов, Е. В. Романова. – Витебск : ВГАВМ, 2026. – 148 с. – ISBN 978-985-591-315-4.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебной программой по дисциплине «Фармацевтическая технология» для студентов биотехнологического факультета по специальности 6-05-0841-02 «Ветеринарная фармация». Содержит сведения о технологии приготовления лекарственных форм в условиях аптек.

УДК 619:615.014(07)
ББК 48.58

ISBN 978-985-591-315-4

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Занятие 1.	Введение в фармацевтическую технологию. Классификация лекарственных форм. Твердые лекарственные формы. Порошки. Приготовление простых и сложных порошков. Дусты и присыпки. Упаковка, маркировка, отпуск	**6**
Занятие 2.	Частная технология порошков. Порошки с трудноизмельчаемыми и легко распыляющимися веществами	**12**
Занятие 3.	Порошки с веществами, требующими специальных условий хранения. Тритурации. Приготовление порошков с экстрактами	**21**
Занятие 4.	Частная технология сборов	**25**
Занятие 5.	Жидкие лекарственные формы. Дозирование по объему. Вода очищенная, требования к качеству и методы получения. Правила работы с аптечными бюретками и пипетками	**28**
Занятие 6.	Растворы водные. Способы обозначения концентраций растворов в рецептах. Технологическая схема и характеристика технологических стадий и операций приготовления растворов в аптеках	**32**
Занятие 7.	Особые случаи приготовления растворов. Растворы медленно растворимых и крупнокристаллических веществ, окислителей. Приготовление растворов натрия гидрокарбоната, натрия тиосульфата, темисала, фенола	**38**
Занятие 8.	Стандартные фармакопейные жидкости. Разведение растворов I и II группы. Разведение растворов, имеющих два названия	**40**
Занятие 9.	Приготовление концентрированных растворов. Разбавление, укрепление, фильтрование и хранение концентрированных растворов	**44**
Занятие 10.	Характеристика неводных (летучих и нелетучих) растворителей. Неводные растворы. Отличия технологии неводных растворов от водных. Приготовление растворов на летучих, нелетучих и комбинированных растворителях. Эвтектические смеси	**50**
Занятие 11.	Растворы высокомолекулярных соединений. Технология растворов ВМС. Факторы, влияющие на стабильность ВМС	**62**
Занятие 12.	Коллоидные растворы, суспензии, эмульсии как лекарственные формы. Кинетическая и агрегативная устойчивость гетерогенных систем. Стабилизаторы. Технология коллоидных растворов	**68**
Занятие 13.	Суспензия как лекарственная форма. Технология изготовления суспензий с гидрофильными веществами. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск	**71**
Занятие 14.	Суспензии как лекарственная форма. Технология изготовления суспензий с гидрофобными веществами. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск	**76**

Занятие 15.	Эмульсии как лекарственная форма. Технология масляных эмульсий	**81**
Занятие 16.	Эмульсии как лекарственная форма. Введение в эмульсии лекарственных веществ. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск	**92**
Занятие 17.	Водные извлечения из лекарственного растительного сырья. Характеристика водных извлечений из лекарственного растительного сырья. Механизм извлечения действующих веществ из растительного материала. Факторы, влияющие на качество извлечений. Технологическая схема приготовления настоев и отваров	**95**
Занятие 18.	Частная технология настоев и отваров. Приготовление настоев и отваров. Водные вытяжки из сырья, содержащего слизистые вещества. Введение в настои и отвары лекарственных веществ. Приготовление водных извлечений из экстрактов-концентратов и многокомпонентных извлечений	**98**
Занятие 19.	Линименты. Характеристика линиментов как лекарственной формы. Классификация линиментов. Технология гомогенных, гетерогенных и комбинированных линиментов**.** Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск	**102**
Занятие 20.	Мази. Характеристика мази как лекарственной формы. Классификация. Мазевые основы. Технология и технологическая схема приготовления различных типов мазей в аптеке. Введение лекарственных веществ в мази. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск	**106**
Занятие 21.	Суппозитории. Характеристика лекарственной формы и суппозиторных основ. Стадии приготовления суппозиториев. Технология приготовления суппозиториев методом ручного формования	**116**
Занятие 22.	Суппозитории. Приготовление суппозиториев методом выливания. Технология палочек. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск	**120**
Занятие 23.	Болюсы и пилюли. Кашки. Характеристика болюсов, пилюль и кашек как лекарственной формы. Вспомогательные вещества в технологии болюсов, пилюль и кашек, принципы их подбора. Технологическая схема производства болюсов, пилюль и кашек. Оценка качества, упаковка, маркировка и отпуск	**122**
Занятие 24.	Стерильные и асептически приготавливаемые лекарственные формы, их номенклатура. Создание асептических условий в аптеке. Стерилизация. Контроль стерильности	**125**
Занятие 25.	Лекарственные формы для инъекций	**126**
Занятие 26.	Изотонические и плазмозамещающие растворы. Изотоничность растворов и расчет изотонических концентраций. Плазмозаменяющие растворы, их классификация. Технология регуляторов водно-солевого обмена и кислотно-основного равновесия	**126**

Занятие 27.	Стабилизация растворов для инъекций. Гидролиз лекарственных веществ и пути его предотвращения. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой; образованных слабым основанием и сильной кислотой; образованных слабым основанием и слабой кислотой. Стабилизация растворов легкоокисляющихся веществ	**128**
Занятие 28.	Лекарственные вещества, упаковочный и укупорочный материал для инъекционных растворов. Краткая характеристика стеклянной тары для инъекционных растворов. Мытье, дезинфекция и стерилизация посуды. Обработка укупорочных средств	**131**
Занятие 29.	Очистка инъекционных растворов от механических примесей. Приготовление инъекционных растворов без последующей стерилизации. Приготовление суспензий и эмульсий для инъекций	**132**
Занятие 30.	Лекарственные формы для глаз. Обеспечение стерильности, комфортности, прозрачности, стабильности и пролонгирования глазных капель, совершенствование технологии. Глазные примочки, промывания. Глазные мази	**134**
Занятие 31.	Лекарственные формы с антибиотиками. Технология лекарственных форм с антибиотиками (пенициллины, аминогликозиды, тетрациклины, макролиды и др.)	**137**
Занятие 32.	Фармацевтическая несовместимость. Понятие несовместимости лекарственных средств. Классификация несоместимостей. Основные способы преодоления несовместимостей. Виды несовместимостей: физическая и физико-химическая несовместимость	**140**
Занятие 33.	Фармацевтическая несовместимость. Химическая несовместимость (образование осадка, изменение окраски, запаха, выделение газа, изменение консистенции лекарственной формы, изменение без внешних проявлений. Несовместимости в отдельных лекарственных формах	**141**
Занятие 34.	Лекарственные формы в гомеопатии. Краткая история гомеопатии и основные понятия. Гомеопатические средства. Гомеопатические разведения. Особенности назначения гомеопатических препаратов. Технология гомеопатических эссенций, водных и спиртовых растворов, тинктур, твердых гомеопатических форм и особенности их анализа. Структура гомеопатического рецепта	**142**
	Приложение	**143**
	Список использованных источников	**145**

ЗАНЯТИЕ 1

Тема: «Введение в фармацевтическую технологию. Классификация лекарственных форм. Твердые лекарственные формы. Порошки. Основные правила приготовления простых и сложных порошков. Дусты и присыпки. Упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Фармацевтическая технология как наука и учебная дисциплина. Аптечное и промышленное производство. Основные понятия и термины.
2. История развития фармацевтической технологии. Классификация лекарственных форм.
3. Определение и характеристика порошков как лекарственной формы, выписывание в рецептах, классификация порошков, требования, предъявляемые к порошкам. Оценка качества порошков. Упаковка, маркировка, отпуск.
4. Дусты и присыпки, определение, характеристика.
5. Основные правила приготовления простых и сложных порошков.
6. Правила дозирования по массе. Правила работы на электронных, ручных аптечных и тарирных весах.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, справочная литература по аптечной технологии, весы аптечные ручные и тарирные, весы электронные, ступки с пестиками различных размеров (таблица 8), комплекты гирь, капсулы бумажные, ножницы, натрия хлорид, натрия сульфат, натрия бромид, магния сульфат, глюкоза, спирт этиловый 96% и 70% (этанол), диэтиловый эфир, вата, стерильные марлевые салфетки, целлулоидные пластинки, капсулаторки или шпатели, пинцеты лапчатые, хирургические или анатомические, этикетки, бланки рецептов, сигнатура, клей, антисептическое (дезинфицирующее) средство, емкость для отработанных ватных тампонов и/или марлевых салфеток.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

В рабочих тетрадях описать свойства ингредиентов, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления порошков по следующим рецептам (пример приготовления порошков с теоретическим обоснованием см. Занятие 2):

Поросятам.
Recipe: Xeroformii 10,0
Zinci oxydi 15,0
Talci 75,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Наносить на поврежденные участки кожи два раза в сутки.

Теленку.

Recipe: Streptocidi 5,0
Amyli tritici 10,0
Talci 85,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Наносить на поверхность раны два раза в сутки.

В прописях сложных дозированных порошков массы ингредиентов могут быть выписаны двумя способами: распределительным (диспензационным) и разделительным (дивизионным). Прописи в рецептах отделяются горизонтальной чертой.

При распределительном (диспензационном) способе массы лекарственных и вспомогательных веществ выписаны из расчета на одну дозу и указано, сколько таких доз следует изготовить (Дай такие дозы числом…).

Пример.

Recipe: Magnesii oxydi
Bismuthi subnitratis ana 0,15
Calcii gluconatis 0,2
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 20
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки перед кормлением.

При разделительном (дивизионном) способе массы лекарственных и вспомогательных веществ выписаны на все дозы и указано, на сколько доз следует разделить выписанную в прописи рецепта массу порошков (раздели на равные части числом).

Пример.

Recipe: Magnesii oxydi
Bismuthi subnitratis ana 3,0
Calcii gluconatis 4,0
Misce, fiant pulveres N 20
(Divide in partes aequales numero 20)
Da. Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки перед приемом корма.

Чаще порошки выписывают распределительным (диспензационным) способом.

Порошки для изготовления растворов или суспензий для инъекций выпускаются фармацевтической промышленностью в однодозовых или многодозовых контейнерах.

Технология изготовления простых неразделенных (недозированных) порошков сводится к отвешиванию лекарственных веществ, их измельчению и просеиванию (если необходимо), упаковке (Capsulatio) и маркировке.

Технология изготовления простых разделенных (дозированных) порошков включает еще операцию дозирования.

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

При изготовлении лекарственного препарата (лекарственной формы) специалисты (фармацевт, провизор-технолог) выполняют профессиональные действия в строго установленной последовательности, в соответствии с ориентировочной основой профессиональной деятельности (ООПД), т. е. проводят:

- фармацевтическую экспертизу прописи рецепта;
- выбор оптимального варианта технологии с учетом массы и физико-химических свойств, входящих в состав порошка компонентов;
- расчет ингредиентов прописи и определение развески порошков;
- технологический процесс;
- контроль качества препарата на стадиях изготовления, готового продукта при отпуске из аптеки.

Основные правила приготовления сложных порошков:

1. Изготовление сложных порошков начинают с выбора ступки, руководствуясь оптимальной ее загрузкой.
2. Перед взвешиванием чашки весов, ступку, капсулаторку, шпатель, ножницы и другой мелкий аптечный инвертарь протирают стерильным ватным тампоном или стерильной марлевой салфеткой, смоченной спиртоэфирной смесью (1:1) или 3% раствором перекиси водорода. Используемые в процессе работы капсулы аптечные, шпатели и т.п. хранят в ящиках ассистентского стола. Ящики ежедневно моют.
3. Первыми в ступке измельчают:
   - индифферентные вещества;
   - вещества, которые меньше теряются в порах ступки. Важно, чтобы потери лекарственного вещества не превысили норм отклонений, поэтому количество его должно быть бóльшим.
4. Вторым в ступку помещают вещества по принципу: от меньшего к большему, так, чтобы соотношение 1:5 не было превышено. Если вещества прописаны в равных или примерно равных количествах и при этом их физико-химические свойства и потери в ступках близки, то их добавляют в ступку и измельчают вместе. Допускаемые отклонения в массе отдельных лекарственных веществ указаны в таблице 3.
5. Если вещества прописаны в равных количествах и при этом их физико-химические свойства различны, то вначале измельчают крупнокристаллические вещества (магния сульфат, натрия хлорид, квасцы алюмокалиевые и др.), а потом мелкокристаллические.
6. Лекарственные вещества, содержащие большое количество кристаллизационной воды, в сложные порошки вводят в высушенном при температуре 115°С виде (натрия сульфат, магния сульфат и др.) во избежание спекания или, наоборот, отсыревания смесей при хранении.
7. Легкоподвижные, «пылящие» вещества с малой объемной 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 «пылящим» выписано вещество, потери в порах ступки которого больше, то приготовление порошков нужно все же начинать с «пылящего». При этом отвешивают все его количество, в ступку помещают небольшую часть, достаточную для за-

тирания пор ступки, а остальное количество добавляют порциями в последнюю очередь, осторожно перемешивая.

8. Вещества, требующие специальных условий хранения, в количествах менее 0,05 г на всю массу используют в виде тритураций – смеси с молочным сахаром или другими вспомогательными веществами, разрешенными к медицинскому (ветеринарному) применению (1:100 или 1:10).

9. Трудно порошкуемые вещества измельчают в присутствии этанола 96% или диэтилового эфира. Для измельчения 1 г особо трудно измельчаемых веществ (ментол, камфора, йод, тимол) требуется 10 капель этанола 96% или 15 капель эфира. Для измельчения 1 г менее трудно измельчаемых веществ (кислота борная, кислота салициловая, натрия тетраборат, стрептоцид) – 5 капель этанола 96% или 8 капель эфира (таблица 6).

10. Красящие вещества (метиленовый синий, рибофлавин, нитрофураны и др.) помещают в ступку между двумя слоями неокрашенного вещества, измельчают и смешивают до однородности. Порошки с красящими веществами готовят на отдельном рабочем месте. Подобным образом поступают и с пахнущими веществами (ксероформ, дерматол), они также относятся и к красящим веществам.

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

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

13. После каждого отмеривания или отвешивания лекарственного вещества горловину и пробку штангласа (контейнер для лекарственного вещества), а также ручные весы вытирают сухой салфеткой из марли. Салфетка употребляется только один раз.

14. Ступки с порошковой массой до развески и выкладывания в тару накрывают стерильными пластмассовыми или металлическими пластинками.

15. Для выборки порошков из ступок используют пластмассовые или целлюлоидные пластинки. Применение картона не допускается.

16. Порошки с гигроскопичными и выветривающимися лекарственными веществами упаковывают в капсулы из бумаги вощеной или парафинированной, кроме камфоры, ментола, тимола и других веществ, растворяющихся в воске или парафине. Гигроскопичные и вещества, поглощающие углекислый газ из воздуха, красящие вещества рекомендуется упаковывать в гипперы (пакеты из полиэтилена с защелкой).

17. Пергаментная бумага рекомендована для упаковки порошков, содержащих летучие и пахнущие вещества.

18. Порошки с красящими и пахнущими веществами и имеющие неприятный вкус могут быть упакованы в желатиновые твердые капсулы.

19. Остальные вещества отпускают в капсулах из белой писчей бумаги.

20. Бумажные капсулы с порошками, а также недозированные порошки (негигроскопичные и непоглощающие углекислый газ) отпускают в бумажных пакетах или иной таре, способствующей сохранности порошков в процессе всего периода их применения.

21. Срок годности порошков, изготовленных в аптеке – не более 10 дней от даты изготовления.

22. Во время изготовления порошков штангласы (контейнеры для лекарственных веществ), приборы (весы, разновесы) и материалы устанавливают в один ряд на 20-30 см от края стола согласно правилу «рабочей руки»: в центр устанавливают ступку, весы – слева, штангласы – справа.

Самостоятельная работа на занятии.

Под руководством преподавателя студенты изучают учебную, справочную, законодательную и научную литературу по дисциплине «Фармацевтическая технология»; знакомятся с устройством электронных и ручных аптечных весов, учатся правильно держать аптечные весы, осваивают техниику взвешивания с использованием различных типов весов; ознакамливаются с комплектами разновесов разных типов и учатся правильно извлекать гири и алюминиевые миллиграммовые пластинки.

Для закрепления навыка каждому студенту на выбор необходимо взвесить 2,0 г натрия хлорида, или 2,0 г глюкозы, или 2,0 г натрия сульфата, или 2,0 г магния сульфата, или 2,0 г натрия бромида.

Разделить отвешенный порошок по 0,2 г на бумажные (вощеные и обыкновенные) капсулы и подготовить к отпуску.

Допускаемые отклонения в массе порошков указаны в таблице 2.

Для выполнения практического задания необходимо правильно подобрать аптечные ручные весы согласно их загрузке (таблица 1).

При наличии электронных весов с допустимыми погрешностями можно пользоваться ими.

Приготовить порошок по рецепту

Ягненку.

Recipe: Natrii chloridi 0,2
Da tales doses N 10
Signa. Внутреннее. По порошку раз в сутки.

Собаке.

Recipe: Glucosi 0,2
Da tales doses N 10
Signa. Внутреннее. По порошку раз в сутки.

Ягненку.

Recipe: Natrii sulfatis 0,2
Da tales doses N 10
Signa. Внутреннее. По порошку раз в сутки.

Собаке.

Recipe: Magnesii sulfatis 0,2
Da tales doses N 10
Signa. Внутреннее. По порошку раз в сутки.

Собаке.

Recipe: Natrii bromidi 0,2
Da tales doses N 10
Signa. Внутреннее. По порошку раз в сутки.

Присвоить номер рецепту и лекарственной форме.

В рабочей тетради выписать рецепт, описать свойства ингредиента, дать теоретическое обоснование и описать технологию изготовления; изготовить лекарственную форму, проверить однородность и сыпучесть, оформить к отпуску. Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на стандартном бланке, этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

Таблица 1 – Типоразмеры и характеристика ручных, тарирных и технических аптечных весов

Типоразмеры весов	Нагрузка, г		Допустимая погрешность, мг (±)		
	наибольшая	наименьшая	ненагруженные весы	при 1/10 предельной нагрузке	при наибольшей нагрузке
ВР-1	1	0,02	2	3	5
ВР-5	5	0,10	2	4	10
ВР-20	20	1,00	3	6	20
ВР-100	100	5,00	5	10	50
ВРТ-200	200	10	8	20	60
ВКТ-1000	1000	50	20	50	200
ВА-1000	1000	50	20	50	100

Таблица 2 – Отклонения, допустимые в массе отдельных доз порошков (в том числе при фасовке) и общей массе гомеопатических триту-раций

Выписанная масса порошка, г	Допустимое отклонение, %	Выписанная масса порошка, г	Допустимое отклонение, %
До 0,1	±15	Свыше 10,0 до 100,0	±3
Свыше 0,1 до 0,3	±10	Свыше 100,0 до 250,0	±2
Свыше 0,3 до 1,0	±5	Свыше 250,0	±0,3
Свыше 1,0 до 10,0	±3		

Отклонения, допустимые в массе отдельных доз порошков, в том числе при фасовке, определяются на прописанную дозу одного порошка.

Таблица 3 – Отклонения, допустимые в массе отдельных лекарственных веществ в порошках

Выписанная масса, г	Допустимое отклонение, %	Выписанная масса, г	Допустимое отклонение, %
До 0,02	±20	Свыше 0,5 до 1,0	±5
Свыше 0,02 до 0,05	±15	Свыше 1,0 до 2,0	±4
Свыше 0,05 до 0,2	±10	Свыше 2,0 до 5,0	±3
Свыше 0,2 до 0,3	±8	Свыше 5,0 до 10,0	±2
Свыше 0,3 до 0,5	±6		

Отклонения, допустимые в массе отдельных лекарственных веществ в порошках, пилюлях и суппозиториях (при изготовлении методом выкатывания или выливания), определяются на дозу каждого вещества, входящего в эти лекарственные формы.

ЗАНЯТИЕ 2

Тема: «Частная технология порошков. Порошки с трудно измельчаемыми, красящими и легко пылящимися веществами».

Основные вопросы по теме:

1. Правила приготовления порошков с трудно измельчаемыми веществами, оценка качества, оформление и отпуск.
2. Правила приготовления порошков с красящими веществами, оценка качества, оформление и отпуск.
3. Порошки с легко пылящимися веществами, оценка качества, оформление и отпуск.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, справочная литература по фармакологии и фармацевтической технологии, весы электронные и аптечные ручные, комплекты гирь, капсулы бумажные простые, вощеные и пергаментные, камфора, тимол, аэросил, крахмал, кислота салициловая, борная кислота, нифуроксазид, фуразолидон, глюкоза, рибофлавин, сахар молочный, коллекция красящих веществ, ксероформ, цинка оксид, тальк, дерматол, норсульфазол, фталазол, диэтиловый эфир, спирт этиловый (этанол) 96% и 70%, вата, стерильные марлевые салфетки, бинты, перчатки резиновые, маски защитные однократного применения, очки защитные, пипетки вместимостью 2,0 мл, ступки №5 с пестиком и других размеров (таблица 8), капсулаторки или шпатели, пинцеты лапчатые, хирургические или анатомические, ножницы, клей.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Описать свойства ингредиентов. При описании свойств ингредиентов, входящих в состав лекарственной формы, необходимо обратить внимание на их терапевтическое значение (фармакологическое действие); следует указать назначение данной лекарственной формы (по указанному рецепту.

Дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления порошков по рецепту:

Оформить паспорт письменного контроля.

Собаке.

Recipe: Papaverini hydrochloridi 0,01
Analgini
Nifuroxazidi ana 0,1
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 10 in chartae ceratae
Signa. Внутреннее. По порошку два-три раза в сутки.

Кошке.

Recipe: Acidi salicylici 1,0
Talci ad 50,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Thymoli 1,0
Talci ad 20,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи.

Пример приготовления порошков с теоретическим обоснованием.

Собаке.

Recipe: Acidi salicylici
Acidi borici ana 2,0
Zinci oxydi 8,0
Amyli 12,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus.
Da. Signa. Наружное. Для обработки поврежденной кожи 2-3 раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Acidum salicylicum – белые мелкие игольчатые кристаллы или легкий кристаллический порошок, без запаха. Хранение: в хорошо укупоренной таре, предохраняющей от действия света. Противомикробное, противовоспалительное и противогрибковое действие.

Acidum boricum – бесцветные, блестящие, слегка жирные на ощупь чешуйки или мелкий кристаллический порошок, без запаха. Хранение: в хорошо укупоренной таре. Противомикробное, противовоспалительное и противогрибковое действие.

Zinci oxydum – белый или белый с желтоватым оттенком аморфный порошок без запаха. Хранение: в хорошо укупоренной таре. Вяжущее, подсушивающее (адсорбирующее) и антимикробное действие.

Amylum – белый нежный порошок без запаха и вкуса или куски неправильной формы, при растирании легко рассыпающиеся в порошок. Адсорбирующее действие.

Выписана лекарственная форма – порошок сложный недозированный.

Веществ, требующих специальных условий хранения, в прописи нет.

Готовить порошок следует в ступке № 6 (оптимальная загрузка – 18,0 г; а максимальная – 48,0 г). В большом количестве прописан крахмал, поэтому поры ступки следует затирать крахмалом, его вносят в ступку первым. Порошок содержит трудно измельчаемые вещества. Кислота борная и кислота салициловая требуют для измельчения 1,0 г этих веществ добавления 5 капель этанола или 8 капель диэтилового эфира. Необходимо помнить, что после измельчения веществ со вспомогательной жидкостью,

следующий компонент необходимо добавлять сразу же, пока она не улетучилась и не разрушились сольватные оболочки.

Отвешивают 12,0 г крахмала. В ступку № 6 вносят крахмал и затирают поры ступки, затем крахмал высыпают на бумажную капсулу. Отвешивают и вносят в ступку 2,0 г кислоты салициловой (55 мг потери в ступке № 1), 2,0 г борной кислоты и тщательно перемешивают, затем добавляют 20 капель этанола 96%, растирают и, не дожидаясь улетучивания этанола, прибавляют 8,0 г цинка оксида (36 мг потери в ступке № 1), перемешивают, затем добавляют в ступку оставшийся крахмал. Тщательно перемешивают до однородного состояния. То есть добавление порошков производится с соблюдением правила: «от меньшего к большему», не превышая соотношения 1:5. Готовый порошок помещают в контейнер из стекла или полимерных материалов подходящего объема, который оформляют с этикеткой «Наружное».

Абсолютные потери на затирание в ступке № 6:

- кислоты салициловой: 0,055 х10=0,55;
- цинка оксида: 0,036 х 10=0,36.

Относительные потери каждого ингредиента вычисляем делением абсолютных потерь в ступке № 6 на массу ингредиента и умножаем на 100%.

- кислоты салициловой: (0,55:2,0) х 100% = 27,5%;
- цинка оксида: (0,36:8) х 100% = 4,5%.

Пример приготовления порошков с легко пылящими веществами.

Собаке.

Recipe: Bismuthi subnitratis 0,1
Anaesthesini 0,05
Magnesii oxydi 0,4
Misce, fiat pulvis
Da tales doses N 20
Signa. Внутреннее. По порошку 2 раза в сутки.

Магния оксид является легковесным порошком, поэтому его масса при выборе ступки гипотетически удваивается – 16,0 г, и общая масса становится 19,0 г для выбора ступки, а фактическая составляет 11,0 г. Готовить порошки следует в ступке № 6 (оптимальная загрузка – 18,0; а максимальная – 48,0).

Поры ступки следует затирать веществом общего списка – магния оксидом (легко пылящее вещество). Чтобы предотвратить потери легко пылящих веществ, при изготовлении порошков их добавляют в ступку в последнюю очередь, поры ступки затирают индифферентным веществом. Если других вспомогательных веществ нет, как в данном случае, тогда отвешивают 8,0 г магния оксида на капсулу, а в ступку вносят минимальное количество, необходимое для затирания пор.

В ступку помещают 1,0 г анестезина и 2,0 г висмута субнитрата и тщательно перемешивают, затем добавляют оставшийся на капсуле магния оксид и перемешивают. Фасуют порошки по 0,55 г. Бумажные капсулы с препаратом, сгруппированные по три или пять штук, помещают в пакет,

оформляют этикеткой «Внутреннее».

Таблица 4 – Пахучие и красящие лекарственные вещества

Пахучие лекарственные вещества	Красящие лекарственные вещества
Ammonii caustici solutum	Acrichinum
Validolum, camphora	Viride nitens
Pix liquida, ichthyolum, phenolum purum, chlorominum B	Indigocarminum pro injectionibus
Formalinum, olea aetherea	Kalii permanganas
Iodoformium	Methylenum coeruleum, gencyanvioletum
Liquor Ammonii anisatus	Riboflavinum
Xeroformium	Furacilinum, furazolidonum, nifuroxazidum
Methylii salicylas, mentholum, thymolum, oleum Terebinthinae	Aetacridini lactas (rivanolum)

Красящие вещества помещают в ступку в углублении некрасящего вещества, а затем присыпают некрасящим или помещают между двумя слоями неокрашенного вещества, измельчают и смешивают до однородности (не прилагая особых усилий к пестику). Порошки с красящими веществами готовят на специально выделенном рабочем месте. Для приготовления таких порошков используют отдельное оборудование (весы, ступка с пестиком, капсулаторки и др.).

Таблица 5 – Легкоподвижные пылящие лекарственные и вспомогательные вещества

Наименование	Насыпная плотность, г/см^3
Magnesii oxydum	0,2210
Calcii carbonas	0,28
Magnesii carbonas	0,12
Aerosilum	0,029
Amylum	0,462
Talcum	0,6130
Titanii dioxydum	0,625

Особенностью данных порошков (таблица 5) является сложность перемешивания с другими ингредиентами смеси, их помещают в ступку в последнюю очередь. Однако, возможно затирание ступки небольшой порцией, предварительно взвешенной на капсулу навески данного порошка.

Таблица 6 – Перечень порошков, измельчаемых со вспомогательной жидкостью и ее количество на 1 г вещества

Вещество	Этанол 96%	Диэтиловый эфир
Mentholum, camphora, thymolum, iodum purum	10	15
Acidum boricum, natrii tetraboras, streptocidum	5	8

Этанол и диэтиловый эфир при совместном растирании с твердыми веществами оказывает расклинивающее действие на кристаллы вещества, и они распадаются. После испарения вспомогательной жидкости (этанол, эфир) происходит рекристаллизация вещества и равномерное распределение его в массе порошка.

При смешивании отдельных порошкообразных веществ между собой образуются эвтектические смеси.

Указанные, в таблице 7, вещества отличаются способностью к утрате сыпучести при хранении, особенно при повышенной температуре за счет образования низкоплавких эвтектических смесей, что необходимо учитывать при проверке совместимостей и изготовления сложных порошков.

Для предотвращения образования эвтектических смесей рекомендуется раздельный отпуск порошков или введение вспомогательных веществ (лактоза, магния оксид, каолин, аэросил).

Таблица 7 – Перечень порошкообразных веществ, образующих эвтектические смеси при их смешивании друг с другом

Вещество	Температура плавления,°С
Phenolum	40
Thymolum	49-51
Phenylii salicylas	42-43
Resorcinum	109-112
Acidum salicylicum	158-161
Camphora	74-80
Вещество	Температура плавления,°С
Bromcamphora	74-76
Chlorali hydras (Chloralum hydratum)	49-55

Самостоятельная работа на занятии.

Проверить дозы лекарственных веществ, входящих в состав порошков для внутреннего применения. Приготовить порошок по рецепту:

Собаке.
Recipe: Nifuroxazidi 0,05
Glucosi 0,45
Misce, fiat pulvis
Da tales doses N 10
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки.

Собаке.
Recipe: Xeroformii 1,0
Zinci oxydi 0,5
Talci ad 20,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки раны.

Собаке.
Recipe: Thymoli 1,0
Talci ad 20,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи.

Собаке.
Recipe: Furazolidoni 0,05
Glucosi 0,15
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 10
Signa. Внутреннее. По порошку три раза в сутки.

Теленку.
Recipe: Acidi salicylici 1,0
Talci ad 20,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи.

Собаке.
Recipe: Miconazoli 1,0
Talci ad 40,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи.

Теленку.
Recipe: Resorcini 1,0
Talci ad 20,0
Misce, fiat pulvis subtilissimus
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи.

Присвоить номер рецепту и лекарственной форме.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму и проверить однородность и сыпучесть, оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля и рецепт на бланке, этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

Определить объемную массу аэросила (коллоидный диоксид кремния) и талька, расчеты произвести в рабочей тетради.

Таблица 8 – Параметры аптечных ступок

№	Диаметр по верхнему ободу, мм	Рабочая поверхность, $см^3$	Коэффициент ступки	Рабочий объем, $см^3$	Время измельчения, с	Загрузка, г	
						максимальная	оптимальная
1	50	45	1	20	60	1	0,5
2	75	90	2	80	90	4	1,5
3	86	90	3	120	90	4	1,5
4	110	135	3	160	120	8	3
5	140	225	5	320	150	16	6
6	184	450	10	960	210	48	18
7	243	765	17	2240	300	112	42

Ступка перед смешиванием порошков обязательно должна быть затерта:

1) в первую очередь ступку затирают инертными порошками (лактоза, сахароза, натрия хлорид, натрия сульфат и др.), выписанными в рецепте;

2) если таковые отсутствуют, то затирание проводят крупнокристаллическими веществами, выписанными в рецепте, так одновременно происходит их измельчение до заданного в ГФ размера частиц;

3) если 1 и 2 отсутствуют, то затирание проводят веществом, относительные потери на затирание (таблица 9) которого минимальны.

Для ступок других размеров величину потери для ступки №1 умножают на коэффициент ступки (коэффициент рабочей поверхности), см. таблицу 8.

Коэффициент относительной потери для ступки №1 (Kr%) составляет 1/10 от величины абсолютной потери.

П %=Kr %/M,

где П % – относительная потеря,

Kr % – коэффициент относительной потери, то есть величина относительной потери вещества после измельчения в ступке №1,

M – общая масса лекарственного вещества по прописи.

Таблица 9 – Абсолютные потери лекарственных веществ при измельчении в ступке №1

Лекарственное вещество	Потери, мг	Лекарственное вещество	Потери, мг
Ammonii chloridum	12	Acidum acethylsalicylicum	33
Analginum, norsulfazolum	22	Magnesii sulfas, mentholum	17
Antipyrinym	10	Methylthyouracilum, resorcinum	10
Barbamilum	41	Methylenum coeruleum	16
Barbitalum	13	Natrii benzoas	20
Salsolini hydrichloridum	8	Natrii hydrocarbonas	11
Bromisovalum, phthalazolum	19	Natrii salicylas	23
Butadionum	36	Omnoponum, tanninum	11

Лекарственное вещество	Потери, мг	Лекарственное вещество	Потери, мг
Bismithi subnitras	42	Papaverini hydrochloridum	10
Hexamethylentetraminum	26	Pachycarpini hydroiodidum	12
Hexamedinum	15	Pentoxylum	23
Glucosum	7	Saccharum album, chinidinum	21
Diacarbum, phenylii salicylas	24	Sulfur depuratum et praecipitatum, anaesthesinum	24
Ferrum reductum	11	Synthomycinum	30
Ferri lactas, camphora	24	Spasmolytinum	40
Acidum salicylicum	55	Streptocidum	23
Kalii iodidum	21	Streptocidum solubile	41
Calcii glycerophosphas	25	Sulfadimezinum, extractum radicibus Glycerrhyzae siccum	18
Calcii carbonas praecipitatum, bolus alba, sulginum	14	Coffeini-natrii benzoas, Magnesii oxydum	16
Calcii lactas, acidum ascorbinicum, barbitalum-natrium	12	Theobrominum, dibazolum	18
Herba Thermopsidis lanceolatae	6	Acidum nicotinicum, bromcamphora, kalii bromidum	15
Theophyllinum	16	Themisalum	37
Xeroformium	57	Terpini hydras, coffeinum, osarsolum	15
Urosulfanum	31	Acidum benzoicum	33

Пример расчета.

Расчет потерь на затирание и обоснование последовательности введения ингредиентов в ступку:

Собаке.

Recipe: Bismuthi subnitratis 15,0
Calcii lactatis 5,0
Misce, fiant pulveres N 10
Da. Signa. Внутреннее. По порошку три раза в сутки перед кормлением.

Рецепт выписан разделительным (дивизионным) способом.

1. Абсолютные потери на затирание в ступке № 1:
- кальция лактата – 0,012;
- висмута субнитрата – 0,042 (см. таблицу 9).

2. Общая масса прописанных ингредиентов равна 20,0 (5,0+15,0). Поэтому выбираем ступку № 6 (оптимальная загрузка =18,0), смотри таблицу 8.

Коэффициент ступки № 6 равен 10.

3. Вычисляем абсолютные потери на затирание ступки № 6 умножением абсолютных потерь на коэффициент ступки (10).

Абсолютные потери на затирание в ступке № 6:
- кальция лактата – 0,012 х 10 = 0,12;
- висмута субнитрата – 0,042 х 10 = 0,42.

4. Вычисляем относительные потери каждого ингредиента делением

абсолютных потерь в ступке №6 на массу ингредиента и умножаем на 100%.

Относительные потери на затирание в ступке № 6:

- кальция лактата: (0,12/5) х 100% = 2,4%;
- висмута субнитрата: (0,42/15) х 100% = 2,8%.

Первым в ступку загружают кальция лактат, так как относительные его потери на затирание минимальны.

Очень важный параметр для порошков – **сыпучесть**, которая контролируется после его изготовления.

Сыпучесть порошка (г/с) – способность порошка с определенной скоростью вытекать из отверстий. Сыпучесть выражают временем (сек.), за которое 100,0 г порошка вытекает через калиброванное отверстие конусной воронки диаметром 10 мм (15 и 25 мм). Сыпучесть порошка обычно уменьшается, а время истечения возрастает при увеличении удельной поверхности и шероховатости частиц, а также усложнения их формы, так как затрудняется относительное перемещение частиц порошка. Увлажнение порошка понижает сыпучесть, тогда как введение аэросила или талька значительно повышает сыпучесть. Сыпучесть характеризуется как:

- отличная 8,6-12 г/с;
- хорошая 6,6-8,5 г/с;
- удовлетворительная 3-6,5 г/с;
- допустимая 2-3 г/с;
- плохая 1-2 г/с;
- очень плохая 0,3-1 г/с.

Маркировка порошков.

Маркировка лекарственных средств требует весьма высокой ответственности от провизора-технолога и фармацевта. При перепутывании этикеток на экстемпоральные лекарственные возможно наступление вредного воздействие на организм пациента, а иногда и отравление.

Лекарственные средства, приготовленные в аптеке, должны иметь этикетку, соответствующую прописанной лекарственной форме и ее пути введения в организм.

Этикетки для порошков внутреннего употребления должны иметь надпись: «Внутреннее».

Этикетки для лекарств наружного применения – надпись: «Наружное». Сигнальные цвета в виде поля: внутреннее – зеленый; наружные – оранжевый.

Предупредительные надписи, наклеиваемые на лекарства, имеют следующий текст и сигнальные цвета:

- «хранить в защищенном от света месте» – на синем фоне белый шрифт;
- «обращаться с осторожностью» – на белом фоне красный шрифт;
- «сердечное» – на оранжевом фоне белый шрифт;
- «хранить в прохладном месте» – на голубом фоне белый шрифт и рисунок снежинки;
- «перед употреблением взбалтывать» – на белом фоне зелеными буквами;

- «детское» – на зеленом фоне белыми буквами;
- «беречь от огня» – на красном фоне белый шрифт.

Особо ядовитые вещества (атропина сульфат, натрия селенит, препараты мышьяка) оформляются одной предупредительной этикеткой черного цвета с обозначением белым шрифтом название ядовитого лекарственного средства на русском (или местном) языке, с изображением скрещенных костей и черепа и надписями «ЯД», «обращаться осторожно» в соответствии с действующим приказом, опечатывают контейнер.

Таблица 10 – Перечень лекарственных веществ, отпускаемых в капсулах из вощеной бумаги (charta cerata)

Acrichinum	Kalii chloridum; iodidum; bromidum	Aethaminalum-natrium	Rutosidum (rutinum)
Aminazinum	Calcii glycerophosphas	Saluzidum solubile	Salsolini hydrochloridum
Ammonii chloridum	Coffeinum	Xeroformium	Riboflavinum
Apomorphini hydrochloridum	Scopolamini hydrobromidum	Magnesii oxydum	Chinini hydrochloridum
Atropini sulfas	Sulfur praecipitatum	Magnesii peroxydum	Ftivazidum
Analginum	Sergosinum	Methioninum	Chlorali hydras
Barbamilum	Sovcainum	Morphini hydrochloridum	Extractum Belladonnae siccum
Barbitalum natrium	Spasmolitynum	Natrii arsenas	Extractum Frangulae siccum
Hexamethylentetraminum	Sulginum	Natrii bromidum	Extractum Rheii siccum
Glucosum, Pachycarpini hydrochloridum	Themisalum, Acidum nicotinicum	Natrii paraaminosalicylas	Extractum radicibus Glycerrhyzae siccum
Dibazolum	Theobrominum	Natrii sulfas	Euphyllinum
Diiodthyrosinum, Iodoformium	Theophyllinum	Natrii tetraboras	Pyridoxini hydrochloridum
Dimedrolum	Terpini hydras	Natrii phosphas	Aetazolum-natrium
Dipheninum	Tropacinum	Norsulfazolum	Codeinum
Ferri lactas	Acidum ascorbinicum et folicum	Pancreatinum	Aethylmorphini hydrochloridum
Ferrum reductum, Acidum citricum	Acidum acethylsalicylicum	Papaverini hydrochloridum	Emetini hydrochloridum

ЗАНЯТИЕ 3

Тема: «Порошки с веществами, требующими специальных условий хранения. Тритурации. Приготовление порошков с экстрактами».

Основные вопросы по теме:

1. Тритурации: правила приготовления, использование и хранение.
2. Правила приготовления порошков с тритурациями.
3. Порошки с сухими и густыми экстрактами.

Материальное обеспечение: плакаты, весы аптечные ручные и электронные, комплекты гирь, капсулы бумажные из пергаментной бумаги, атропина сульфат, папаверина гидрохлорид, сухой экстракт расторопши, сахар, спирт этиловый 96% и 70% (этанол), диэтиловый эфир, вата, стерильные марлевые салфетки, емкости для отпуска порошков, ступка №5 с пестиком, капсулаторки или шпатели, ножницы, пинцеты лапчатые, хирургические или анатомические, емкость для отработанных ватных тампонов и салфеток.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления порошков по нижеуказанным рецептам.

При описывании свойств ингредиентов, входящих в состав лекарственной формы, необходимо обратить внимание на их терапевтическое значение; следует указать назначение данной лекарственной формы (по указанному рецепту).

Собаке 30 кг.

Recipe: Atropini sulfatis 0,0015
Papaverini hydrochloridi 0,02
Sacchari 0,15
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 12
Signa. Внутреннее. По порошку три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Papaverini hydrochloridi
Coffeini natrii-benzoatis ana 0,015
Sacchari albi 0,1
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 10
Signa. Внутреннее. По порошку три раза в сутки.

Теленку.

Recipe: Extracti Silybi sicci 0,025
Riboflavini 0,005
Lactosi 0,5
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 20
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Extracti Silybi sicci 0,025
Papaverini hydrochloridi 0,005
Lactosi ad 0,5
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 20
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки

Собаке.

Recipe: Papaverini hydrochloridi
Anaesthesini ana 0,02
Sacchari albi ad 0,2
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 5
Signa. Внутреннее. По порошку три раза в сутки.

Пример изготовления порошка с ядовитыми веществами, оформление рецепта:

Собаке 20 кг.

Recipe: Atropini sulfatis 0,001
Papaverini hydrochloridi 0,04
Anaesthesini 0,1
Sacchari 0,5
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 20
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки.

Выписан сложный дозированный порошок для внутреннего применения распределительным (диспензационным) способом.

Проверить дозы лекарственных веществ. Проводят расчеты на обратной стороне паспорта письменного контроля.

Для приготовления 20 порошков необходимо отвесить:

Атропина сульфата 0,02
Папаверина гидрохлорида 0,8
Анестезина 2,0
Сахара 8,0

Так как невозможно отвесить 0,02 г атропина сульфата, используем тритурацию 1:100 в количестве 2,0 г. В рецепте прописан сахар, поэтому общая масса порошка не увеличится:

Паспорт письменного контроля (оборотная сторона)

Тритурация атропина сульфата (1:100) – 2,0
Папаверина гидрохлорида 0,8
Анестезина 2,0
Сахара белого 10,0-2,0=8,0

Общая масса 2,0+0,8+2,0+8,0=12,8
Развеска 12,8 : 20=0,64.

Приготовление порошка ведут в ступке № 5 (максимальная загрузка – 16,0 г; оптимальная загрузка – 6,0 г).

Поры ступки и пестика следует затирать веществом общего списка – сахаром. Согласно правилам приготовления сложных порошков, для равномерного смешивания порошки добавляют от меньшего к большему, таким образом, чтобы соотношение не превышало 1:5. На ручных весах отвешивают 8,0 г сахара, помещают в ступку и измельчают.

Отсыпают сахар на капсулу, оставляя в ступке около 2,0 г, добавляют тритурацию атропина сульфата (1:100) – 2,0 г, перемешивают.

Добавляют 0,8 г папаверина гидрохлорида, измельчают, перемешивают.

Затем добавляют 2,0 г анестезина (можно в два приема), измельчают, перемешивают и с капсулы добавляют весь сахар, тщательно перемешивают.

Развешивают по 0,64 г в парафинированные или вощеные капсулы (атропина сульфат выветривается на воздухе). Затем капсулы складывают по 3 или 5; упаковывают в картонную коробку или бумажный пакет, которые снабжают основной этикеткой «Внутреннее» и дополнительную «Хранить в сухом месте», «Обращаться с осторожностью», «Беречь от детей».

Выписывают сигнатуру, так как в состав рецепта входит ветеринарный лекарственный препарат, требующий специальных условий хранения, рецепт остается в аптеке.

Лекарственную форму опечатывает сургучной печатью лицо, проверившее ее. Хранят до отпуска в отдельном запирающемся шкафу.

Паспорт письменного контроля (лицевая сторона)
Выдал:
Triturationis Atropini sulfatis (1:100) 2,0
Дата 10.02.202_ г. Подпись
Получил:
Triturationis Atropini sulfatis (1:100) 2,0
Дата 10.02.202_ г. Подпись

Дата 10.02.202_ г. № рецепта 1
Sacchari albi 8,0
Triturationis Atropini sulfatis (1:100) 2,0
Papaverini hydrochloridi 0,8
Anaesthesini 2,0
Развеска 0,64 N 20
Приготовил
Проверил
Отпустил

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить порошки по следующим рецептам. Упаковать и подготовить для отпуска.

Собаке.

Recipe: Atropini sulfatis 0,001
Papaverini hydrochloridi 0,02
Sacchari albi 0,17
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 10
Signa. Внутреннее. По порошку три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Extracti Silybi sicci
Papaverini hydrochloridi ana 0,025
Lactosi ad 0,5
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 10
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Extracti Silybi sicci 0,05
Lactosi ad 0,5
Misce, fiat pulvis
Da tales doses numero 10
Signa. Внутреннее. По порошку два раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму и проверить однородность и сыпучесть, оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля и рецепт на бланке; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 4

Тема: «Частная технология сборов».

Основные вопросы по теме:

1. Определение и характеристика сборов как лекарственной формы. Классификация сборов.
2. Стадии изготовления сборов, особенности измельчения лекарственного растительного сырья. Оформление и отпуск сборов.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, весы аптечные ручные, весы электронные, комплекты гирь, коробки картонные, пакеты из крафт-бумаги, аммония хлорид, натрия гидрокарбонат, листья толокнянки,

семена аниса, лист подорожника большого, лист мать-и-мачехи, цветки ромашки, порошок коры дуба, масло мяты перечной, укропное масло, вата, спирт этиловый 96%, диэтиловый эфир, пипетка вместимостью до 5,0 см^3, ступка № 6 с пестиком, капсулаторки или шпатели, ножницы, пинцеты лапчатые, анатомические или хирургические, коллекция сборов, дезинфицирующее и антисептическое средство, емкость для отработанных ватных тампонов и салфеток, маска защитная, очки защитные.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Описать свойства ингредиентов, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления порошков по следующим рецептам:

Собаке.

Recipe: Foliorum Farfarae 20,0
Seminis Anisi 10,0
Radicis Althaeae 20,0
Radicis Glycyrrhizae 15,0
Misce, fiant species
Da. Signa. Внутреннее. Столовую ложку сбора заварить в стакане воды и задавать по 0,5 стакана два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Florum Chamomillae
Radicis Althaeae
Seminis Lini ana 25,0
Misce, fiant species pro cataplasmatae
Da. Signa. Наружное. Для припарок при абсцессе.

Пример изготовления сбора с описанием технологии и свойств веществ, входящих в лекарственную форму.

Собаке.

Recipe: Foliorum Sennae 40,0
Natrii et Kalii tartratis 10,0
Fructuum Anisi
Fructuum Foeniculi ana 10,0
Florum Samburici 30,0
Misce, fiant species
Da. Signa. Внутреннее. Столовую ложку заварить в стакане воды. Задавать по три столовых ложки три раза в сутки.

Описывают свойства лекарственного растительного сырья и натрия-калия тартрата. Приготовление ведут на листе пергаментной бумаги.

Листья сенны нарезают на куски размером не более 5 мм (сито № 50); плоды аниса и фенхеля толкут в ступке № 6 и получают крупный порошок (сито № 10); цветки бузины применяют в цельном виде.

Сеньетову соль растворяют в двойном количестве воды; полученным раствором равномерно пропитывают куски листьев сенны, после чего их

сушат в сушильном шкафу при температуре 30-40°С. Раздельно смешивают плоды аниса и фенхеля; цветки бузины с листьями сенны, после чего к первой смеси небольшими порциями прибавляют вторую до получения однородной массы. Отпускают в двойном бумажном пакете, причем внутренний сделан из вощеной бумаги.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить сбор по следующему рецепту и оформить к отпуску:

Овце.

Recipe: Foliorum Chamomillae 20,0
Pulveris corticis Quercus 5,0
Olei Menthae piperitae II gtts.
Misce, fiant species
Da. Signa. Внутреннее. Столовую ложку сбора заварить в стакане воды и задавать по 0,5 стакана 2 раза в сутки из резиновой бутылки.

Собаке.

Recipe: Foliorum Uvae Ursi 12,5
Pulveris semenis Anisi 5,0
Misce, fiant species
Da. Signa. Внутреннее. Сбор заварить в полстакана воды и задавать по столовой ложке три раза в сутки.

Теленку.

Recipe: Foliorum Farfarae 10,0
Ammonii chloridi 5,0
Misce, fiant species
Da tales doses numero 9
Signa. Внутреннее. Один сбор заварить в стакане воды и задавать три раза в сутки из резиновой бутылки.

Теленку.

Recipe: Foliorum Plantaginis majoris 10,0
Natrii hydrocarbonatis 5,0
Misce, fiant species
Da tales doses numero 9
Signa. Внутреннее. Один сбор заварить в стакане воды и задавать три раза в сутки из резиновой бутылки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму и проверить однородность и сыпучесть, оформить к отпуску. Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 5

Тема: «Жидкие лекарственные формы. Дозирование по объему. Вода очищенная, требования к качеству и методы получения. Правила работы с мерной посудой, с аптечными бюретками и пипетками».

Основные вопросы по теме:

1. Характеристика и классификация жидких лекарственных форм. Преимущества и недостатки жидких лекарственных форм. Способы изготовления жидких лекарственных форм: массо-объемный, по массе, по объему.
2. Основные правила изготовления жидких лекарственных форм.
3. Особенности дозирования по объему. Дозирование каплями.
4. Вода очищенная, требования к качеству.
5. Вода питьевая, виды загрязнений.
6. Получение воды очищенной методом дистилляции.
7. Получение воды очищенной методом ионного обмена и обратного осмоса.
8. Хранение и распределение воды очищенной.

Материальное обеспечение: плакаты, вода очищенная, метиленовый синий, кристаллический фиолетовый, каплемер, мерная посуда (мензурки, стаканы, цилиндры), пипетки, мерные пробирки (пальчики), мерные пробирки с притертыми пробками, бюретки, воронки, пинцеты, фармакопея ГФ РБ, справочная литература по фармакологии и фармацевтической технологии, вата, стерильные марлевые салфетки, дезинфицирующее и антисептическое средство, емкость для отработанных ватных тампонов и салфеток, штативы лабораторные универсальные.

Оборудование для дозирования по объему.

Лабораторная мерная посуда и пипетки имеет метки для измерения объема и отградуирована при температуре 20°С. Необходимо использовать гостированную мерную посуду и пипетки (ГОСТ 1770-74, ГОСТ 25336-82, ГОСТ 20292-74), прошедшую первичную проверку и не подлежащую периодической проверке.

Градуированная стеклянная посуда не является измерительным оборудованием, а метки на ней (стенки стаканов или дно флакона) необходимы для облегчения выбора при изготовлении данного объема.

Вместимость градуированного сосуда – это обозначенный объем на максимальной градуировке, который сосуд будет содержать или выдавать, как указано при нужной температуре.

Дозирование по объему – технологическая операция, заключающаяся в отмеривании жидкости при соблюдении заданной точности. По объему дозируют растворы спирта различной концентрации, кислоту соляную и стандартные растворы, выписанные в рецепте под условными названиями, кроме пергидроля; воду очищенную и для инъекций, водные растворы лекарственных веществ (в том числе сироп сахарный), галеновые и новогаленовые лекарственные средства (настойки, жидкие экстракты, адонизид и др.).

Правила дозирования по объему.

1. Правильное определение уровня жидкости: глаза работника должны быть на уровне мениска. Если глаз смотрит под углом, будет значительная ошибка в дозировании за счет паралакса: уровень бесцветной жидкости устанавливают по нижнему, а окрашенной – по верхнему мениску.

2. Чем тоньше измерительная часть оборудования, тем точнее дозирование. Соотношение высоты измеряемого объема жидкости к диаметру должно быть не менее 5:1.

3. Измерения необходимо проводить при температуре 20°С.

4. Необходимо дать возможность стечь оставшейся на стенках мерного цилиндра, пипетки или бюретки жидкости в течение 2-3 секунд.

5. Последняя капля учету не подлежит.

6. Бюретки и пипетки моют не реже 1 раза в 7-10 дней.

7. Малые объемы жидкостей (менее 1 мл) дозируют каплями (таблица 11).

Для отмеривания (дозирования) каплями при изготовлении лекарственных форм в аптеке пользуются каплемером. Каплемер – стеклянная или из другого материала пипетка, снабженная резиновой «грушей». Сечение трубки каплемера – 3 мм, с возможностью свободного истечения жидкости из отверстия. Стандартный каплемер дозирует 20 капель (масса капли 45-55 мг) воды очищенной в 1 мл при температуре 20°С.

Число капель в 1 мл (1,0 г) различных жидкостей по стандартному каплемеру указано в таблице 11.

В аптеке жидкости отмеривать каплями можно глазной пипеткой, которую калибруют в соответствии со стандартным каплемером путем пятикратного взвешивания массы 20 капель дозируемой жидкости.

Рассчитывают соотношение между стандартной и эмпирическими каплями (коэффициент эмпирического каплемера для данной жидкости), что позволяет унифицировать дозирование каплями в соответствии со стандартным каплемером.

Ошибка дозирования каплемером не должна превышать 15%.

Таблица 11 – Количество капель в 1 г и в 1 мл, масса 1 капли жидких лекарственных форм при 20°С по стандартному каплемеру с отклонениями ±5%

Наименование	Количество капель		Масса 1 капли, мг
	в 1 г	в 1 мл	
Spiritus aethylicus 40%	47	45	21
Spiritus aethylicus 70%	56	50	18
Spiritus aethylicus 90%	62	51	16
Spiritus aethylicus 95%	65	62	15
Adonizidum	35	34	29
Validolum	54	48	19
Aqua purificata	20	20	50
Acidum hydrochloricum dilutum	20	21	50
Cordiaminum	29	29	34
Oleum Menthae piperitae	51	47	20
Tinctura Valerianae	56	51	18

Наименование	Количество капель		Масса 1 капли, мг
	в 1 г	в 1 мл	
Tinctura Belladonnae	46	44	22
Tinctura Convallariae	56	50	18
Tinctura Menthae piperitae	61	52	16
Tinctura Absinthii	56	51	18
Tinctura Leonuri	56	51	18
Tinctura Strophanthi	54	49	19
Liquor Ammonii anisatus	56	49	18
Solutio Adrenalini hydrochloridi 1%	25	25	40
Solutio Jodi spirituosae 5%	49	48	20
Solutio Jodi spirituosae 10%	63	56	16
Solutio Nitriglycerini 1%	65	53	15
Solutio Retinoli acetatis oleosae	45	41	22
Chloroformium	59	87	17
Extractum Crataegi fluidum	53	52	19
Extractum Frangulae fluidum	39	40	26
Aether medicinalis (aethylicus)	87	62	11

Пример калибровки нестандартного каплемера в соответствии с таблицей 11.

Пять раз взвешиваем по 20 капель настойки ландыша нестандартным каплемером, масса которых составила: 0,32; 0,32; 0,31; 0,33; 0,32 г. Средняя масса 20 капель равна 0,32 г.

Определяем **массу** нестандартной капли делением 0,32:20= 0,016 г.

Находим **массу** стандартной капли (таблица 11). В 1 г настойки ландыша содержится 56 капель, следовательно масса одной капли равна: 1,0 : 56=0,018 г.

Определяем коэффициент нестандартного каплемера (К) отношением **массы** капли нестандартного каплемера к **массе** капли стандартного каплемера: К=0,016:0,018=0,89.

Находим количество нестандартных капель настойки ландыша в ее 1,0 мл: 56 (количество капель в грамме настойки): 0,89 = 63 капли.

Составляем этикетку, на которой указываем:

Tinctura Convallariae;

1 нестандартная капля = 0,89 стандартной капли;

1,0 мл = 63 каплям, 0,1 мл = 6,3 капли.

Например, если в рецепте выписано 30 капель настойки ландыша, то нестандартным каплемером (откалиброванной пипеткой) отмеривают 34 капли (30:0,89=34 капли), а если прописано 0,8 мл, берут 50 капель (0,8х56:0,89=50 капель).

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Решить задачи:

1. В 1,0 мл настойки мяты перечной находится (соответствует) 72 нестандартные капли.

Сколько капель следует отпустить (по нестандартному каплемеру), если в рецепте выписано 25 капель настойки мяты перечной? Составьте этикетку для нестандартного каплемера.

2. 1,0 мл настойки валерианы соответствует 84 нестандартным каплям.

Сколько капель следует отпустить (по нестандартному каплемеру), если в рецепте выписано 30 капель настойки валерианы? Составьте этикетку для нестандартного каплемера.

3. Масса 20 капель настойки пустырника по нестандартному каплемеру – 0,25 г. Сколько капель по нестандартному каплемеру следует отпустить, если в рецепте выписано 46 капель настойки пустырника? Составьте этикетку для нестандартного каплемера.

Пример решения задачи.

Масса 30 капель валидола по нестандартному каплемеру – 0,32 г.

Сколько капель по нестандартному каплемеру следует отпустить, если в рецепте выписано 15 капель валидола; 0,5 мл валидола? Составьте этикетку для нестандартного каплемера.

Решение:

Согласно таблице 11, рассчитываем количество стандартных капель в 0,32 г валидола:

1 г валидола содержит – 54 стандартные капли,

а 0,32 г валидола – х стандартных капель.

$x=54 \cdot 0,32/1=17,28$ стандартных капель,

значит:

17 стандартных капель соответствует 30 нестандартным каплям,

1 стандартная капля - х нестандартных капель.

$x=1 \cdot 30/17=1,76$ (К – коэффициент нестандартного каплемера),

то есть если прописано 15 капель (стандартного каплемера), нестандартным каплемером необходимо отмерить $15 \cdot 1,76=26$ капель.

Согласно таблице капель, 1 мл валидола содержит 48 капель по стандартному каплемеру, значит 0,5 мл содержит 24 стандартных капли или: $24 \cdot 1,76=42$ капли по нестандартному каплемеру.

Этикетка для нестандартного каплемера:

1,76 нестандартных капель соответствует 1 стандартная капле;

в 1 мл жидкости – 84 нестандартных капель;

в 0,1 мл жидкости – 8 нестандартных капель.

Ответ: 26 капель, 42 капли.

Самостоятельная работа на занятии.

Под руководством преподавателя изучить основные типы мерной посуды, аптечных пипеток и бюреток, каплемера, а также правила работы с ними. Изучить и законспектировать фармакопейную статью «Вода очищенная» согласно фармакопее Республики Беларусь, Российской и Европейской фармакопее. Научиться работать с различными типами мерной посуды путем отмеривания различных объемов воды очищенной и растворов красящих веществ (метиленовый синий, кристаллический фиолетовый и др.).

В тетради схематично изобразить устройство акадистилляторов раз-

личных типов и описать принцип их работы. Тетради предоставить для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 6

Тема: «Растворы водные. Способы обозначения концентраций растворов в рецептах. Технологическая схема и характеристика технологических стадий и операций приготовления растворов в аптеках».

Основные вопросы по теме:

1. Истинные растворы, их характеристика.
2. Способы обозначения концентрации лекарственных веществ в жидких лекарственных формах. Учет концентрации твердого лекарственного вещества при выборе технологии изготовления раствора.
3. Приготовление растворов при помощи мерной посуды, расчет объема растворителя с учетом коэффициента увеличения объема (КУО) и плотности раствора.
4. Общие технологические стадии изготовления водных растворов для внутреннего и наружного применения. Основные правила проведения технологических стадий и операций при изготовлении водных растворов.
5. Способы расчета общего объема жидких лекарственных форм. Проверка доз лекарственных веществ в водных растворах.
6. Дать характеристику процеживания и фильтрования. Применение в аптечной практике воронок, марлевых фильтров, ватных тампонов, бумажных складчатых и гладких фильтров. Стеклянные фильтры.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, натрия бромид, аммония бромид, настойка валерианы, настойка пустырника, настойка боярышника, вода очищенная, весы ручные аптечные и электронные, комплект гирь, мерные цилиндры вместимостью 100,0 $см^3$, пробирки мерные (мерные пальчики), флаконы для отпуска вместимостью 100,0 $см^3$, спирт этиловый (этанол), диэтиловый эфир, вата, салфетки марлевые стерильные, емкость для отработанных ватных тампонов и марлевых салфеток, капсулы бумажные из разных типов бумаги, палочки стеклянные, резинки, бумага пергаментная, капсулаторки или шпатели, пинцеты лапчатые, анатомические или хирургические, корнцанги, этикетки, дезинфицирующее и антисептическое средство, очки защитные, штативы лабораторные универсальные, перчатки латексные или из другого защитного материала.

Массо-объемная концентрация – количество лекарственного средства или индивидуального вещества (в граммах) в общем объеме жидкой лекарственной формы (в миллилитрах). Расчет ведут по формуле:

$C=m•100\%/V$, где: C – концентрация раствора в %, m – масса вещества, V – объем раствора.

При изготовлении жидкой лекарственной формы массо-объемным методом общий объем определяется суммой объемов жидких лекарственных форм и вспомогательных веществ, входящих в состав лекарственной формы, рассчитанных при необходимости с учетом значений плотности

жидких лекарственных средств и вспомогательных веществ. Изменение общего объема при растворении одного твердого вещества можно не учитывать, если оно укладывается в норму допустимого отклонения.

Для каждого лекарственного вещества существует максимальная концентрация в % (Cmax), при которой изменения общего объема укладываются в норму допустимого отклонения (таблица 13). Максимальную концентрацию вычисляют по формуле:

Cmax = N/КУО, где N – норма допустимого отклонения для данного общего объема препарата, % (таблица 13).

Изменение общего объема при растворении нескольких твердых веществ учитывают, если их суммарное содержание составляет 3% и более.

Например, необходимо рассчитать Cmax (максимальная концентрация) для раствора натрия бромида объемом 100,0, при которой (концентрации) изменения общего объема укладываются в норму допустимого отклонения: по таблице 16 находим КУО для натрия бромида (0,29 мл/г) и по таблице 13 находим % отклонения для необходимого объема (100,0), который составляет 3%.

Подставляем значения в формулу Cmax = N/КУО и рассчитываем: Cmax = 3/0,29 и получаем 10,34%. Данная концентрация укладывается в норму отклонения, допустимую в общем объеме лекарственных форм при изготовлении массо-объемным способом.

В зависимости от метода изготовления содержание лекарственных веществ в жидких лекарственных формах может выражаться в процентах (количество вещества в 100 мл или граммах раствора) или в других концентрациях (молярной, нормальной и т.п.).

Воду очищенную и водные растворы, близкие по плотности к воде, отмеривают, твердые лекарственные вещества – отвешивают. Растворители и растворы, плотность которых больше или меньше 1,0, отвешивают.

Массовая концентрация – количество лекарственного средства или индивидуального вещества (в граммах) в общей массе жидкой лекарственной формы (в граммах).

В массовой концентрации приготавливают растворы твердых и жидких лекарственных веществ в вязких и летучих растворителях, дозируемых по массе: жирные и минеральные масла, глицерин, диметилсульфоксид, полиэтиленгликоль (полиэтиленоксид), силиконовые жидкости, эфир, хлороформ, бензилбензоат, валидол, бальзам Шостаковского, деготь березовый, ихтиол, молочная кислота, масла эфирные, масло терпентинное (скипидар), метилсалицилат (метиловый эфир салициловой кислоты), нитроглицерин, пергидроль.

В концентрации по массе также приготавливают суспензии, эмульсии и гомеопатические жидкие лекарственные формы.

Объемная концентрация – количество жидкого лекарственного средства или индивидуального вещества (в миллилитрах) в общем объеме жидкой лекарственной формы (в миллилитрах). В объемной концентрации изготавливают растворы этанола различной концентрации, кислоты хлористоводородной и стандартные растворы, выписанные в рецепте под условным названием. В объемной концентрации дозируют: воду очищенную и для инъекций, водные растворы лекарственных веществ (в том числе и сироп сахарный), галеновые и новогаленовые препараты (настойки, жидкие экстракты, лантозид, адонизид).

Примеры приготовления растворов с использованием мерной посуды с учетом коэффициента увеличения объема и учетом плотности раствора.

Собаке.

Recipe: Solutionis Calcii chloridi 5% – 200,0

Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке три раза в сутки с молоком.

1. С использованием мерной посуды.

При наличии мерной посуды в мерную колбу с половинным количеством воды очищенной помещают отвешенное количество порошкообразного лекарственного вещества, перемешивают до растворения, затем доводят водой очищенной до нужного объема (до метки).

Сначала проводят расчет сухого кальция хлорида:

5,0 г кальция хлорида – на 100 мл концентрированного раствора

х г кальция хлорида – на 200 мл концентрированного раствора

$x = (200 \cdot 5)/100 = 10,0$ г

В мерную колбу вместимостью 200,0 мл помещают около 50,0 мл воды очищенной. Отвешивают 10,0 г кальция хлорида, количественно переносят в мерную колбу и растворяют. Доводят объем раствора водой очищенной до метки, тщательно перемешивают.

Процеживают в отпускной контейнер (флакон) через комок ваты.

2. С учетом коэффициента увеличения объема (КУО). Коэффициент увеличения объема (мл/г) показывает прирост объема раствора в миллилитрах при растворении 1 грамма лекарственного вещества при 20°С.

Рассчитанный коэффициент увеличения объема приводится в справочной литературе (таблица 16).

КУО кальция хлорида равен 0,58.

Расчет свежеперегнанной воды производят по формуле:

$V_{воды} = V_{общ} - m_{сух} \cdot КУО$

$V_{воды} = 200 - 10 \cdot 0,58 = 194,2$ мл

В подставку отмеривают 194,2 мл воды очищенной, взвешивают и количественно переносят 10,0 г кальция хлорида, тщательно перемешивают до растворения.

3. С учетом плотности.

Плотность 5% раствора кальция хлорида равна 1,020 г/мл.

Зная плотность и объем раствора, рассчитывают массу раствора $1,020 \cdot 200 = 204,0$ г.

Зная массу раствора и сухого вещества, рассчитывают массу воды: 204,0-10,0=194,0 г, или 194,0 мл.

В подставку отмеривают 194,0 мл воды очищенной, взвешивают и количественно переносят 10,0 г кальция хлорида, тщательно перемешивают до растворения.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, рассчитать общий объем жидкого лекарственного средства, описать технологию приготовления лекарственной формы.

Собаке.

Recipe: Natrii bromidi 3,0
Analgini 2,0
Kalii iodidi 1,5
Adonizidi
Tincturae Valerianae ana 2,5
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По десертной ложке три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Solutionis Glucosi 10% – 50,0
Acidi ascorbinici 0,3
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Внутреннее. По чайной ложке три раза в сутки.

Кошке.

Recipe: Glucosi 1,5
Acidi ascorbinici 0,25
Aquae purificatae 25,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Внутреннее. По 10 капель три раза в сутки.

Ягненку.

Recipe: Ammonii bromidi
Natrii bromidi ana 2,0
Aquae purificatae ad 150,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке три раза в сутки.

Таблица 12 – Отклонения, допустимые в общей массе жидких лекарственных форм, изготовленных в концентрации по массе

Выписанная масса жидкости, г	Допустимое отклонение, %	Выписанная масса жидкости, г	Допустимое отклонение, %
До 10,0	±10	Свыше 50,0 до 150,0	±3
Свыше 10,0 до 20,0	±8	Свыше 150,0 до 200,0	±2
Свыше 20,0 до 50,0	±5	Свыше 200,0	±1

Таблица 13 – Отклонения, допустимые в общем объеме жидких лекарственных форм при изготовлении в объемной и массообъемной концентрации

Выписанный объем, мл	Допустимое отклонение, %	Выписанный объем, мл	Допустимое отклонение, %
До 10,0	±10	Свыше 50 до 150	±3
Свыше 10 до 20	±8	Свыше 150 до 200	±2
Свыше 20 до 50	±4	Свыше 200	±1

Таблица 14 – Отклонения, допустимые в массе навески отдельных лекарственных средств в жидких лекарственных формах при изготовлении массообъемным способом

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 0,02	+/- 20
Свыше 0,02 до 0,1	+/- 15
Свыше 0,1 до 0,2	+/- 10
Свыше 0,2 до 0,5	+/- 8
Свыше 0,5 до 0,8	+/- 7
Свыше 0,8 до 1	+/- 6
Свыше 1 до 2	+/- 5
Свыше 2 до 5	+/- 4
Свыше 5	+/- 3

Таблица 15 – Характеристика растворимости по ГФ РФ

Условный термин	Количество растворителя, необходимое для растворения 1,0 г вещества, мл
Очень легко растворим	До 1
Легко растворим	От 1 до 10
Растворим	От 10 до 30
Умеренно растворим	От 30 до 100
Мало растворим	От 100 до 1 000
Очень мало растворим	От 1 000 до 10 000
Практически не растворим	От 10 000

Таблица 16 – Коэффициенты увеличения объема некоторых лекарственных веществ (КУО), концентрации некоторых внутриаптечных заготовок растворов и их плотность г/см^3

Наименование лекарственного вещества	КУО, мл/г	Концентрация раствора, %	Плотность раствора, г/см^3
Ammonii chloridum	-	20	1,0551
Methamizolum natrium	0,68	-	-
Antipyrinum (Phenazonum)	0,85	-	-
Barbitalum natrium	0,64	10	1,0350
Hexamethylentetraminum	0,78	10	1,0212
Dextrosum (Glucosi monohydras)	0,64	50	1,1857
Kalii bromidum	0,27	20	1,1438
Kalii iodidum	0,25	20	1,1478
Calcii chloridum	0,58	50	1,2066
Codeini phosphas	-	10	1,0321

Наименование лекарственного вещества	КУО, мл/г	Концентрация раствора, %	Плотность раствора, г/см^3
Coffeini-natrii benzoas	0,65	10	1,0341
Magnesii sulfas	0,50	50	1,2206
Natrii benzoas	0,60	10	1,0381
Natrii bromidum	0,29	20	1,1488
Natrii hydrocarbonas	0,3	5	1,0331
Natrii salicylas	0,59	10	1,0301
Natrii chloridum	0,33	-	-
Chlorali hydras (Chloralum hydratum)	0,57	20	1,0860

Коэффициент увеличения объема (мл/г) показывает прирост объема раствора в миллилитрах при растворении 1 грамма лекарственного вещества при 20°С.

Необходимо отметить, что, добавление к водным растворам лекарственных средств, содержащих этиловый спирт (таблица 17), следует начинать с наименьшей концентрации в порядке возрастания. Полученные микстуры перед употреблением следует взбалтывать.

Таблица 17 – Содержание спирта в некоторых жидких лекарственных средствах

Наименование	Содержание спирта, %
Адонизид	20
Грудной эликсир	не менее 14
Настойка аралии	70
Настойка боярышника	70
Настойка валерианы	70
Настойка женьшеня	70
Настойка заманихи	70
Настойка зверобоя	40
Настойка календулы	70
Настойка красавки	40
Настойка ландыша	70
Настойка лимонника	95
Настойка мяты	90
Настойка полыни	70
Настойка пустырника	70
Настойка стручкового перца	90
Настойка эвкалипта	70
Настойка эвкомии	30
Нашатырно-анисовые капли	75-80
Раствор йода 5%	не менее 46
Раствор цитраля 1%	96
Экстракт боярышника жидкий	70
Экстракт водяного перца жидкий	70
Экстракт калины жидкий	50
Экстракт крапивы жидкий	50

Наименование	Содержание спирта, %
Экстракт тимиана жидкий	20
Экстракт тысячелистника жидкий	40
Экстракт элеутерококка жидкий	40
Экстракты (концентраты) стандартизированные жидкие	20-30

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить жидкую лекарственную форму по рецепту и оформить ее к отпуску.

Собаке.
Recipe: Solutionis Natrii bromidi 3% – 100,0
Tincturae Valerianae 5,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По десертной ложке два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Собаке.
Recipe: Solutionis Natrii bromidi 1,5% – 100,0
Kalii bromidi 1,5
Tincturae Leonuri
Tincturae Valerianae ana 2,5
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По десертной ложке два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Собаке.
Recipe: Solutionis Natrii bromidi 1,5% – 50,0
Ammonii bromidi 1,5
Tincturae Crataegi
Tincturae Valerianae ana 2,5
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По десертной ложке два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 7

Тема: «Особые случаи приготовления растворов. Растворы медленно растворимых и крупнокристаллических веществ, окислителей. Приготовление растворов натрия гидрокарбоната, кальция глюконата, натрия тио-

сульфата, меди сульфата, темисала, фенола».

Основные вопросы по теме:

1. Растворы медленно растворимых и крупнокристаллических веществ.
2. Растворы окислителей.
3. Получение легкорастворимых солей и комплексов.
4. Особенности приготовления раствора натрия тиосульфата и раствора кальция глюконата.
5. Особенности приготовления растворов, натрия гидрокарбоната, темисала, фенола.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, фенол чистый, фенол жидкий, натрия гидрокарбонат, калия перманганат, меди сульфат, кальция глюконат, темисал, уголь активированный, вода очищенная, весы электронные и ручные аптечные, комплект гирь, мерные стаканы вместимостью 250,0 и 100,0 мл, мерные цилиндры вместимостью 250,0 и 100,0 мл, колбы конические термостойкие вместимостью 250,0 мл, пипетки мерные 5,0 мл, флаконы для отпуска, спирт этиловый, диэтиловый эфир, вата, стерильные марлевые салфетки, капсулы бумажные, палочки стеклянные, резинки, бумага пергаментная, этикетки, ступка с пестиком №5, плитка электрическая нагревательная или баня водяная, воронки, бумага фильтровальная, капсулаторки или шпатели, пинцеты лапчатые, анатомические или хирургические, корнцанги, штативы лабораторные универсальные, перчатки, очки защитные, маска защитная, дезинфицирующий и антисептический раствор.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия. Описать технологию приготовления лекарственной формы.

Собаке.

Recipe: Solutionis Acidi borici 4% – 200,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки поврежденной кожи.

Коровам.

Recipe: Solutionis Kalii permanganatis 5% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки мест инъекций.

Лошади.

Recipe: Solutionis Natrii thiosulfatis 60% – 200,0
Da. Signa. Наружное. Втирать трехкратно в пораженный участок кожи (раствор по Демьяновичу). КУО-0,51.

Кошке.

Recipe: Solutionis Furacilini 1:5000 – 500,0
Da. Signa. Наружное. Для промывания полости абсцесса.

Собаке.
Recipe: Solutionis Iodi 1% – 50,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженной кожи.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить жидкую лекарственную форму по следующим рецептам:

Собаке.
Recipe: Solutionis Iodi 1% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженной кожи.

Козленку.
Recipe: Solutionis Kalii permanganatis 0,5% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки раны, два-три раза в сутки.

Корове.
Recipe: Phenoli puri 3,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Наружное. Для обработки мест инъекций.

Лошади.
Recipe: Solutionis Cupri sulfatis 2% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки раны, два-три раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить концентрации лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 8

Тема: «Стандартные фармакопейные жидкости. Разведение растворов I и II группы. Разведение растворов, имеющих два названия».

Основные вопросы по теме:

1. Стандартные фармакопейные растворы, использующиеся в аптечной практике.
2. Основной принцип разведения кислоты хлористоводородной. Отпуск кислоты хлористоводородной без обозначения концентрации в рецепте.
3. Особенности изготовления раствора кислоты хлористоводородной по прописи Демьяновича.
4. Основной принцип разбавления растворов аммиака, кислоты уксусной.

5. Какие стандартные жидкости имеют два названия: условное и химическое.

6. Принцип разведения растворов формальдегида, алюминия субацетата, перекиси водорода и калия ацетата.

7. Принцип разведения формалина, жидкости Бурова и жидкости калия ацетата.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, весы электронные, весы тарирные, стаканчики для взвешивания, пергидроль с содержанием перекиси водорода 30%, формалин с содержанием формальдегида 35%, аммиак водный (25%), кислота уксусная ледяная, кислота соляная 25% и 8,3%, вода очищенная, мерные колбы и мерные цилиндры вместимостью 25,0; 100,0 и 200,0 мл, флаконы (контейнеры стеклянные) для отпуска вместимостью 100,0 и 200,0 мл, пипетки вместимостью 2,0 мл, палочки стеклянные, воронки, вата, стерильные марлевые повязки, маски защитные, очки защитные, перчатки латексные или из другого материала, штатив лабораторный универсальный.

Пример разведения жидкости калия ацетата и приготовления раствора калия ацетата.

Жидкость калия ацетата – Liquor Kalii acetatis, это раствор карбоната или гидрокарбоната калия в разведенной (30%-ной) кислоте уксусной, содержащий 33-35% калия ацетата.

Собаке.
Recipe: Liquoris Kalii acetatis 10% – 200,0
Da. Signa. Внутреннее. По одной чайной ложке три раза в сутки.

При приготовлении данной лекарственной формы исходным препаратом является жидкость калия ацетата, содержащий 33-35% калия ацетата.

Его концентрация принимается за единицу (100%), то есть для приготовления лекарственной формы по указанному рецепту берут 20,0 жидкости калия ацетата.

Во флакон для отпуска сначала отмеривают воду очищенную (180,0), а затем рассчитанное количество жидкости калия ацетата (20,0). Перемешивают. Укупоривают, снабжают основной и дополнительной этикеткой и отпускают.

Собаке.
Recipe: Solutionis Kalii acetatis 10% – 200,0
Da. Signa. Внутреннее. По одной чайной ложке три раза в сутки.

В этом случае готовят раствор калия ацетата порошка по правилам приготовления растворов массо-объемным способом.

В подставке в 100,0 воды очищенной растворяют 20,0 г калия ацетата, раствор процеживают через вату в мерный цилиндр и доводят объем до 200,0. Перемешивают. Переносят в контейнер для отпуска, укупоривают,

снабжают основной и дополнительной этикетками и отпускают.

Также Solutio Kalii acetatis 10% – 200,0 можно приготовить путем разведения жидкости калия ацетата (33-34% ДВ), по расчету: х=200,0х10/34=117,6 мл жидкости калия ацетата с содержанием ДВ 33-34%.

В контейнер (флакон) для отпуска сначала отмеривают воду очищенную (200,0-117,6=82,4 мл), а затем – рассчитанное количество жидкости калия ацетата (117,6). Перемешивают.

Укупоривают, снабжают основной и дополнительной этикеткой и отпускают.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия. Описать технологию приготовления лекарственной формы.

Собаке.

Recipe: Solutionis Acidi hydrochlorici 2,5% – 100,0

Da. Signa. Внутреннее. По чайной ложке два раза в сутки перед едой.

Проверить дозу и концентрацию кислоты хлористоводородной по рецепту для данного вида пациента.

Доза 8,3% кислоты хлористоводородной для собаки 0,1-0,4 мл на прием в виде 0,1-0,4% раствора по HCl.

Пример расчета концентрации HCl в полученном растворе: 2,5×8,3/100=0,2% HCl.

Пример расчета дозы кислоты хлористоводородной 8,3%, когда на прием необходимо 0,1 мл: 0,1×100/2,5=4 мл раствора кислоты хлористоводородной согласно прописи рецепта.

Корове.

Recipe: Solutionis Perhydroli 5% – 100,0

Da. Signa. Наружное. Для обработки слизистой ротовой полости два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Solutionis Ammonii caustici 10% – 10,0

Da. Signa. Ингаляционное. Вдыхать при необходимости.

Примечание. Использовать 25% раствор аммиака.

Лошади.

Recipe: Solutionis Acidi hydrochlorici 9% – 200,0

Da. Signa. Наружное. Втирать в пораженные участки кожи после нанесения раствора натрия тиосульфата (раствор по Демьяновичу).

Корове.

Recipe: Solutionis Acidi acetici 30% – 50,0

Da. Signa. Внутреннее. По чайной ложке, в бутылке воды. Приготовить из кислоты уксусной концентрированной.

Кошке.
Recipe: Solutionis Hydrogenii peroxydi 3% – 150,0
Da. Signa. Наружное. Для промывания полости абсцесса.

Собаке.
Recipe: Solutionis Formaldehydi 1% – 50,0
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственное средство по рецепту:
Собаке.
Recipe: Solutionis Ammonii caustici 0,5% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Для обработки операционного поля.
Примечание. Использовать 25% раствор аммиака.

Корове.
Recipe: Solutionis Acidi acetici 5% – 200,0
Da. Signa. Внутреннее. На прием. Перед применением смешать с двумя литрами воды и задать из резиновой бутылки или через зонд.

Лошади.
Recipe: Solutionis Acidi hydrochlorici 9% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Втирать в пораженные участки кожи после нанесения 60% раствора натрия тиосульфата по Демьяновичу (раствор №2 по Демьяновичу).
Для аптеки
Recipe: Solutionis Hydrogenii peroxydi 6% – 150,0
Da. Signa. Для дезинфекции инструментов.

Собаке.
Recipe: Solutionis Formaldehydi 1% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Для аптеки.
Recipe: Solutionis Formalini 5% – 100,0
Da. Signa. Для дезинфекции пластмассовых лотков.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы и концентрации лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления.

Приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску (отпускной контейнер снабдить основной и при необходимости дополнительными этикетками.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 9

Тема: «Приготовление концентрированных растворов. Разбавление, укрепление, фильтрование и хранение концентрированных растворов».

Основные вопросы по теме:

1. Концентрированные растворы. Условия и особенности технологии изготовления. Фильтрование и хранение концентрированных растворов.
2. Контроль качества и исправление концентрации растворов. Номенклатура. Условия хранения.
3. Расчеты и особенности технологии приготовления микстур при использовании концентрированных растворов.

Материальное обеспечение: бюреточная установка, плакаты, фармакопея, глюкоза, натрия бромид, калия бромид, аммония бромид, настойка валерианы, настойка ландыша, гексаметилентетрамин, вода очищенная свежеприготовленная, баня водяная, плитка электрическая, весы аптечные ручные, весы электронные, комплект гирь, мерные цилиндры вместимостью 100,0 и 250,0 мл, мерные колбы вместимостью 100,0 и 200,0 мл, стеклянные контейнеры (флаконы) для отпуска вместимостью 100,0 и 200,0 мл, палочки стеклянные, воронки, бумага фильтровальная, вата длинноволокнистая гигроскопичная, этикетки, термометры для измерения температуры жидкостей, ножницы, пинцеты лапчатые, хирургические или анатомические, штатив лабораторный универсальный, маска защитная, очки защитные, перчатки латексные, салфетки марлевые стерильные, дезинфицирующий и антисептический раствор.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

1. Произвести необходимые расчеты и описать технологию приготовления концентрированного раствора кальция хлорида (50% – 500,0) и концентрированного раствора магния сульфата (20% – 200,0) для бюреточной установки тремя способами: таблица 17 и примеры приготовления концентрированных растворов.
2. Рассчитать, сколько требуется добавить натрия салицилата для получения раствора требуемой концентрации, если приготовлено 2000,0 мл 38% раствора натрия салицилата вместо 40%.
3. Рассчитать, сколько требуется добавить свежеперегнанной воды очищенной для получения раствора требуемой концентрации, если приготовлено 1000,0 мл 22% раствора калия йодида вместо 20%.
4. Разобрать пример приготовления жидкой лекарственной формы с использованием концентрированных растворов (стр. 38).

Примеры используемых формул в расчетах для исправления концентраций растворов:

Концентрация раствора оказалась выше требуемой. Объем воды очищенной X_1 в миллилитрах, необходимый для разбавления раствора составляет:

$$X_1 = \frac{A*(C-B)}{B},$$

где А – объем изготовленного раствора, мл; С, В – соответственно фактическая и требуемая концентрации раствора, %.

Концентрация раствора оказалась ниже требуемой. X_1 - масса лекарственного вещества для укрепления полученного раствора, г:

$$X_1 = \frac{A*(B-C)}{100*\rho - B},$$

где А – объем изготовленного раствора, мл; С, В – фактическая и требуемая концентрации раствора соответственно, %; ρ – плотность раствора при нормальных условиях, г/см^3.

Примеры приготовления концентрированных растворов:

Recipe: Solutionis Kalii iodidi 20% –1000,0
Da. Signa. Для аптеки.

1. С использованием мерной посуды.

При наличии мерной посуды в мерную колбу с половинным количеством свежеперегнанной воды очищенной помещают отвешенное количество порошкообразного лекарственного вещества, тщательно перемешивают до растворения, а затем заливают свежеперегнанной водой до нужного объема.

Сначала проводят расчет количества калия йодида для приготовления лекарственной формы (раствора):

20,0 калия йодида – на 100,0 концентрированного раствора

х г калия йодида – на 1000,0 концентрированного раствора

х = (1000,0·20,0)/100,0=200,0.

В мерную колбу вместимостью 1000,0 мл помещают около 500,0 мл свежеприготовленной воды очищенной. Отвешивают 200,0 г калия йодида, количественно переносят его в мерную колбу и растворяют. Доводят объем раствора свежеперегнанной водой очищенной до метки, тщательно перемешивают.

Во избежание размножения микроорганизмов (так как концентрированные растворы сразу не используют все) концентрированные растворы необходимо готовить (независимо каким способом) в асептических условиях на свежеприготовленной воде очищенной, используя стерильные измерительные приборы (мерные колбы, цилиндры).

Все вспомогательные материалы и посуду для хранения растворов предварительно тщательно моют и стерилизуют.

После приготовления все концентрированные растворы подвергают полному химическому анализу, который включает определение подлинности и количественного содержания вещества.

2. С учетом коэффициента увеличения объема (КУО). Коэффициент увеличения объема (мл/г) показывает прирост объема раствора в миллилитрах при растворении 1 грамма лекарственного вещества при 20°С.

Рассчитанный коэффициент увеличения объема приводится в справочной литературе.

КУО калия йодида равен 0,25.

Расчет количества свежеперегнанной воды в мл производят по формуле:

$V_{воды} = V_{общ} – (m_{сух} \cdot КУО)$

$V_{воды} = 1000,0 – (200,0 \cdot 0,25) = 950,0$ мл.

В подставку отмеривают 950,0 мл свежеперегнанной воды очищенной, количественно переносят в подставку 200,0 г калия иодида и растворяют.

3. С учетом плотности.

Плотность 20% раствора калия йодида равна 1,1478 г/мл.

Зная плотность и объем раствора, рассчитывают его массу $1,1478 \cdot 1000,0 = 1147,8$ г.

Зная массу раствора и сухого вещества, рассчитывают массу воды: 1147,8-200,0=948 г, или 948 мл.

Несколько капель раствора калия йодида переносят в небольшой контейнер и отдают провизору-аналитику для анализа.

Если качество раствора удовлетворительное, то его фильтруют через стеклянный фильтр № 3 или № 4; или через бумажный фильтр с подложенным ватным тампоном в стерильную бутылку (контейнер) для хранения раствора.

Оформляют и контейнер (бутылку для хранения раствора) снабжают следующей этикеткой:

Solutio Kalii iodidi 20%

Серия № 6 анализ № 4

08.10.202_ г.

Приготовил

Проверил

Оформляют «Журнал учета лабораторных работ».

Таблица 18 – Данные для изготовления 1 л концентрированного раствора некоторых лекарственных веществ

Наименование	Концентрация, %	Плотность, г/мл или г/см^3	Количества	
			лекарственного вещества, г	воды очищенной, мл
Ammonii chloridum	20	1,055	200,0	855
Barbitalum natrium	10	1,035	100,0	935
Hexamethylentetraminum	10	1,021	100,0	921
Hexamethylentetraminum	20	1,042	200,0	842
Hexamethylentetraminum	40	1,088	400,0	688
Glucosum (anhydricum)	5	1,018	50,0	968
Glucosum (anhydricum)	10	1,034	100,0	934
Glucosum (anhydricum)	20	1,068	200,0	868
Glucosum (anhydricum)	40	1,050	400,0	749
Glucosum (anhydricum)	50	1,186	500,0	685
Kalii bromidum	20	1,144	200,0	944
Kalii iodidum	20	1,148	200,0	848
Calcii gluconas	10	1,044	100,0	944

Наименование	Концентрация, %	Плотность, г/мл или г/см^3	Количества	
			лекарственного вещества, г	воды очищенной, мл
Calcii chloridum	5	1,020	50,0	970
Calcii chloridum	10	1,041	100,0	941
Calcii chloridum	20	1,078	200,0	878
Calcii chloridum	50	1,207	500,0	707
Acidum ascorbinicum	5	1,018	50,0	968
Acidum boricum	3	1,008	30,0	978
Acidum boricum	4	1,010	40,0	970
Coffeinum-natrii benzoas	10	1,034	100,0	934
Coffeinum-natrii benzoas	20	1,073	200,0	873
Magnesii sulfas	10	1,048	100,0	948
Magnesii sulfas	20	1,093	200,0	893
Magnesii sulfas	25	1,116	250,0	866
Magnesii sulfas	50	1,221	500,0	721
Natrii benzoas	10	1,038	100,0	938
Natrii bromidum	20	1,149	200,0	949
Natrii hydrocarbonas	5	1,033	50,0	988
Natrii salicylas	10	1,030	100,0	940
Natrii salicylas	20	1,083	200,0	883
Natrii salicylas	40	1,160	400,0	760
Sulfacylum-natrium	20	1,072	200,0	872
Sulfacylum-natrium	30	1,108	300,0	808
Chloralum hydratum	20	1,086	200,0	886

Примечание. Данные таблицы не рекомендуется использовать для перерасчета концентраций, которые в ней не приведены.

Пример расчета (с использованием таблицы)

Приготовить 1000,0 мл 10% раствора натрия бензоата.

Масса 1000,0 мл равна 1000×1,038 = 1038,0 г.

Следовательно, для приготовления 1000,0 мл 10% раствора натрия бензоата следует взять: натрия бензоата 100,0 г; воды очищенной 938,0 мл.

В некоторых случаях готовят растворы кристаллических веществ с определенным содержанием влаги.

Пример. Для аптеки следует приготовить 1000,0 мл 50% раствора глюкозы.

Исходя из расчета (1000×50/100=500,0) в данном случае следовало бы взять глюкозы 500,0 г. Но, так как глюкоза кристаллическая содержит 10% влаги, то ее следует взять больше расчетных 500,0 г.

Расчет проводят по формуле: X = (а х 100)/(100-б),

где X – масса глюкозы, необходимая для изготовления раствора, г;

а – масса безводной глюкозы, требуемая для изготовления раствора, г;

б – содержание влаги в глюкозе, %.

X= (500 х 100)/(100-10);

X=555,55 г.

Для приготовления раствора следует взять 555,55 г глюкозы с содержанием влаги 10% и поместить в мерную стерильную колбу и растворить в части стерильной, горячей воды очищенной при перемешивании. После

охлаждения объем раствора довести стерильной водой очищенной до 1000,0 мл и профильтровать в контейнер (бутылку для хранения раствора).

Оформляют и контейнер (бутылку для хранения раствора) снабжают следующей этикеткой:

Solutio Glucosi 50%
Серия № 7 анализ № 5
04.10.202_ г.
Приготовил
Проверил
Оформляют «Журнал учета лабораторных работ».

Пример технологии приготовления жидкой лекарственной формы с использованием концентрированных растворов по рецепту:

Собаке.
Recipe: Magnesii sulfatis 10,0
Natrii bromidi
Tincturae Convallariae ana 5,0
Aquae purificatae 200,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке три раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Оборотная сторона паспорта письменного контроля:
Раствора магния сульфата (1:2): 10,0·2 = 20,0
Раствора натрия бромида (1:5): 5,0·5 = 25,0
Воды очищенной: 200,0 - 20,0 -25,0 = 155,0
Настойки ландыша: 5,0
Общий объем: 205,0

Концентрированные растворы – профильтрованные жидкости, поэтому приготовление данной лекарственной формы можно вести во флаконе для отпуска. Во флакон для отпуска помещают 155,0 воды очищенной. Затем добавляют 20,0 50% раствора магния сульфата и 25,0 20% раствора натрия бромида, перемешивают. Затем добавляют 5,0 настойки ландыша. Перемешивают.

Флакон (контейнер) для отпуска оранжевого цвета, плотно укупоривают пластмассовой пробкой с навинчивающейся крышкой. На флакон наклеивают номер рецепта. Оформляют этикеткой «Внутреннее», «Беречь от детей», «Хранить в защищенном от света месте».

Лицевая сторона паспорта письменного контроля
Дата 08.10.202_ № рецепта 8
Aqua purificata 155,0
Solutio Magnesii sulfatis (1:2) 20,0
Solutio Natrii bromidi (1:5) 25,0
Tinctura Convallariae 5,0
205,0

Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить концентрированный раствор по предложенному рецепту (влажность глюкозы 9,8%).

Собаке.
Recipe: Solutionis Glucosi 40% – 50,0
Da. Signa. Внутреннее. По чайной ложке три-четыре раза в сутки.

Recipe: Solutionis Natrii bromidi 20% – 100,0
Da. Signa. Для бюреточной установки.

Recipe: Solutionis Kalii bromidi 20% – 100,0
Da. Signa. Для бюреточной установки.

Recipe: Solutionis Ammonii bromidi 20% – 100,0
Da. Signa. Для бюреточной установки.

Собаке.
Recipe: Kalii bromidi
Natrii bromidi
Tincturae Convallariae ana 5,0
Aquae purificatae 150,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке три раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать

Собаке.
Recipe: Ammonii bromidi
Natrii bromidi
Kalii bromidi
Tincturae Valerianae ana 3,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке три раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

При описывании свойств ингредиентов, входящих в состав лекарственной формы, необходимо обратить внимание на их терапевтическое значение; следует указать назначение данной лекарственной формы (по указанному рецепту).

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 10

Тема: «Характеристика неводных (летучих и нелетучих) растворителей. Неводные растворы. Отличия технологии неводных растворов от водных. Приготовление растворов на летучих, нелетучих и комбинированных растворителях. Эвтектические смеси».

Основные вопросы по теме:

1. Спирт этиловый как растворитель в фармацевтической технологии. Расчеты, связанные с приготовлением водно-спиртовых растворов.
2. Характеристика хлороформа и эфира как растворителей в лекарственных формах.
3. Глицерин – нелетучий растворитель, характеристика. Расчеты, связанные с разбавлением глицерина.
4. Жирные масла и силиконовые жидкостей (эсилон-4, эсилон-5) как растворители в жидких лекарственных формах.
5. Характеристика диметилсульфоксида, пропиленгликоля и полиэтиленоксидов (макроголов) как растворителей.
6. Технологическая схема приготовления неводных растворов.
7. Стандартные фармакопейные спиртовые растворы.
8. Правила изготовления растворов лекарственных веществ на вязких растворителях.
9. Изготовление глицериновых растворов кислоты борной и раствора Люголя.
10. Растворы фенола: использование фенола жидкого и кристаллического; расчеты; техника безопасности при работе.
11. Эвтектические смеси.
12. Оценка качества, оформление и хранение неводных растворов.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, диметилсульфоксид, диметилформамид, диметилацетамид, пропиленгликоль, масло касторовое, масло растительное, полиэтиленоксид, глицерин, борная кислота, спирт этиловый 96%, хлороформ, фенол, натрия тетраборат, эфир этиловый, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 10,0 и 100,0 мл, флаконы для отпуска, палочки стеклянные, воронки, весы аптечные тарирные, весы электронные, ножницы, пинцеты лапчатые, анатомические или хирургические, комплект гирь, штатив лабораторный универсальный, перчатки латексные, маска защитная, очки защитные, стерильные марлевые салфетки, дезинфицирующий и антисептический раствор.

Растворы лекарственных веществ в неводных растворителях (растворы неводные) – жидкие лекарственные формы, представляющие собой гомогенные дисперсные системы, структурными единицами в которых являются ионы и молекулы.

Применение неводных растворов обусловлено тем, что многие лекарственные вещества не растворимы в воде.

Неводные растворы предназначены для наружного применения: смазывания слизистых оболочек, обработки кожи, примочек, ингаляций, промываний, ушные и глазные капли. Такие растворы реже применяют для ингаляций и перорально. Использование органических растворителей ограничивается их фармакологической активностью и токсичностью. Необходимо помнить, что спирты, эфиры и кетоны являются в первую очередь нейротоксическими ядами.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Решить задачи:

1. Какое количество этилового спирта 96,0% и воды очищенной необходимо взять, чтобы получить 200,0 мл 70% спирта?

2. Приготовить 150,0 мл 40% этилового спирта, если имеется 70% спирт.

3. Приготовить 100,0 г 70% этилового спирта, если в аптеке имеется 96% спирт.

4. В аптеку поступил 100% глицерин дистиллированный с плотностью 1,261 г/см^3 в количестве 500,0 г. Необходимо найти количество воды очищенной для приготовления 85% раствора глицерина с плотностью 1,221 г/см^3.

Применяемый в медицинской и ветеринарной практике глицерин должен полностью отвечать требованиям Государственной фармакопеи Республики Беларусь или Евразийского экономического союза.

Он должен быть прозрачным, бесцветным, без запаха или со слабым своеобразным запахом и иметь нейтральную реакцию.

Так как в аптечной практике применяют не абсолютный глицерин (100%), а 86-90% водный раствор с относительной плотностью 1,225-1,235, его нужно разбавить согласно требованиям государственной фармакопеи.

Пример расчета разведения глицерина дистиллированного (абсолютного).

Расчеты при разведении глицерина проводят по формуле:

M= P•(a:b) • (b-1): (a-1),

где M – количество глицерина дистиллированного, г;

P – количество глицерина разведенного, г;

a – плотность глицерина дистиллированного, г/мл;

b – плотность глицерина разведенного, г/мл;

1 – плотность воды очищенной.

Количество воды очищенной для разведения глицерина находят по разности:

X = P-M, где X – количество воды, мл.

Пример расчета разведения глицерина.

В аптеку поступил глицерин дистиллированный плотностью

1,247 г/мл в количестве 1,0 кг.

Для получения из него глицерина медицинского плотностью 1,230 г/мл проводят расчеты согласно формуле:

10000= Р•(1,247:1,230) • (1,230-1): (1,247-1).

Отсюда:

$$\text{Р} = \frac{1{,}230x0{,}247x1000}{1{,}247x0{,}230} = 1059{,}0$$

Отсюда: Р = 1059,0 г.

Следовательно, для получения глицерина медицинского к 1000,0 г глицерина дистиллированного необходимо добавить 1059-1000= 59,0 г (мл) воды очищенной.

Таблица 19 – Данные концентраций (% и г/л) и плотностей глицерина при температуре 20°С

Концентрация		ρ	Концентрация		ρ
%	г/л		%	г/л	
5	50,5	1,010	55	627,0	1,140
10	102,2	1,022	60	691,8	1,153
15	155,1	1,034	65	758,55	1,167
20	209,4	1,047	70	826,7	1,181
25	265,0	1,060	75	895,5	1,194
30	321,9	1,073	80	966,4	1,208
35	380,1	1,086	85	1037,85	1,221
40	439,6	1,099	90	1111,5	1,235
45	500,85	1,113	95	1185,6	1,248
50	563,0	1,126	100	1261,0	1,261

Таблица 20 – Плотность растворов этилового спирта (C_2H_5OH) при 20ºС

Плотность г/мл	%	г/л	моль/л	Плотность г/мл	%	г/л	моль/л
0,9945	2	19,89	0,432	0,9094	52	472,9	0,265
0,9910	4	39,64	0,860	0,90485	54	488,6	10,606
0,9878	6	59,27	1,287	0,9003	56	504,2	10,944
0,9848	8	78,78	1,710	0,8957	58	519,5	11,277
0,9819	10	98,19	2,131	0,8911	60	534,7	11,606
0,9791	12	117,5	2,550	0,8865	62	549,6	11,931
0,9764	14	136,7	2,967	0,8818	64	564,4	12,250
0,9739	16	155,8	3,382	0,8771	66	578,9	12,566
0,9713	18	174,8	3,795	0,8724	68	593,2	12,877
0,9686	20	193,7	4,205	0,8677	70	607,4	13,184
0,9659	22	212,5	4,613	0,8629	72	621,3	13,486
0,9631	24	231,1	5,017	0,8581	74	635,0	13,784
0,9602	26	249,7	5,419	0,8532	76	648,4	14,075
0,9571	28	268,0	5,817	0,84835	78	661,7	14,364

Плотность г/мл	%	г/л	моль/л	Плотность г/мл	%	г/л	моль/л
0,9538	30	286,1	6,211	0,8434	80	674,7	14,646
0,9504	32	304,1	6,602	0,8385	82	687,6	14,925
0,9468	34	321,9	6,988	0,8335	84	700,1	15,198
0,9431	36	339,5	7,370	0,8284	86	712,4	15,464
0,9392	38	356,9	7,747	0,8232	88	724,4	15,725
0,9352	40	374,1	8,120	0,8180	90	736,2	15,980
0,9311	42	391,1	8,489	0,8126	92	747,6	16,228
0,92685	44	407,8	8,852	0,80705	94	758,6	16,467
0,9226	46	242,4	9,212	0,8014	96	769,3	16,700
0,9182	48	440,7	9,567	0,7955	98	779,6	16,922
0,9138	50	456,9	9,918	0,7893	100	789,3	17,133

Примеры решения задач по разведению спирта этилового (этанола).

1. Для приготовления взяты крепкий спирт и вода.

Для расчетов используется формула:

$$X = P\ \frac{b}{a},$$

где х – количество крепкого (разводимого) спирта в л, кг;

Р – количество водно-спиртового раствора нужной концентрации, л, кг;

а – концентрация крепкого спирта, % по массе, объему;

b – концентрация слабого спирта, % по массе, объему.

По формуле можно производить расчеты в объемных или весовых процентах. Главное требование, чтобы все показатели были выражены в единой системе измерений.

При разведении в этом случае нужно учитывать явление концентрации, т.е. следует объем доводить при нормальной температуре.

Пример 1. Рассчитать количество 96,5% спирта и воды для получения 1,0 л 70% спирта.

$$X = 1{,}0\ \frac{70}{96{,}5} = 0{,}725$$

Следует взять 0,725 л 96,5% спирта и довести до 1,0 л водой при условии, чтобы температура смеси была $+20^0$С.

2. Для изготовления водно-спиртовых растворов используют спиртовые растворы слабой и высокой концентрации.

Расчет ведут по формуле:

$$x = P\ \frac{b - c}{a - c},$$

где х – количество крепкого спирта, л;

Р – количество водно-спиртового раствора (л) нужной концентрации, % об.;

a – концентрация крепкого спирта, % об.;
b – концентрация в % об. нужная;
c – концентрация разбавленного (слабого) спирта, % об.

Пример 2. В аптеке имеется 40% и 96,5% спирт. Вычислить, какое количество следует взять, чтобы получить 1,0 л 70% спирта плотностью 0,8854 г/мл.

Решение. Переводим объемные проценты в массовые. По табл. 5.5.-1 (ГФ РБ II изд, том I, стр. 918) находим:

40% об. соответствует 33,33% масс.;
70% об. соответствует 62,44% масс.;
95,6% об. соответствует 93,29% масс.

Переводим 1 л 70% спирта в массу: 1000 мл * 0,8854 г/мл = 885,4 г.

По формуле разведения рассчитываем массы:

X_1 = 885,4 (62,44-33,33) / (93,29-33,33) = 429,9 г 95,6% спирта и

X_2 = 885,4 - 429,9 = 455,5 г 40% спирта.

Таким образом, для приготовления 1000 мл (885,4 г) 70% спирта нужно взять 429,9 г 95,6% спирта и 455,5 г 40% спирта.

3. Определение концентрации полученного раствора спирта.

Концентрацию спирта определяют по плотности или по методике (ГФ РБ II изд, том I, стр. 45) с помощью пикнометров.

Плотность рассчитываем по формуле:

$$\rho_{20} = \frac{(m_1 - m_2) * 0{,}99823}{m_1 - m} + 0{,}0012,$$

где ρ_{20} – плотность в г/см^3;

m – масса пустого пикнометра, г;

m_1 – масса воды очищенной с пикнометром, г;

m_2 – масса спиртоводного раствора с пикнометром, г;

0,99823 – плотность воды при 20°С;

0,0012 – плотность воздуха при 20°С и барометрическом давлении (1013 гПа = 760 мм рт.ст.).

Рассчитанное значение плотности используют для определения крепости спирта по алкоголеметрической таблице 5.5.-1 (ГФ РБ II изд, том I, стр. 918).

Пример 3. Проведена проверка полученного раствора спирта этилового пикнометрически. Установлено:

m – масса пустого пикнометра вместимостью 50,0 мл – 120,65 г;

m_1 – масса воды очищенной с пикнометром – 70,64 г;

m_2 – масса спиртоводного раствора с пикнометром – 67,05 г.

Плотность раствора равна $\rho_{20} = \frac{(67{,}05 - 20{,}65) * 0{,}99823}{70{,}64 - 20{,}65} + 0{,}0012 = 0{,}927$

По таблице 5.5.-1 (ГФ РБ II изд, том I, стр. 918) находим крепость 51,2%об.

Пример приготовления спиртового раствора с расчетами.

Для изготовления растворов лекарственных средств используют водные растворы спирта этилового (этанола) различной концентрации, а поэтому необходимо владеть методикой приготовления таких растворов из этанола с большей концентрацией, имеющегося в аптеке, например 95%.

Собаке.
Recipe: Resorcini 1,0
Acidi borici 2,0
Spiritus aethylici 70% 50,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Spiritus aethylicus 95% должен соответствовать требованиям ФС ГФ РБ (издание II, том 2, стр. 1167). Прозрачная бесцветная, подвижная жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом. Смешивается во всех соотношениях с водой, диэтиловым эфиром, хлороформом, ацетоном и глицерином. Плотность 95% (об.) – 0,812-0,808 г/мл; 70% (об.) – 0,886-0,883 г/мл. Этанол гигроскопичен. Легко воспламеняется, температура воспламенения 13°С. Способен растворять как полярные, так и неполярные вещества. Антисептик и средство угнетающее ЦНС.

Resorcinum – бесцветные кристаллы со специфическим запахом. Хорошо растворим в воде и этаноле (1:1), растворим в жирных маслах (1:20). Под влиянием света и воздуха постепенно окрашивается в розовый цвет. Несовместим со щелочами и тяжелыми металлами. Хранят в хорошо закрытой таре (контейнере) из оранжевого стекла. Оказывает противомикробное, противогрибковое, кератолитическое и кератопластическое действие.

Acidum boricum – бесцветные, блестящие, слегка жирные на ощупь чешуйки или мелкий кристаллический порошок без запаха. Летуч с парами воды и этанола. Водные растворы имеют слабокислую реакцию. Растворим в 25 частях воды или этанола (90%), четырех частях кипящей воды, семи частях глицерина (медленно).

В прописи рецепта выписан 70% спирт этиловый (этанол) в объеме 50,0. В аптеке имеется спирт этиловый 95% концентрации. Объем 95% этанола (V_1), который необходимо взять для изготовления 50,0 мл 70% спирта этилового, рассчитываем по формуле: $V_1 = V_2 \times C_2 / C_1$,

где V_2 – объем этанола требуемой концентрации, мл;

C_2 – требуемая концентрация этанола, %;

C_1 – концентрация крепкого этанола, %.

$V_1 = 50 \times 70 / 95$, $V_1 = 36{,}8$ мл этанола 95%.

Воду очищенную по разности объемов брать не разрешается из-за явления контракции (уплотнение), поэтому необходимый объем спирта этилового 70% получают в мерной посуде путем доведения объема до 50,0 мл или используем для расчета объема воды алкоголеметрические таблицы. В алкоголеметрической таблице (ГФ РБ II изд., том I, стр. 933, таб.

5.5.-5) указано, какой объем воды очищенной необходимо добавить к 1000,0 мл крепкого спирта (в данном случае 95%) при 20°С, чтобы получить этанол требуемой концентрации. Для получения 70% этанола, согласно пропорции, следует взять воды очищенной, мл:

1000,0 мл 95% этанола – 391,0 мл воды,

36,8 мл 95% этанола – Х мл воды,

Х= 36,8 × 391/1000 = 14,4 мл воды.

Контракция в данном случае составит 1,2 мл (36,8+14,4 = 51,2 мл; 51,2 мл - 50,0 мл = 1,2 мл), что укладывается в норму допустимого отклонения для данного объема (±4%), таблица 13.

Для расчетов получения этанола меньшей концентрации из этанола большей концентрации удобно также пользоваться алкоголеметрическими таблицами (ГФ РБ II изд, том I, стр. 931-932, таб. 5.5.-3 и таб. 5.5.-4) где указано, какой объем крепкого этанола и воды очищенной следует взять одновременно. В таблице 5.5.-3 даны объемы концентрированного этанола (до 95% включительно) и воды очищенной, которые следует смешать для получения 1000,0 мл спирта этилового необходимой концентрации.

Приведем пример:

1) 737,0 мл 95% этанола – 1000,0 мл 70% этанола,

X_1 – 50,0 мл,

X_1 = 50,0×737,0 /1000,0,

X_1 =36,8 мл 95% этилового спирта.

2) 288,0 мл воды – 1000,0 мл 70% этанола

X_2 - 50,0 мл этанола 70%,

X_2 = 50,0×288,0 /1000,0,

X_1 =14,4 мл воды очищенной.

3) 733,0 мл 95% этанола – 288,0 мл воды очищенной

36,8 мл 95% этанола - Х,

Х = 36,8 × 288,0 /733,0,

X_1 =14,4 мл воды очищенной.

Таблицу 5.5.-4 используют при разведении исходного этанола более чем 95% концентрации.

Массу 95% этилового спирта (для учета в аптеке) можно рассчитать двумя способами:

Используя значение его плотности по алкоголеметрической таблице 5.5.-1 (ГФ РБ II изд, том I, стр. 918) – 0,8114 г/мл × 36,8 = 29,86 г, или найти по алкоголеметрической таблице – Соответствие объемов этанола различной концентрации массе 95% спирта.

На обратной стороне рецепта указывают массу 95% этанола, использованного при изготовлении лекарственной формы, которая, согласно алкоголеметрической таблице № 20, составила 29,89 г.

При растворении лекарственных веществ, содержание которых в растворе более 3%:

3,0 г – 50,0 мл

Х г – 100,0 мл,

Х= 100 × 3/50 = 6,0 г, или 6% сухих веществ в растворе.

Изменение объема раствора будет выше нормы допустимого откло-

нения: ±4% (таблица 13).

КУО резорцина – 0,77 мл/г, прирост объема составит 1,0 г × 0,77 мл/г = 0,77 мл. КУО борной кислоты – 0,65 мл/г, прирост объема составит 2,0 г × 0,65 мл/г =1,3 мл, общий прирост объема составит 2,07 мл.

Таблица 20 – Соответствие объемов этанола различной концентрации массе 95% спирта

Концентрация этанола, %	Объем этанола различной концентрации, мл								
	5	10	15	20	25	30	40	50	100
95	4,06	8,11	12,17	16,23	20,29	24,34	32,46	40,57	81,14
90	3,84	7,69	11,53	15,37	19,22	23,06	30,75	38,44	76,87
80	3,42	6,83	10,25	13,66	17,08	20,50	27,33	34,16	68,32
70	2,99	5,98	8,97	11,95	14,94	17,93	23,91	29,89	59,77
60	2,56	5,13	7,69	10,26	12,82	15,38	20,51	25,64	51,28
50	2,14	4,27	6,41	8,54	10,68	12,81	17,08	21,35	42,70
40	1,71	3,41	5,12	6,83	8,53	10,24	13,65	17,07	34,13
30	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	10,24	12,30	25,60
20	0,85	1,70	2,56	3,41	4,26	5,11	6,82	8,52	17,04

В соответствии с «Инструкцией по изготовлению в аптеках жидких лекарственных форм», объем этанола, указанный в рецепте, не уменьшают на величину прироста объема, возникающего при растворении лекарственных веществ, так как он выступает в роли растворителя и действующего вещества. В данном случае прирост объема отразится на общем объеме препарата, что необходимо учитывать при контроле количественного содержания резорцина и кислоты борной в препарате.

В паспорте письменного контроля указывают:

Дата 15.10.202_ г, ППК № 5
Resorcini 1,0
Acidi borici 2,0
Spiritus aethylici 95% 36,8 мл
Aquae puruficatae 14,4 мл

_____
V общ = 51,3 мл
Приготовил
Проверил
Отпустил

Технология приготовления. В первую очередь во флакон вместимостью 50,0 мл (отпускной контейнер) из оранжевого стекла переносят 1,0 г резорцина и 2,0 г борной кислоты. Отмеривают 36,8 мл 95% этанола и 14,4 мл воды очищенной, закрывают флакон полиэтиленовой пробкой и, осторожно покачивая флаконом, растворяют лекарственные вещества. Укупориваем

навинчивающейся крышкой, снабжаем этикеткой «Наружное» и предупредительными этикетками «Беречь от детей», «Беречь от огня», «Сохранять в прохладном месте». Рецепт оставляют в аптеке, а вместе с лекарством выдают сигнатуру, так как в составе препарата содержится этанол.

В тех случаях, когда проводят разбавление спирта этилового, может быть выполнено предварительное смешивание крепкого этанола и воды очищенной и в ППК сразу необходимо указать концентрацию и использованный объем разбавленного спирта этилового.

При изготовлении лекарственного средства по вышеуказанной прописи, допускается отмеривание во флакон для отпуска крепкого этанола (95%), учитывая растворимость лекарственных веществ, затем дозирование воды до получения этилового спирта указанной концентрации (70%).

Бывают случаи, когда в рецепте не указан объем спирта этилового, а есть указание об общем объеме спиртового раствора:

Recipe: Solutionis Acidi borici spirituosae 3% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

При этом, общий объем раствора должен быть 100,0 мл, поэтому объем 70% спирта этилового будет равен разности общего объема (100,0 мл) и изменения объема, возникающего при растворении борной кислоты: 100,0 мл-(3,0 г×0,65 мл/г) = 98,05 мл этанола 70%.

Таблица 21 – Коэффициенты увеличения объема (КУО)

Наименование лекарственного вещества	Водные растворы, мл/г	Спиртовые растворы		Водные суспензии, мл/г
		КУО, мл/г	концентрация спирта, %	
1	2	3	4	5
Amizylum	0,80	0,89	70	
Ammonii chloridum	0,72			
Analginum	0,68	0,67	30	
Anaesthesinum		0,85	70, 90, 96	
Antipyrinum	0,85	0,88	70	
Barbamilum	0,76			
Barbitalum		0,77	70	
Barbitalum-natrium	0,64			
Benzylpenicillinim natrium	0,68			
Bromcamphora		0,80	70	
Bismuthi subnitras				0,19
Hexamethylentetraminum	0,78	0,79	70, 90	
Glucosum anhydricum	0,64			
Glucosum (humiditas10%)	0,69			
Bolus alba				0,39
Dibazolum	0,82	0,86	30	

Наименование лекарственного вещества	Водные растворы, мл/г	Спиртовые растворы		Водные суспензии, мл/г
		КУО, мл/г	концентрация спирта, %	
Dicainum	0,86			
Dimedrolum	0,86	0,87	70, 90, 96	
Gelatinum	0,75			
Gelatosa	0,73			
Isoniazidum	0,72			
Iodum		0,22	70, 90, 96	
Iodum (in solutionis kalii iodidi)	0,23			
Kalii bromidum	0,27	0,36	70	
Kalii iodidum	0,25			
Kalii permanganas	0,36			
Kalii chloridum	0,37			
Calcii glycerophospas				0,46
Calcii gluconas	0,50			
Calcii carbonas				0,38
Calcii lactas	0,67			
Calcii chloridum	0,58			
Camphora		1,03	70, 90, 96	
Urea pura	0,73			
Acidum aminicapronicum	0,79			
Acidum ascorbinicum	0,61			
Acidum acethylsalicylicum		0,72	90	
Acidum benzoicum		0,87	70, 90, 96	
Acidum boricum	0,68	0,65	70, 90, 96	
Acidum glutaminicum	0,62			
Acidum citricum	0,62			
Acidum salicylicum		0,77	70, 90, 96	
Collargolum	0,61			
Amylum	0,68			0,67
Coffeinum-natrii benzoas	0,65			
Chloramphenicolum		0,66	70, 90, 96	
Magnesii oxydum				0,34
Magnesii sulfas	0,50			
Mesatonum	0,77			
Mentholum		1,10	70, 90, 96	
Methyluracilum				0,69[1]
Methylcellulosum	0,6			
Natrii acetas	0,71			
Natrii acetas (anhydricum)	0,52			
Natrii benzoas	0,60			
Natrii bromidum	0,26	0,30	70	

Наименование лекарственного вещества	Водные растворы, мл/г	Спиртовые растворы		Водные суспензии, мл/г
		КУО, мл/г	концентрация спирта, %	
Natrii hydrocarbonas	0,30			
Натрия hydrocitras	0,46			
Natrii iodidum; Natrii nitras	0,38			
Natrii nitris	0,37			
Natrii nucleinas	0,55			
Natrii p-aminosalicylas	0,64			
Natrii salicylas	0,59			
Natrii sulfas (hydrate crystallinum)	0,53			
Natrii tetraboras	0,47			
Natrii thiosulfas	0,51			
Natrii chloridum	0,33			
Natrii citras	0,48			
Novocainum (procainum)	0,81	0,81	70, 90	
Novocainamidum (procainamidum)	0,83			
Norsulfazolum				0,65
Norsulfazolum natrium	0,71			
Papaverini hydrochloridum	0,77	0,81	30	
Pachycarpini hydroiodidum	0,70			
Pepsinum	0,61			
Pilocarpini hydrochloridum	0,77			
Pyridoxini hydrochloridum	0,71			
Polyvinylpyrrolidonum	0,81			
Protargolum	0,64			
Resorcinum	0,79	0,77	70, 90, 96	
Saccharum album	0,63			
Plumbi acetas	0,30			
Sulfur				0,48[2]
Argenti nitras	0,18			
Spasmolytinum	0,86			
Spiritus polyvinylicus	0,77			
Streptomycini sulfas	0,58			
Streptocidum				0,69
Streptocidum solubile	0,54			
Sulginum;Phthalazolum				0,65
Sulfadimidinum				0,68
Sulfacilum-natrium	0,62	0,65	70	
Talcum				0,34

Наименование лекарственного вещества	Водные растворы, мл/г	Спиртовые растворы		Водные суспензии, мл/г
		КУО, мл/г	концентрация спирта, %	
Tanninum	0,65	0,60	70, 90, 96	
Therpinum hydratum		0,77	96	
Thiamimi bromidum	0,61			
Trimecainum	0,89			
Thymolum		1,01	70, 90, 96	
Urosulfanum				0,66
Phenolum purum	0,90			
Phethanolum	0,79			
Chinini hydrochloridum	0,81			
Chloramini B	0,61			
Chloralum hydratum	0,76	0,59	70, 90, 96	
Cholini chloridum	0,89			
Zinci oxydum				0,21
Zinci sulfas (hydrate crystallinum)	0,41			
Extractum (concentratum) Adonidis siccum standartisatum 1:1	0,60			
Extractum (concentratum) Altheae siccum standartisatum 1:1	0,61	0,61	12	
Erythromycinum		0,84	70	
Aethazolum				0,65
Aethazolum-natrium	0,66			
Aethylmorphini hydrochloridum	0,76			
Euphyllinum	0,70	0,71	12	
Ephedrini hydrochloridum	0,84			

[1] - Суспензия в 30% спирте

[2] – Суспензия в 70, 90, 96% спирте

Описать технологию приготовления следующих лекарственных средств:

Собаке.

Recipe: Solutionis Acidi borici spirituosae 2% – 100,0

Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Кошке.

Recipe: Natrii tetraboratis 1,5

Glycerini ad 30,0

Misce, fiat solutio

Da. Signa. Наружное. Обрабатывать слизистую ротовой полости два-три раза в сутки.

Самостоятельная работа на занятии.

1. Произвести расчеты и приготовить 100 мл 70% спирта из 96% спирта этилового.

2. Приготовить лекарственные формы по предложенным рецептам и оформить к отпуску.

Хорьку.

Recipe: Solutionis Acidi borici spirituosae 3% – 10,0

Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Natrii tetraboratis 3,0
Glycerini ad 30,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать слизистую десен два-три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Acidi benzoici 2,5
Spiritus aethylici ad 50,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два-три раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 11

Тема: «Растворы высокомолекулярных соединений. Технология растворов ВМС. Факторы, влияющие на стабильность ВМС».

Основные вопросы по теме:

1. Общая характеристика и классификация ВМС. Представители ВМС, используемые в фармацевтической практике, и их характеристика. Свойства растворов ВМС с различной формой молекул.

2. Особенности технологии изготовления растворов ограниченно и неограниченно набухающих ВМС. Правила изготовления растворов пепсина.

3. Особенности изготовления растворов желатина, крахмала, метилцеллюлозы (МЦ), натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы NaКМЦ, поливинилпирролидона (ПВП), поливинилового спирта (ПВС, поливинол), карбомеров.

4. Изменения, происходящие с растворами желатина и крахмала при хранении. Правила введения в растворы ВМС электролитов, этанола, сиропов.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, танин, триэтаноламин, глицерин, метилпарабен (нипагин), акрипол (карбапол), триэтаноламин, желатин, крахмал, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), гидроксипропилметилцеллюлоза (ГПМЦ), натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ), поливинилпирролидон (ПВП) или коллидон F90, поливиниловый спирт (ПВС), калия йодид, йод кристаллический, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 100,0 и 10,0 $см^3$, стаканы термостойкие вместимостью 10,0 и 150,0 $см^3$, флаконы (контейнеры) для отпуска необходимой вместимости, палочки стеклянные, воронки, весы аптечные тарирные, весы электронные, капсулаторки или шпатели, пинцеты анатомические или хирургические, пинцеты лапчатые, ножницы, комплект гирь, плитка электрическая нагревательная, баня водяная, спиртовка или газовая нагревательная горелка, сетка металлическая под фарфоровую выпарительную чашку для равномерного нагрева, чашки фарфоровые выпарные, дезинфицирующий и антесептический раствор, вата, бинты или стерильные марлевые салфетки.

Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) применяются в качестве лекарственных и вспомогательных средств (веществ): загустители, пролонгаторы, эмульгаторы и др.

Для растворения ограниченно набухающих высокомолекулярных соединений применяют такие приемы, как набухание и нагревание (растворы желатина и крахмала) или охлаждения (раствор метилцеллюлозы). Набухание может быть ограниченным и неограниченным.

При повышении температуры ограниченное набухание может перейти в неограниченное: крахмал и желатин при комнатной температуре ограниченно набухают, а при нагревании растворяются.

Высокомолекулярные соединения растворяются самопроизвольно, однако перед этим они набухают. Повышение температуры и измельчение увеличивает скорость набухания. С увеличением молекулярной массы вещества набухание замедляется. Свежие вещества быстрее набухают. Электролиты замедляют набухание.

При определенных условиях нарушается устойчивость растворов ВМС (высаливание, коацервация, застудневание). Добавление к растворам ВМС этанола, сахарного сиропа и раствора солей-электролитов приводит к высаливанию.

При добавлении солей-электролитов может произойти коацервация (разделение раствора ВМС на две фазы, одна из которых имеет низкую концентрацию ВМС). Процесс превращения водного текучего раствора в плотный гель называется застудневанием. Гель можно разрушить интенсивным перемешиванием.

Растворы ВМС готовят массо-объемным методом (пепсин, желатин) или по массе (крахмал, эфиры целлюлозы).

Раствор метилцеллюлозы можно приготовить следующим образом: рассчитанное количество МЦ заливают половинным от необходимого ко-

личеством воды очищенной (80-90°С) и оставляют для набухания 2 часа. Затем прибавляют оставшуюся воду очищенную и оставляют в холодильнике на 12 часов до полного растворения МЦ (прозрачный раствор). Приготовленный раствор нельзя нагревать (коагуляция).

Раствор натрийкарбоксиметилцеллюлозы приготавливают осторожным перемешиванием смеси порошкообразной или волокнистой субстанции в холодной или горячей воде. Чем выше концентрация Na-КМЦ, тем более длительный процесс изготовления раствора.

Поливинилпирроллидон в холодной воде набухает, а при последующем нагревании (t 80-85°С) растворяется.

Для приготовления растворов поливинилового спирта его заливают холодной водой, оставляют для набухания на 24 часа, затем нагревают на водяной бане при температуре 80-90°С и периодически помешивают до полного растворения. Поливиниловый спирт при нагревании хорошо растворяется в глицерине, полиэтиленгликоле, диметилсульфоксиде и диметилформамиде. Растворимость поливинилового спирта в холодной воде улучшается при введении в раствор крахмального клейстера, декстрина, желатина, полиэтиленооксида и карбоксиметилцеллюлозы.

Растворы желатина приготавливают в выпарительной чашке: 5,0 г желатина заливают водой очищенной в соотношении 1:10 комнатной температуры. В некоторых случаях (если прописано в рецепте) соотношение может быть 1:4, но не меньше. Оставляют смесь для набухания на 30-40 минут. После этого добавляют оставшееся количество воды очищенной (согласно прописи) и нагревают на водяной бане при температуре 40-50°С до полного растворения. Раствор процеживают в мерный цилиндр и доводят водой очищенной до нужного объема.

Гели редкосшитых сополимеров акриловой кислоты (карбомеры): ареспола, мАРС-06, карбополов – получают, добавляя щелочи для нейтрализации, при этом необходимо контролировать pH и вязкость получаемого продукта. Например, порошок акрипола тонким слоем насыпают на поверхность расчетного количества воды очищенной (в подставке с широким горлом) и оставляют набухать в течение 60 минут.

После истечения указанного времени массу перемешивают мешалкой (не более 100 об/мин) или стеклянной палочкой (не должно быть комков). Затем добавляют раствор натрия гидроксида, триэтаноламин или раствор аммиака постепенно и при постоянном перемешивании до получения однородной массы. Вязкость полученного геля зависит от степени нейтрализации и свойств нейтрализующего агента.

Растворы поливинилпирролидона готовят путем нанесения его тонким слоем на поверхность воды. Перемешивать следует осторожно, не допуская комкования порошка. Время растворения зависит от концентрации, нагревать не нужно.

Фильтрование полученных растворов. Растворы пепсина фильтруют в отпускной контейнер через небольшой кусок ваты, промытый водой очищенной (не фильтруют через фильтровальную бумагу за исключением обеззоленной). Растворы ВМС ограниченно набухающих в воде, процеживают через двойной слой марли. Растворы желатина и другие вязкие растворы процеживают в теплом виде. Раствор крахмала 2% процеживают по-

сле охлаждения.

Растворы ВМС, изготавливаемые по массе. Процеживают в предварительно взвешенный или оттарированный контейнер. Для процеживания вязких растворов можно пользоваться воронкой, предназначенной для горячего фильтрования. В некоторых случаях, если концентрация ВСВ ниже 1%, его можно процедить через очень рыхлый комок ваты, который предварительно промыли водой очищенной.

При отпуске растворов желатина в концентрации 3% и более, контейнер снабжают дополнительной этикеткой «Перед употреблением подогреть».

Растворы ВМС чаще всего прозрачные, бесцветные или светло-желтого цвета жидкости (раствор желатина); бурого цвета (растворы танина, растительных экстрактов) жидкости или гели. В растворах желатина и пепсина допускается легкая опалесценция.

Домашнее задание.

Изучить вопросы по теме занятия.

Описать технологию приготовления лекарственных форм по рецептам:

Теленку.

Recipe: Pepsini 2,0
Solutionis Acidi hydrochlorici 2 % – 100,0
Misce. Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Задавать в бутылке воды.

Собаке.

Recipe: Mucilaginis Amyli 50,0
Natrii bromidi 0,25
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной десертной ложке три раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Собаке.

Recipe: Mucilaginis Amyli 100,0
Natrii bromidi
Kalii bromidi ana 1,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Для аптеки.

Recipe: Solutionis Methylcellulosi natrii 1% – 100,0
Da. Signa. Основа для глазного геля.

Технология приготовления 100 г крахмальной слизи:

Если в рецепте выписан раствор крахмала (крахмальная слизь) и не указана его концентрация, следует готовить 2% раствор. Растворы крахмала готовятся по массе.

Нагревают до кипения 45 частей воды. Одну часть крахмала смешивают с 4 частями холодной воды и быстро, при помешивании, вливают в кипящую воду. Кипятят не более 1-2 мин. В случае необходимости массу слизи доводят водой.

Для приготовления 100 г необходимо 2 г крахмала.

Нагревают до кипения 90 $см^3$ воды, 2 г крахмала смешивают с 8 $см^3$ холодной воды и быстро, при помешивании, вливают в кипящую воду. Кипятят не более 1-2 мин. Крахмальную слизь процеживают через двойной слой марли в предварительно оттарированный контейнер. Массу слизи доводят водой до 100 г.

Пример приготовления микстуры на крахмальном клейстере и оформления ППК:

Поросенку.

Recipe: Mucilaginis Amyli 200,0
Chlorali hydratis
Natrii bromidi ana 4,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Ректальное. На введение.

Лицевая сторона паспорта письменного контроля будет выглядеть следующим образом:

Дата 05.05. 202_ г. ППК 103.1
Amyli 4,0
Aquae purificatae frigidae 16,0
Aquae purificatae ebulentis 170,0 (t°)
Aquae purificatae 10,0
Chlorali hydratis 4,0
Natrii bromidi 4,0

_____
M= 208,0 Мт=

В состав микстуры входит хлоралгидрат, который относится к ветеринарным лекарственным препаратам, требующим специальных условий хранения, поэтому следует проверить дозу (данная лекарственная форма приготавливается по массе).

Хлоралгидрат очень легко растворим в воде. Растворимость в воде натрия бромида 1:1,5. Для растворения указанных веществ оставляют приблизительно 10,0 $см^3$ воды очищенной.

Прописанную микстуру изготавливают, нагревая в тарированной фарфоровой выпарительной чашке на металлической сетке на небольшом огне (спиртовка или газовая горелка) до кипения 170,0 $см^3$ воды очищенной (aqua purificata ebulentis). Крахмал (4,0) суспендируют в 18,0 $см^3$ воды очищенной холодной (aqua purificata frigida) и вливают в кипящую воду при помешивании стеклянной палочкой. Полученную смесь доводят до кипения и кипятят 1-2 минуты, постоянно помешивая стеклянной палочкой (не перегревать – деструкция и коагуляция крахмала!). Полученный крахмальный клейстер (раствор или слизь) охлаждаем.

Входящие хлоралгидрат и натрия бромид способны вызвать высаливание крахмала, поэтому их предварительно растворяем в небольшом объеме воды очищенной (10,0), учитывая растворимость. Полученный раствор указанных веществ приливаем к охлажденному крахмальному клейстеру (раствору крахмала), перемешиваем и процеживаем через марлю в оттарированный контейнер. Массу микстуры (при необходимости) доводят водой очищенной до 208,0 г.

Следует отметить, что хлоралгидрат термолабилен и при повышенной температуре раствора крахмала процесс его высаливания ускоряется.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по следующему рецепту:

Козе.
Recipe: Mucilaginis Amyli 150,0
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

Recipe: Mucilaginis Amyli 10% – 100,0
Da. Signa. Внутреннее. Для стабилизации эмульсий.

Собаке.
Recipe: Iodi puri 0,1
Kalii iodidi 0,3
Spiritus polyvinylici 0,9
Aquae purificatae ad 100,0
Misce. Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи три раза в сутки.

Для аптеки.
Recipe: Solutionis Methylcellulosi natrii 2% – 50,0
Da. Signa. Основа для глазного геля.

Для аптеки.
Recipe: Solutionis Carboxymethylcellulosi natrii 2% – 50,0
Da. Signa. Основа для глазного геля.

Для аптеки.
Recipe: Solutionis Polyvinylpyrrolidoni 5% – 50,0
Da. Signa. Основа для дерматологического геля.

Собаке.
Recipe: Solutionis Gelatinae 2% – 100,0
Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке через час.

Для аптеки.
Recipe: Solutionis Spiritus polyvinylici 5% – 100,0
Da. Signa. Для приготовления лекарственных форм.

На занятии преподаватель демонстрирует приготовление основы

(асептические условия), применяемой для изготовления геля с антибиотиками и для применения в проведении физикальных исследований (ультразвуковые исследования и др.):

Для аптеки.
Recipe: Carbopoli 1,6
Triaethanolamini 2,0
Glycerini 5,0
Methylparabeni 0,02
Aquae purificatae sterilisatae ad 100,0
Misce. Da. Signa. Основа для геля с антибиотиками.

Для аптеки
Recipe: Carbopoli 0,5
Solutionis Natrii hydroxydi 5% – 3,0
Kalii sorbati 0,1
Aquae purificatae sterilisatae ad 100,0
Misce. Da. Signa. Гель для физикальных исследований.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 12

Тема: «Коллоидные растворы, суспензии, эмульсии как лекарственные формы. Кинетическая и агрегативная устойчивость гетерогенных систем. Стабилизаторы. Технология коллоидных растворов».

Основные вопросы по теме:

1. Понятие кинетической и агрегативной устойчивости гетерогенных систем.
2. Характеристика и классификация стабилизаторов и механизм стабилизирующего действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).
3. Строение коллоидной частицы. Защищенные коллоиды и их основные свойства.
4. Общие и отличительные свойства растворов высокомолекулярных соединений (ВМС) и защищенных коллоидов.
5. Основные технологические приемы изготовления растворов колларгола и протаргола.
6. Сроки годности и основные правила хранения растворов высокомолекулярных соединений (ВМС) и защищенных коллоидов.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, ихтиол, протар-

гол, повиаргол, колларгол, экстракт расторопши сухой (Silibum marianum), экстракт артишока настоящего (Cynara scolimi), глицерин, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 25,0 см^3 и 100,0 см^3, флаконы (контейнеры) для отпуска 20,0 см^3 и 100,0 см^3, палочки стеклянные, воронки, чашки выпарительные фарфоровые, весы аптечные ручные и тарирные, весы электронные, комплект гирь, капсулаторки или шпатели, бумага пергаментная, ступки №6 с пестиками, дезинфицирующий и антисептический раствор, стерильные марлевые салфетки, вата, шпатели, целлюлоидные пластинки.

Коллоидные растворы представляют собой ультрагетерогенные системы, у которых размеры частиц дисперсной фазы составляют от 0,001 до 1 мкм, представляющие агрегат из атомов, молекул, ионов (мицеллы).

В аптечной практике встречаются не только растворы защищенных коллоидов (протаргол, повиаргол, колларгол, ихтиол), но и полуколлоидов (дубильные вещества, танин, этакридина лактат, растительные экстракты). Растворы полуколлоидов – комбинированные дисперсные системы, в которых вещество находится одновременно как в истинно растворенном, так и в коллоидном состоянии.

Растворы защищенных коллоидов не стойкие, частицы могут слипаться и выпадать в осадок (коагуляция). Коагуляция может быть вызвана добавлением электролитов, изменением температуры, механическими воздействиями, электрическим полем, светом, изменением состава дисперсионной среды.

В таких препаратах, как серебра протеинат (протаргол), колларгол, повиаргол (комплекс металлического высокодисперсного серебра и поливинилпирролидона), альбаргин, серебро находится в неионизированном состоянии, поэтому они не вызывают раздражения тканей. Эти препараты обладают бактериостатическим или бактерицидным действием.

К защищенным коллоидам природного происхождения относится ихтиол (смесь сульфатов, сульфидов и сульфонатов), получаемый из продуктов сухой перегонки битуминозных сланцев. Коллоидное состояние ихтиола обеспечивают природные поверхностно-активные вещества.

Растворы защищенных коллоидов изготавливают в массо-объемной концентрации (видные растворы, редко с добавлением глицерина). Растворы защищенных коллоидов не изотонизируют (коагуляция).

Примеры приготовления растворов коллоидов:

Растворение протаргола и альбаргина. В стакан или подставку соответствующей вместимости отмеривают необходимое количество воды очищенной и осторожно насыпают на поверхность воды тонким слоем протаргол. Оставляют на 20 минут до полного растворения, не взбалтывают и не перемешивают, так как может образоваться пена, которая затруднит процесс растворения.

Альбаргин (Albarginum), соединение азотнокислого серебра с желатозой – светло-желтый рыхлый блестящий порошок, легко растворимый в воде. Содержит 14,6-15% серебра. Обладает противопротозойным, вяжущим, прижигающим и антисептическим действием. Желатоза, находящаяся в препарате, смягчает прижигающее действие азотнокислого серебра.

Наргол (Nargolum, Argentum nucleinicum) – серебра нуклеинат, светло-коричневый порошок, содержит 10% серебра.

Аналогично готовят раствор повиаргола, при этом растворение идет значительно быстрее, так как препарат хорошо смачивается водой очищенной, и он тяжелее протаргола. Получается мутноватый коллоидный раствор грязно-зеленого цвета.

Растворение колларгола. Для ускорения процесса набухания и растворения колларгол растирают в ступке под пестиком с небольшим количеством (1:1) воды очищенной, глицерина или водно-глицериновой смеси. Затем добавляют расчетное количество воды очищенной постепенно перемешивая, до образования раствора.

Растворение ихтиола. Растворы ихтиола готовят по принципу приготовления раствора колларгола. Вместо ступки можно взять оттарированную фарфоровую выпарительную чашку.

Растворы полуколлоидов.

Растворы танина, растительных экстрактов, приготавливают путем растирания в ступке или в фарфоровой выпарительной чашке с небольшим количеством воды очищенной или глицерина до растворения. Смывают оставшимся количеством воды в подставку.

Процеживают полученные растворы через ватный тампон, предварительно промытый водой очищенной. Если готовят растворы асептически, то используют стерильную очищенную воду. Фильтруют через стеклянные фильтры № 1-4 или мембранные фильтры из современных полимерных материалов. Можно фильтровать через беззольную фильтровальную бумагу (офтальмологические растворы).

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать технологию приготовления лекарственных форм по рецептам.

Коту.

Recipe: Solutionis Protargoli 0,5% – 200,0

Da. Signa. Наружное. Для промывания мочевого пузыря, по 20-30 мл раз в сутки.

Ягненку.

Recipe: Solutionis Ichthyoli 2% – 200,0
Glycerini 5,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки два раз в сутки.

Быку.

Recipe: Solutionis Collargoli 0,5% – 100,0
Da. Signa. Наружное. Для инстилляции на конъюнктиву.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить к отпуску:

Ягненку.

Recipe: Solutionis Ichthyoli 2% – 100,0

Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки три раза в сутки.

Кошке.

Recipe: Solutionis Poviargoli 1% – 20,0

Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Extracti Cynarae Scolymi sicci 0,7
Glycerini 10,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat mixtura

Da. Signa. Внутреннее. По одной десертной ложке три раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Собаке.

Recipe: Solutionis Protargoli 1% – 50,0

Da. Signa. Наружное. Для пораженных участков кожи три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Solutionis Albargini 1% – 50,0

Da. Signa. Наружное. Для пораженных участков кожи три раза в сутки.

Кошке.

Recipe: Solutionis Tannini 2% – 50,0

Da. Signa. Наружное. Для пораженных участков кожи три раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 13

Тема: «Суспензии как лекарственные формы. Технология изготовления суспензий с гидрофильными веществами. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Суспензии как лекарственная форма и дисперсная система. Факторы, влияющие на устойчивость суспензии. Пути повышения стабильности

суспензий.

2. Дисперсионный метод изготовления суспензий гидрофильных веществ. Правило Дерягина. Цель и характеристика применения технологического приема «взмучивание».

3. Конденсационный метод изготовления суспензий и его разновидностей (метод замены растворителя, химический метод, метод химического диспергирования).

Материальное обеспечение: плакаты, магния оксид, цинка оксид, нифуроксазид, фуразолидон, глицерин, тальк, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 100 и 500 $см^3$, стаканы стеклянные вместимостью 200 и 500 $см^3$, контейнеры для отпуска вместимостью до 200,0 $см^3$, палочки стеклянные, воронки, весы аптечные ручные и тарирные, весы электронные, комплект гирь, ступки №5 с пестиками, капсулаторки или шпатели, ножницы, пинцеты анатомические или хирургические, пинцеты лапчатые, часы песочные 2 или 3 мин., стерильные марлевые салфетки, вата, дезинфицирующий и антисептический раствор, стекла предметные и покровные, микроскоп биологический бинокулярный, окуляр с измерительной шкалой.

Суспензии – жидкая лекарственная форма, которая в качестве дисперсной фазы содержит одно или несколько измельченных порошкообразных веществ, распределенных в жидкой дисперсионной среде. Данная лекарственная форма предназначена для внутреннего, наружного применения (глазные капли) и для инъекций (внутримышечно, реже подкожно).

Суспензии в аптеке готовят дисперсионным (диспергирование - измельчение) и конденсационным методом (укрупнение частиц в результате агрегации или конденсации, или образование нерастворимых веществ в ходе химического взаимодействия).

Конденсационным методом суспензии получают при замене растворителя: добавление жидких экстрактов, настоек, камфорного, борного или салицилового спирта к водному раствору, а также при изменении величины pH раствора, высаливающего действия избытка одноименных ионов и других факторов.

Наиболее распространенным случаем образования суспензий конденсационным методом является добавление к водному раствору спиртовых растворов, жидкостей, содержащих этанол, диэтиловый эфир, настойки, жидкие экстракты. При этом происходит смена растворителя и из спиртового раствора начинают выделяться вещества, не растворимые в воде и более разбавленных растворах этанола и, наоборот, из водного раствора – не растворимые в этиловом спирте и водно-этанольных растворах. В этих случаях в уже изменившейся дисперсионной среде концентрация веществ становится насыщенной или перенасыщенной. Образование осадка в перенасыщенных растворах обусловлено образованием центров кристаллизации и ростом кристаллов.

Для образования мелкодисперсного осадка необходимо, чтобы скорость образования центров кристаллизации превышала скорость роста кристаллов: добавление к большему объему жидкости меньшего объема жидкости с иной растворяющей способностью дисперсионной среды. Жидкости, содержащие этиловый спирт, добавляют к водному раствору в

порядке увеличения концентрации этанола, то есть начинают с лекарств с меньшим содержанием этанола и заканчивают с максимальным.

Для уменьшения вероятности выделения в виде грубодисперсного осадка слабых оснований из солей все компоненты добавляют в порядке постепенного возрастания значения pH и, наоборот, для слабых кислот – в порядке постепенного снижения pH.

Суспензия может быть получена конденсационным методом как результат химического взаимодействия между порознь растворенными веществами (готовят два раствора веществ и смешивают между собой в отпускном контейнере или ступке для дальнейшего диспергирования).

В качестве вспомогательных веществ в суспензии могут входить вещества, повышающие вязкость среды (аэросил, оксил, гели карбомеров), ПАВ, буферные, корригенты, консерванты, антиоксиданты, красители и др.

В суспензиях для приема внутрь в осадке не должно находиться веществ, требующих специальных условий хранения Суспензии не замораживают, не процеживают и не фильтруют.

Общие правила приготовления суспензий.

Если лекарственные вещества, выписанные в рецепте, практически не растворимы в указанной дисперсионной среде, или согласно прописи превышен предел растворимости вещества, суспензии приготавливают дисперсионным методом.

Для получения тонко измельченных фармацевтических субстанций гидрофильных веществ рекомендуется сначала получать концентрированную суспензию путем растирания суспендируемых веществ в воде, растворах фармацевтических субстанций или другой вспомогательной жидкости, взятой в количестве ½ от массы измельчаемого лекарственного вещества (правила Б. В. Дерягина, основанное на эффекте Ребиндера).

После получения концентрированной суспензии добавляют воду очищенную в количестве, превышающем в 10-20 раз концентрированной суспензии. Затем суспензию интенсивно перемешивают (прием взмучивания) и отстаивают в течение 2-3 мин. с целью фракционирования (разделения) частиц. Мелкие частицы находятся во взвешенном состоянии, крупные частицы оседают на дно. Тонкую взвесь сливают, осадок повторно измельчают и взмучивают с новой порцией жидкости. Технологический прием повторяют, пока весь осадок не перейдет в тонкую взвесь.

Собаке.

Recipe: Amyli
Bismuthi subnitratis ana 3,0
Aquae purificatae 200,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Для обработки пораженных участков кожи два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

В подставку отмеривают 200,0 $см^3$ воды очищенной. В ступке измельчают 3,0 г крахмала и 3,0 г висмута субнитрата с 3,0 $см^3$ воды очищенной (правило Б.В. Дерягина), добавляют 60,0-90,0 $см^3$ воды очищен-

ной, смесь взмучивают и оставляют в покое на 2-3 мин. Тонкую взвесь осторожно сливают с осадка во флакон. Остаток в ступке дополнительно растирают пестиком, смешивают с новой порцией воды очищенной, оставляют в покое на 2-3 мин. и сливают надосадочную жидкость (тонкую взвесь). Измельчение и взмучивание повторяют, пока все крупные частицы не превратятся в тонкую взвесь. Доводят на таринрных или электронных весах суспензию до массы 206,0 г.

Пример приготовления суспензии с теоретическим обоснованием:

Собаке.

Recipe: Magnesii oxydi 2,0
Bismuthi subnitratis 0,5
Aquae purificatae 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной чайной ложке четыре раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Содержание лекарственных веществ менее 3%, поэтому суспензию готовят массо-объемным способом. В состав суспензии входят магния оксид и висмута нитрат основной – гидрофильные вещества, поверхность которых легко смачивается водой, не требует стабилизации. Измельчение веществ производят с использованием правила Дерягина (для максимального диспергирования на 1,0 г вещества добавляют 0,4-0,6 $см^3$ жидкости).

Суспензию готовят методом взмучивания.

Суспензия не процеживается и не фильтруется. Отвешивают на бумажные капсулы 0,5 г висмута нитрата основного и 2,0 г магния оксида. Отмеривают в подставку 100,0 $см^3$ воды очищенной. Магния оксид и висмута нитрат основной смешивают в ступке по правилам приготовления порошков: сначала в ступку помещают висмута нитрат основной, измельчают, затем добавляют магния оксид и перемешивают. Добавляют 2,0 $см^3$ воды очищенной, тщательно растирают. Полученную пульпу разбавляют 30,0 $см^3$ воды очищенной, перемешивают пестиком и оставляют на 3 минуты. Тонкую взвесь сливают в отпускной флакон. Осадок в ступке тщательно измельчают и добавляют 30,0 мл воды очищенной, взмучивают с помощью пестика, оставляют в покое 3 минуты и т.д. Технологический прием повторяют до тех пор, пока весь осадок не перейдет в тонкую взвесь.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия.

Описать технологию приготовления лекарственной формы по рецепту.

Ягненку.

Recipe: Solutionis Nartii hydrocarbonatis 1% – 100,0
Magnesii oxydi 10,0
Tincturae Menthae piperitae 2,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Zinci oxydi 3,0
Talci 5,0
Glycerini 10,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Под повязку. Перед применением взбалтывать.

Ягненку.

Recipe: Nartii benzoatis 1,0
Magnesii oxydi 10,0
Glycerini 15,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по рецепту.

Собаке.

Recipe: Magnesii oxydi 5,0
Aquae purificatae ad 50,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Собаке.

Recipe: Bismuthi subnitratis 2,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Собакам.

Recipe: Nifuroxazidi 5,0
Glycerini 10,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной чайной ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

При наличии осадка суспензии восстанавливают равномерное распределение частиц по всему объему при взбалтывании в течение 20-40 с после 24 ч хранения и за 40-60 с после 34-72 ч хранения

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать техно-

логию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 14

Тема: «Суспензии как лекарственные формы. Технология изготовления суспензий с гидрофобными веществами. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Стабилизация суспензий, роль и механизм действия различных стабилизаторов. Основные стабилизаторы суспензий.
2. Правила изготовления суспензий гидрофобных лекарственных веществ и конденсационным методом.
3. Оценка качества суспензий, упаковка, маркировка, отпуск.

Материальное обеспечение: фармакопея, справочная литература по фармакологии и фармацевтической технологии, микроскоп, стекла предметные, стекла покровные, плакаты, цинка оксид, глицерин, крахмал, твин-80, свинца ацетат, цинка сульфат, сера очищенная, альбендазол, фенбендазол, толтразурил, мыло зеленое, стрептоцид, тальк, крахмал, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 100,0 и 500,0 мл, стаканы стеклянные вместимостью 200,0 и 500,0 мл, контейнеры для отпуска вместимостью до 200,0 мл, электрическая плитка, палочки стеклянные, воронки, весы аптечные тарирные, комплект гирь, ступки № 5 с пестиками, капсулаторки или шпатели, ножницы, пинцеты хирургические, анатомические или лапчатые, часы песочные 2 и 3 мин., маска защитная, очки защитные, перчатки хирургические латексные, стерильные марлевые салфетки, вата, дезинфицирующий и антисептический раствор, стекла предметные и покровные, микроскоп биологический бинокулярный, окуляр с измерительной шкалой.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать технологию приготовления лекарственной формы по рецепту.

Собаке.

Recipe: Sulfuris praecipitatis 2,0
Glycerini 5,0
Aquae purificatae 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Овцам.

Recipe: Albendazoli 2,5
Aquae purificatae 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По столовой ложке раз в сутки, два дня подряд. Перед употреблением взбалтывать.

Получение суспензий гидрофобных лекарственных веществ (терпингидрат, фенилсалицилат, камфора, ментол, тимол и др.) в водной среде требует обязательного применения стабилизатора. Стабилизаторы лиофилизируют поверхность частиц, понижают твердость частиц при диспергировании.

Если не вводить лиофилизирующих агентов (стабилизаторов), то частицы, не защищенные сольватными оболочками, будут коагулировать, осаждаясь или всплывая на поверхность суспензии (флокуляция), то есть суспензия как лекарственная форма не получится.

Гидрофобные вещества делятся на две группы:

1. С нерезко выраженными гидрофобными свойствами: фенилсалицилат, терпингидрат, триметоприм, стрептоцид, норсульфазол, сульфадимезин и другие не растворимые в воде сульфаниламиды, энрофлоксацин основание.

2. С резко выраженными гидрофобными свойствами: ментол, камфора, тимол, сера, альбендазол, фенбендазол, толтразурил, ибупрофен и т.п.

Для трудноизмельчаемых гидрофобных веществ (камфора, ментол и др.) для предварительного измельчения может быть использован спирт этиловый или диэтиловый эфир.

Суспензию талька (нерезко гидрофобного вещества) можно приготовить без добавления стабилизаторов. Благодаря высокой дисперсности (мельчайший порошок) талька и сочетания в высококонцентрированных суспензиях с такими гидрофобными веществами, как крахмал и цинка оксид, суспензия образуется без особых усилий.

Для приготовления суспензии с серой, вначале серу растирают в ступке с частью глицерина, выписанного в рецепте, соблюдая при этом правило Дерягина для гидрофилизации ее поверхности, и сдвигают полученную пульпу из центра ступки. В центре ступки растирают рассчитанное количество мыла зеленого с несколькими каплями воды очищенной. Постепенно при перемешивании добавляют остальное количество глицерина, тщательно перемешивают и смывают водой очищенной или предварительно приготовленным раствором солей (других растворимых веществ, выписанных в рецепте) в предварительно оттарированный контейнер для отпуска. Мыло зеленое можно добавлять в отпускной контейнер в последнюю очередь. На 1,0 г серы необходимо взять 0,1-0,2 г мыла зеленого. Если в рецепте содержатся соли двухвалентных металлов, то количество мыла увеличивают до 0,3-0,4 г на 1,0 г серы. Стабилизирующее действие мыла проявляется и при его добавлении непосредственно к готовой суспензии и сильном взбалтывании. Мыло зеленое несовместимо с солями щелочноземельных и тяжелых металлов (коагуляция).

Суспензии резко гидрофобных веществ могут быть получены кон-

денсационным методом, если их предварительно растворить в этиловом спирте или настойках, выписанных в рецепте, а затем добавить полученную смесь к водному раствору.

Если в состав суспензии входят неорганические соли, то концентрированную суспензию (пульпу) лучше готовить, растирая вещество с очищенной водой, затем добавлять стабилизатор, а затем растворы солей в порядке возрастания концентрации.

Примеры расчета стабилизатора:

1. Для веществ с **нерезко** выраженными свойствами - на 1 г вещества добавляют: 0,5 г желатозы или аравийской камеди; 0,1 г твина-80; 0,25 г абрикосовой камеди; 0,5 г крахмала в виде 5% крахмального клейстера (10 г клейстера); 1,0 г метилцеллюлозы в виде 5% раствора (20 г раствора).

2. Для веществ с **резко** выраженными свойствами на 1 г вещества добавляют: 1,0 г желатозы или аравийской камеди, твина-80 в 2 раза больше, т.е. 0,2 г на 1 г лекарственного вещества; 1,0 г крахмала в виде 5% крахмального клейстера (20 г клейстера), 2,0 г метилцеллюлозы в виде 5% раствора (40 г раствора).

При изготовлении суспензий гидрофобных веществ с резко выраженными свойствами необходимо добавление этанола или диэтилового эфира, как при диспергировании трудно измельчаемых веществ.

Пример приготовления суспензии с трудно измельчаемым гидрофобным веществом

Собаке.

Recipe: Solutionis Natrii bromidi 2,5% – 120,0
Coffeini-natrii benzoatis 0,5
Camphorae 1,0
Misce, fiat mixtura.
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке 3 раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

В подставку отмеривают 100,0 мл воды очищенной, 5,0 мл раствора кофеина-бензоата натрия (1:10) и 15,0 мл раствора натрия бромида (1:5).

В ступке растирают до растворения 1,0 г камфоры с 10 каплями 95% этанола, добавляют 1,0 г желатозы и 1,0 мл приготовленного раствора фармацевтических субстанций, смешивают до получения тонкой пульпы.

Переводят пульпу в отпускной флакон раствором кофеина-бензоата натрия и натрия бромида, добавляя его по частям.

Суспензии не процеживают и не фильтруют.

Если суспензии изготавливают по массе, в ППК обязательно указание массы тары и массы изготовленной суспензии.

Суспензии не замораживают.

Примеры приготовления суспензии конденсационным методом

Собаке.

Recipe: Calcii chloridi 10,0
Natrii hydrocarbonatis 4,0
Aquae purificatae ad 200,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке 3 раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

В контейнер для отпуска отмеривают 100,0 мл воды очищенной, добавляют 20,0 мл 50% раствора кальция хлорида и 80,0 мл 5% раствора натрия гидрокарбоната. Укупоривают, основная этикетка «Внутреннее»; снабжают дополнительной этикеткой «Перед употреблением взбалтывать».

Как видно из примера, суспензию готовят при помощи концентрированных растворов, так как кальция хлорид – весьма гигроскопичное вещество и при вскрытии контейнера с порошкообразным кальция хлоридом сразу готовят концентрированный раствор. Если нет концентрированного раствора натрия гидрокарбоната, то отвешивают 4,0 г натрия гидрокарбоната, растворяют в 180,0 мл воды очищенной, процеживают в контейнер для отпуска и добавляют 20,0 мл 50% раствора кальция хлорида.

Собаке.

Recipe: Plumbi acetatis
Zinci sulfatis ana 1,5
Aquae purificatae 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Для промывания уретры. Перед применением взбалтывать.

При изготовлении суспензии по указанному рецепту раздельное растворение действующих веществ нельзя, так как выпадут кристаллы свинца сульфата с острыми краями.

В ступке под пестиком растирают твердые ингредиенты сначала в нативном (сухом) виде, а затем добавляют воду очищенную в половинном количестве от суммы масс сухих веществ, растирают до получения пульпы, добавляют остальное количество воды, тщательно перемешивают и сливают в контейнер для отпуска.

Укупоривают, основная этикетка «Наружное»; снабжают дополнительной этикеткой «Перед употреблением взбалтывать».

Суспензии также образуются при смене растворителя (разновидность конденсационного метода).

Осадки при смене растворителя образуются в:

- 2% растворе камфоры при снижении концентрации этанола до 26%;
- 10% растворе камфоры при снижении концентрации этанола до 47%;
- 5% растворе анестезина при снижении концентрации этанола до 39%;
- 3% растворе кислоты салициловой при снижении концентрации этанола до 22%;

- 1% растворе ментола при снижении концентрации этанола до 33%;
- 2% растворе ментола при снижении концентрации этанола до 41%.

Самостоятельная работа на занятии.
Приготовить лекарственную форму по рецепту.

Собаке.
Recipe: Zinci oxydi
Amyli ana 1,0
Talci 5,0
Aquae purificatae ad 50,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Собаке.
Recipe: Sulfuris praecipitatis 1,0
Talci 5,0
Saponis viridis 0,2
Glycerini 10,0
Aquae purificatae ad 50,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Обрабатывать пораженные участки кожи два раза в сутки, до выздоровления. Перед употреблением взбалтывать.

Овцам.
Recipe: Albendazoli 2,5
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке раз в сутки, трое суток подряд. Перед употреблением взбалтывать.

Лошади.
Recipe: Plumbi acetatis
Zinci sulfatis ana 1,5
Aquae purificatae 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Наружное. Для промывания уретры. Перед применением взбалтывать.

Поросятам
Recipe: Toltrazurili 2,5
Aquae purificatae ad 50,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной чайной ложке раз в сутки, двое суток подряд. Перед употреблением взбалтывать.

Поросенку.

Recipe: Ibuprofeni 1,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной десертной ложке 2-3 раза в сутки, трое суток подряд. Перед употреблением взбалтывать.

Поросенку.

Recipe: Sulfadimidini 10,0
Trimetoprimi 2,0
Aquae purificatae ad 100,0
Misce, fiat suspensio
Da. Signa. Внутреннее. По одной десертной ложке 2-3 раза в сутки, трое суток подряд. Перед употреблением взбалтывать.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 15

Тема: «Эмульсии как лекарственные формы. Технология масляных эмульсий».

Основные вопросы по теме:

1. Эмульсии как лекарственная форма и дисперсная система. Типы эмульсий и методики их определения, обращение фаз.
2. Физико-химическая устойчивость эмульсий: виды устойчивости, межфазное натяжение и свободная поверхностная энергия. Теоретические основы эмульгирования. Способы повышения устойчивости эмульсий.
3. Эмульгаторы: классификация, характеристика, основные представители.
4. Расчеты для изготовления эмульсий: массы эмульсии и компонентов «первичной эмульсии», воды для разбавления «первичной эмульсии» и растворения лекарственных веществ.

Материальное обеспечение: плакаты, анестезин, подсолнечное масло, касторовое масло, крахмал, твин-80, метилцеллюлоза, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 10,0 и 100,0 мл, стаканы стеклянные термостойкие вместимостью 200,0 мл, контейнеры для отпуска вместимостью 200,0 мл, палочки стеклянные, чашки фарфоровые, баня водяная, воронки, марля, стерильные марлевые салфетки, весы аптечные тарирные или весы электронные, весы аптечные ручные, комплект гирь,

ступки № 5 с пестиками, капсулаторки или шпатели, микроскоп биологический бинокулярный, стекла предметные, стекла покровные, судан III, метиленовый синий, антисептическое средство и дезинфицирующее средство, маска защитная, очки защитные или экран защитный.

Эмульсии – жидкие лекарственные формы, представляющие собой гетерогенную (двухфазную) дисперсную систему с жидкой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой. Эмульгатор (третий компонент) определяет устойчивость данной системы за счет своего распределения на поверхности разделения фаз. Эмульгирование - это процесс равномерного диспергирования (распределения) одной жидкости в другой, который сопровождается образованием капелек той или иной жидкости, диаметр которых не превышает 0,1 мкм. Однако на практике капельки могут быть от 0,1 до 10 мкм.

Эмульгаторы по типу образуемых эмульсий разделяют на гидрофильные (белки, слизи, крахмал, декстрин, сапонины, танин, растительные экстракты, соли желчных кислот, щелочные мыла, лецитин, полисорбаты и др.). Они образуют эмульсии первого рода (прямые, масло/вода). Липофильные эмульгаторы: мыла двух- и трехвалентных металлов, стерины, смоляные мыла, амиды жирных кислот, высокомолекулярные одноатомные спирты и др.). Они образуют эмульсии второго рода (вода/масло, обратные). Для изготовления эмульсий используют растительные масла (подсолнечное, персиковое, оливковое, касторовое); вазелиновое масло, эфирные масла, бальзамы и другие не смешивающиеся с водой жидкости (хлороформ, метилсалицилат).

Кроме прямых и обратных эмульсий применяются и многослойные эмульсии или липосомальные. Их получают путем двойного эмульгирования. Сначала получают прямую эмульсию, а затем переводят ее в обратную форму. Например, из обратной эмульсии сорбитанмоноолеата (спен-80) с маслом вазелиновым и водной фазой, получают прямую эмульсию при обработке обратной эмульсии водным раствором твина-80. Эмульгаторы снижают поверхностное натяжение на границе раздела фаз, образуют устойчивый пограничный слой и образуют двойной электростатический слой. Молекулы эмульгатора (стабилизатора) распределяются на границе раздела фаз, ориентируются своей полярной частью в полярную жидкость, а неполярной – в полярную, что приводит к снижению сил поверхностного натяжения и смешиванию двух взаимно нерастворимых друг в друге жидкостей. При высокой концентрации эмульгатора на капельках жидкости может образовываться его плотная пленка в виде слоя, изолирующего гидрофобную поверхность, который придает ей гидрофильные свойства, а значит, она может сольватироваться молекулами воды. Электростатический двойной слой способствует накоплению на поверхности капель потенциала, отталкивающего капельки жидкости друг от друга, что способствует устойчивости системы (препятствует коалесценции).

Коалесценция – увеличение размера капель и последующее расслоение эмульсии. Стабильность эмульсии зависит от свойств эмульгатора и слоя, образующегося на границе раздела фаз. Образуемый слой должен быть однородным, относительно упругим и быстрообразующимся при эмульгировании. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), вводимые в со-

став эмульсии, адсорбируются на границе масло/вода, образуют слой, который снижает поверхностное натяжение на поверхности капель эмульгируемой жидкости. Этот слой (образуемый на поверхности капель жидкости) облегчает взаимодействие фаз между собой, так как эмульгаторы уменьшают поверхностное натяжение на границе раздела фаз, что приводит к снижению поверхностной энергии капель.

Таблица 22 – Значение гидрофильно-липофильного баланса поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их назначение

ГЛБ	ПАВ
1-3	Пеногасители (антивспенивающие вспомогательные вещества)
3-6	Эмульгаторы (обратные эмульсии, вода/масло)
7-9	ПАВ, используемые для суспендирования
8-18	Эмульгаторы (эмульсии прямые, масло/вода)
13-16	Моющие средства
6-18	Солюбилизаторы

Для оценки свойств поверхностно-активных веществ используют такой показатель, как гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ), который показывает соотношение между липофильной и гидрофильной частями молекулы ПАВ.

Если величина ГЛБ от 1 до 5, это значит, что в молекуле ПАВ мало гидрофильных групп, и такой эмульгатор хорошо растворяется в маслах. Если значение ГЛБ выше 8, то ПАВ имеют большое количество гидрофильных групп и их моллекулы хорошо растворяются в воде. Основные значения ГЛБ разных ПАВ приведены в таблице 22. Наименования основных эмульгаторов и их ГЛБ приведены в таблице 23.

В некоторых случаях для эмульгирования определенных веществ (табл. 24) требуется строгое значение ГЛБ, а иногда смесь эмульгаторов способствует образованию более устойчивой эмульсии, чем при использовании только одного. При смешивании ПАВ гидрофильно-липофильный баланс суммы поверхностно-активных веществ равен сумме ГЛБ каждого ПАВ.

Таблица 23 – Наименование и ГЛБ некоторых эмульгаторов

Наименование	Химическое наименование	ГЛБ
Gummiarabicum	Камедь акации	12,0
Glycerilmonostearatum	Глицерилмоностеарат	3,8
Methocelum 15 cps	Метилцеллюлоза	10,5
PEG-400 Monoleatum	Полиоксиэтиленмоноолеат	11,4
PEG-400 Monosteratum	Полиоксиэтиленмоностеарат	11,6
PEG-400 Monolauratum	Полиоксиэтиленмонолаурат	13,1
Parmagelum B	Желатин	9,8
Kalii oleas	Калия олеат	20,0
Natrii laurylum sulfas	Натрия лаурилсульфат	40,0
Natrii oleas	Натрия олеат	18,0
Spenum-20	Сорбитан монолаурат	8,6

Наименование	Химическое наименование	ГЛБ
Spenum-40	Сорбитан монопальмитат	6,7
Spenum-60	Сорбитан моностеарат	4,7
Spenum-65	Сорбитан тристеарат	2,1
Spenum-80	Сорбитан моноолеат	4,3
Spenum-85	Сорбитан триолеат	1,8
Tragacanthum	Трагакант	13,2
Triaethanolamini oleas	Триэтаноламина олеат	12,0
Tvinum-20	Полиоксиэтилен собритан монолаурат	16,7
Tvinum-21	Полиоксиэтилен собритан монолаурат	13,3
Tvinum-40	Полиоксиэтилен собритан монопальмитат	15,6
Tvinum-60	Полиоксиэтилен собритан моностеарат	14,9
Tvinum-61	Полиоксиэтилен собритан моностеарат	9,6
Tvinum-65	Полиоксиэтилен собритан тристеарат	10,5
Tvinum-80	Полиоксиэтилен собритан моноолеат	15,0
Tvinum-81	Полиоксиэтилен собритан моноолеат	10,0
Tvinum-85	Полиоксиэтилен собритан триолеат	11,0

Таблица 24 – Значение гидрофильно-липофильного баланса поверхностно-активных веществ для эмульгирования гидрофобных жидкостей

Жидкость	Требуемый ГЛБ
Cera	12
Spiritus cethylicus	15
Oleum Gossipii	10
Lanolinum anhydricum	10
Vaselinum, oleum vaselini	12
Paraffinum	11
Petrolatum	12
Acidum stearinicum	15
Spiritus stearilicus	14

Эмульсии не задерживают рост микроорганизмов, а даже способствуют их размножению. Рекомендованный срок годности экстемпоральных эмульсий – не более двух суток. Поэтому в эмульсии для предотвращения микробного загрязнения добавляют химические вещества – консерванты, которые должны обладать широким спектром антимикробного и противогрибкового действия, не нарушать устойчивость данной системы, и быть эффективными в различных фазах. Рост микроорганизмов обычно происходит в водной фазе, и поэтому основная масса консерванта должна быть в этой среде и желательно в неионизированной форме. Наиболее предпочтительным консервантом при изготовлении эмульсий является смесь парабенов (табл. 25).

Таблица 25 – Консерванты, применяемые для изготовления эмульсий

Наименование	Концентрация, %
Spiritus aethylicus	15
Acidum benzoicum, natrii benzoas (pH < 4)	0,05-0,10
Spiritus benzylicus (pH >5)	1-4
Chlorbutanolum*	0,5
Imidazolilurea (Imiduera)	0,05-0,5
Производные ртути (не органические)	0,005
Органические производные ртути	
Phenylmercurii nitras; - acetas	0,002-0,004
Thimerosalum (thiomersalum)	0,005-0,02
Парабены**	
Methylparabenum	0,05-0,3
Propylparabenum	0,02-0,2
Buthylparabenum	0,02-0,2
Четвертичные аммонийные соединения (ЧАС)	
Benzalconii chloridum	0,002-0,1
Acidum sorbinicum (pH<10)	0,1-0,2

* Хлорбутанол эффективен при pH<5, не следует использовать полимерную посуду.
** Часто используются в смеси. Плохо растворимые в воде. Имеют жгучий вкус. Разрушаются при pH > 8. Рекомендуемый pH 4-8.

В эмульсиях масла и жиры биологического происхождения подвергаются окислению, что приводит к появлению неприятного запаха и вкуса лекарственной формы. Поэтому, для снижения активности окислительных процессов к эмульсиям добавляют антиоксиданты (табл. 26).

Таблица 26 – Антиоксиданты, применяемые при изготовлении эмульсий

Acidum ascorbinicum
Ascorbilpalmitatum
Buthyloxyanizolum
Buthyloxytoluolum
4-hydroxymethyl-2,6,-di-tret-buthylphenolum
Propylgallatum
α-Tocopherolum

Стабильность эмульсий может быть увеличина различными технологическими приемами, обеспечивающими уменьшение размера капель дисперсной фазы, выбором оптимального соотношения масла к воде и увеличением вязкости дисперсионной среды и собственно всей системы (эмульсии). Если размер капель в эмульсиях не более 5 мкм, они не расслаиваются, а также если дисперсная фаза в эмульсии занимает 40-60%, то такие эмульсии практически не расслаиваются. Повышение вязкости дисперсионной среды способствует увеличению стабильности эмульсий. Для прямых эмульсий (м/в) загустителями являются полимеры (карбопол и др.); для обратных эмульсий используют вязкие масла, воски, спирты и жирные

кислоты. Для эмульгирования используют различное оборудование (ступки с пестиками, миксеры, ультразвуковые диспергаторы и др.). Вязкость эмульсий увеличивается при хранении. Чем больше масса дисперсной фазы, тем больше вязкость эмульсии. Прямую эмульсию легко готовить на оборудовании из стекла и фарфора, а обратную эмульсию более легко готовить на оборудовании, которое имеет водоотталкивающие свойства (пластмасса). Эмульсии готовят по массе. Сиропы, настойки, жидкие экстракты добавляют к готовой эмульсии непосредственно в отпускной контейнер. Эмульсии становятся неустойчивыми, если к ним добавляют спирт и концентрированные растворы сильных электролитов. Поэтому концентрированные растворы сильных электролитов и этанол в высокой концентрации в состав эмульсий не вводят.

Лекарственные вещества вводят в состав эмульсий с учетом их физико-химических свойств. Гидрофильные вещества растворяют в части воды, предназначенной для разбавления первичной эмульсии. Если в составе эмульсий прописаны гидрофобные вещества (камфора, ментол, тимол, жирорастворимые витамины, гормоны), то их следует предварительно растворить в масле до изготовления первичной эмульсии, увеличивая массу эмульгатора до 50% от массы масляного раствора. Фенилсалицилат вводят в эмульсию в виде суспензии, и при этом используют эмульгатор. Из веществ, нерастворимых ни в жирах, ни в воде, изготавливают суспензии с готовой эмульсией по общим правилам.

Для стабилизации эмульсий чаще всего применяют: эмульгатор Т-2 (1,5-2,0 г на 10,0 г масла, который расплавляют на водяной бане, выливают в подогретую ступку, где находится десятикратное количество воды, нагретой до температуры 70^0С и тщательно смешивают), твин-80 (2,0 г на 10,0 г масла, предварительно смешав с 2-3 мл воды очищенной), глицирам (0,1%), растворы метилцеллюлозы или натрий карбоксиметилцеллюлозы (5%) (1,0 г на 10,0 г масла/ 20 г раствора на 10,0 г масла), желатоза (5,0 г желатозы на 10,0 г масла), сухое молоко (10,0 г сухого молока на 10,0 г масла), 10% крахмальный клейстер, подогретый или охлажденный до температуры 70^0С (5,0 г крахмала на 10,0 г масла/ 50,0 г клейстера на 10,0 г масла). Один яичный желток (Vitellum ovi) способен образовать эмульсию из 10,0-15,0 г жирного масла и до 30,0 г касторового масла; пектин (5,0 г пектина на 10,0 г масла).

Изготовление семенных (истинных) эмульсий сводится к извлечению водой очищенной водорастворимых веществ (белки), жиров и жирорастворимых веществ из мелкоизмельченных семян. Семена миндаля, арахиса и ядра других орехов предварительно обливают водой очищенной (не выше 60°С, так как может наступить коагуляция белков и ферментов) и оставляют в воде около 10 минут. Затем кожицу из семян снимают. Семена тыквы освобождают от твердой оболочки, сохраняя тонкую оболочку зеленого цвета. Семена мака дважды обливают на чистом сите горячей водой очищенной (60-70°С).

Подготовленные к получению эмульсии семена помещают в специальную (высокую) металлическую ступку с длинным пестиком, добавляют воду очищенную (1/10 часть от массы семян) и измельчают до получения однородной массы. После этого, добавляют оставшуюся воду очищенную

или раствор лекарственных веществ, входящих в состав микстуры. Процеживают в отпускной контейнер через двойной слой марли, предварительно смоченной водой очищенной.

Эмульсию из семян тыквы не процеживают, так как в уже готовой лекарственной форме еще идет процесс экстракции действующих веществ. В этом случае масса готовой лекарственной формы возрастает за счет самих семян, оставленных в эмульсии. Семенные эмульсии можно получать методом «двойной обработки»: первичная обработка измельченных семян с частью воды, очищенной с последующим процеживанием в тарированный отпускной контейнер, а затем выжимку семян вновь помещают в ступку и толкут с оставшимся количеством воды очищенной, затем процеживают в отпускной контейнер с первой частью эмульсии. Доводят водой, очищенной до необходимой массы.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать технологию приготовления лекарственной формы по рецепту. Для стабилизации эмульсий использовать твин-80, 10% крахмальный клейстер, желатозу или 5% раствор метилцеллюлозы (на выбор).

Собаке.

Recipe: Emulsi oleosi 120,0
Olei Menthae piperitae V gtts.
Sirupi sacchari 10,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Перед употреблением перемешать.

Собакам.

Recipe: Emulsi olei Ricini 200,0
Camphorae 1,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Пример рецепта, проведения расчетов и оформления паспорта письменного контроля при приготовлении микстуры на основе эмульсии.

Собаке.

Recipe: Emulsi oleosi 180,0
Natrii bromidi 4,0
Coffeini-natrii benzoatis 1,0
Anaesthesini 1,5
Extracti Belladonnae 0,2
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Перед употреблением взбалтывать.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:

желатозы (18+1,5)/2=9,75 г;

воды очищенной для образования корпуса эмульсии (19,5+9,75)/2=15,0 мл;

раствора кофеина-бензоата натрия 1:10 (1×10) – 10,0 мл;

раствора натрия бромида 1:5 (4×5) – 20,0 мл;

экстракта красавки густого 0,2 г;

воды очищенной для разбавления корпуса эмульсии:

186,7-(19,5+9,75+15,0+10,0+20,0+0,2) = 112,0 мл.

Технология приготовления лекарственной формы с теоретическим обоснованием.

Эмульсии готовят по массе. Лекарственная форма, выписанная в рецепте, представляет собой микстуру на основе эмульсии типа масло в воде, с растворимыми веществами в воде (натрия бромид, кофеин-бензоат натрия, экстракт белладонны) и масле (анестезин).

Согласно ГФ, при отсутствии обозначения масла в эмульсии используют персиковое, оливковое или подсолнечное масло. При отсутствии указаний о концентрации для приготовления 100,0 г эмульсии берут 10,0 г масла (соответственно для приготовления 180,0 г эмульсии – 18,0 г масла). Обязательно используют эмульгатор. Количество эмульгатора рассчитывают исходя из массы масляного раствора.

Масса масляного раствора равна 19,5 г (18 г масла и 1,5 г анестезина). В качестве эмульгатора используем желатозу (можно использовать аравийскую и абрикосовую камедь, крахмал в виде 10% клейстера, сухое молоко, эмульгатор Т-2 и др.). Тип образующейся эмульсии зависит от растворимости эмульгатора в той или иной фазе. Дисперсионной средой становится та фаза, в которой эмульгатор преимущественно растворяется. Количество желатозы равно половинному количеству масляного раствора или масла, в нашем случае – 19,5/2 = 9,75 г. Количество воды для образования первичной эмульсии равно половинному количеству от массы масляного раствора и стабилизатора (19,5+9,75)/2 ~ 15,0 г.

Кофеин-бензоат натрия, натрия бромид, экстракт белладонны (вещества, растворимые в воде) растворяют в воде, предназначенной для разбавления корпуса эмульсии. Можно использовать концентрированные растворы натрия бромида 1:5 – 20,0 мл, кофеина-бензоата натрия 1:10 – 10,0 $см^3$. Следовательно, количество воды для разбавления первичной эмульсии равно: 186,7-(19,5+9,75+15+10+20+0,2) ~112 $см^3$.

Для приготовления эмульсии в ступку помещают 9,75 г желатозы, туда же отмеривают 14,625 $см^3$ воды очищенной, дают постоять 2-3 мин. до образования гидрозоля. В фарфоровую чашку отвешивают 18,0 г масла подсолнечного и растворяют в нем 1,5 г анестезина, если необходимо, при нагревании на водяной бане. Затем при энергичном перемешивании к гидрозолю желатозы небольшими частями добавляют масляный раствор анестезина. Перемешивание осуществляют в одну сторону энергичными движениями пестика. Эмульгируют до характерного потрескивания, которое указывает об образовании первичной эмульсии.

В подставку отмеривают 112 $см^3$ воды очищенной. На пергаментную

бумагу отвешивают 0,2 г густого экстракта красавки. Экстракт растворяют в ступке под пестиком в небольшом количестве воды, добавляемой из подставки. Полученный раствор переносят в подставку, добавляют туда же 10,0 $см^3$ раствора кофеина-бензоата натрия 1:10 и 20,0 $см^3$ раствора натрия бромида 1:5. Содержимое подставки тщательно перемешивают.

Полученным раствором разбавляют корпус эмульсии в ступке при перемешивании, доводят массу эмульсии до 186,7 г. Эмульсию переносят в контейнер для отпуска из темного стекла, при необходимости процеживают через двойной слой марли.

Отпускной контейнер из оранжевого стекла укупоривают плотно пластмассовой пробкой с навинчивающейся крышкой. Наклеивают номер рецепта.

Оформляют к отпуску основной этикеткой «Внутреннее», дополнительными этикетками «Перед употреблением взбалтывать» и «Хранить в прохладном месте». Эмульсии хранят в аптеке трое суток. Эмульсии не замораживают.

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:
Дата 10.05.202_ г. № рецепта 6 ППК 103.2
Gelatosae 9,75
Aquae purificatae 15,0
Olei Helianthi 18,0
Anaesthesini 1,5
Aquae purificatae 112,0
Extracti Belladonnae spissi 0,2
Solutionis Coffeini-natrii benzoatis (1:10) 10,0
Solutionis Natrii bromidi (1:5) 20,0
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Примеры приготовления эмульсий с использованием различных эмульгаторов.

Собакам.
Recipe: Emulsi olei Ricini 200,0
Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Паспорт письменного контроля (обратная сторона)
Масла касторового 200,0/10 = 20,0
Твина 80 20,0/5 = 4,0 г
Воды очищенной для приготовления корпуса эмульсии 5,0 мл
Воды для разведения корпуса эмульсии:
200,0-(20,0+4,0+5,0) =171,0 мл

В теплую фарфоровую ступку отвешивают 20,0 г касторового масла и 4,0 г твина-80 и тщательно перемешивают до образования однородной

массы. По каплям добавляют 5,0 см^3 воды очищенной при постоянном перемешивании (эмульгируют) до получения первичной эмульсии (до характерного потрескивания). Готовую первичную эмульсию разбавляют (при постоянном перемешивании) 171,0 см^3 воды очищенной, которую добавляют постепенно (в несколько приемов). Эмульсию переносят в контейнер для отпуска из темного стекла, при необходимости процеживают через двойной слой марли. При необходимости массу эмульсии доводят до 200,0 г водой очищенной.

Отпускной контейнер из оранжевого стекла укупоривают плотно пластмассовой пробкой с навинчивающейся крышкой. Наклеивают номер рецепта.

Основная этикетка «Внутреннее», дополнительные: «Перед употреблением взбалтывать» и «Хранить в прохладном месте». Эмульсии хранят в аптеке трое суток. Эмульсии не замораживают.

Паспорт письменного контроля (лицевая сторона)
Дата 10.05.202_ г. № рецепта 31 ППК 103.3
Olei Ricini 20,0
Tvini-80 4,0
Aquae purificatae 171,0

_____

$m_{общ}$ = 200,0 $M_т$ =
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Собакам.
Recipe: Emulsi olei Ricini 200,0
Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Паспорт письменного контроля (обратная сторона)

Масла касторового 200,0/10 = 20,0

Крахмального клейстера 10% (половинная часть крахмала от масла) 20,0/2 = 10,0 г крахмала = 100,0 крахмального клейстера.

Воды для разведения корпуса эмульсии:
200,0-(10+20,0+60,0+30,0) =80,0 мл

Вначале готовят 10% крахмальный клейстер: нагревая в тарированной фарфоровой выпарной чашке на металлической сетке на небольшом огне (спиртовка или газовая горелка) до кипения 60,0 см^3 воды очищенной (aqua purificata ebulentis). Крахмал (10,0) суспендируют в 30,0 см^3 воды очищенной холодной (aqua purificata frigida) и вливают в кипящую воду при помешивании стеклянной палочкой.

Полученную смесь доводят до кипения и кипятят 1-2 минуты, постоянно помешивая стеклянной палочкой (не перегревать – деструкция и коагуляция крахмала!).

Полученный крахмальный клейстер (раствор или слизь), охлажденный до температуры 70°С, переносим в фарфоровую ступку и по каплям

прибавляем 20,0 масла касторового, при постоянном перемешивании (эмульгируют) до получения первичной эмульсии (по характерному потрескиванию, смесь приобретает вид сметанообразной массы, при нанесении капли воды на стенку ступки она оставляет белый след). Готовую первичную эмульсию разбавляют (при постоянном перемешивании) 80,0 мл воды очищенной, которую добавляют постепенно (в несколько приемов).

Эмульсию переносят в тарированный контейнер для отпуска из темного стекла, при необходимости процеживают через двойной слой марли. При необходимости массу эмульсии доводят до 200,0 г. Отпускной контейнер из оранжевого стекла укупоривают плотно пластмассовой пробкой с навинчивающейся крышкой. Наклеивают номер рецепта. Оформляют к отпуску основной этикеткой «Внутреннее», дополнительными этикетками «Перед употреблением взбалтывать» и «Хранить в прохладном месте». Эмульсии хранят в аптеке трое суток. Эмульсии не замораживают.

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:
Дата 05.05. 202_ г. ППК 103.1
Amyli 10,0
Aquae purificatae frigidae 30,0
Aquae purificatae ebulentis 60,0 (t^0 □)
Olei Ricini 20,0
Aquae purificatae 80,0

_____
M= 200,0 Мт=

Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить к отпуску.

Собакам.
Recipe: Emulsi olei Ricini 200,0
Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.
(эмульгатор твин-80)

_____

Ягненку.
Recipe: Emulsi olei Helianthi 200,0
Da. Signa. Внутреннее. По две столовые ложки два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.
(эмульгатор твин-80)

_____

Собаке.
Recipe: Emulsi olei Ricini 100,0
Camphorae 1,0
Misce, fiat mixtura

Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

(эмульгатор 10% крахмальный клейстер)

Собаке.

Recipe: Emulsi olei Ricini 100,0
Anaesthesini 1,0
Misce, fiat mixtura

Da. Signa. Наружное. Наносить на поврежденные участки кожи три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

(эмульгатор твин-80)

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 16

Тема: «Эмульсии как лекарственные формы. Введение в эмульсии лекарственных веществ. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Правила введения в эмульсии лекарственных веществ с различными физико-химическими свойствами.
2. Оценка качества эмульсий, упаковка, маркировка, отпуск.

Материальное обеспечение: плакаты, нифуроксазид, орнидазол, камфора, фармакопея, справочные пособия по фармацевтической технологии и фармакологии, подсолнечное масло, касторовое масло, твин-80, крахмал, сухое молоко, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 10,0 и 100,0 мл, стаканы стеклянные термостойкие вместимостью 200,0 мл, флаконы (контейнеры) для отпуска, палочки стеклянные, чашки фарфоровые, баня водяная, воронки, весы аптечные тарирные, комплект гирь, весы электронные, ступки № 5 с пестиками, капсулаторки или шпатели, микроскоп, стекла предметные, стекла покровные, судан III, метиленовый синий, антисептическое и дезинфицирующее средство, марля, бинты, стерильные марлевые салфетки, перчатки, очки защитные, маски защитные.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать технологию приготовления лекарственной формы по рецепту. Для стабилизации эмульсий использовать 10% крахмальный клейстер.

Кошке.

Recipe: Emulsi olei Helianthi 150,0
Bismuthi subnitratis 2,0
Sirupi sacchari 15,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной десертной ложке три раза в сутки. Перед употреблением перемешать.

Пример проведения расчетов и технология приготовления лекарственной формы с теоретическим обоснованием.

Собаке.

Recipe: Emulsi oleosi 150,0
Mentholi 1,0
Phenylii salicylatis 2,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

При отсутствии указания в рецепте количества и наименования масла, масляные эмульсии готовят в соотношении 1:10. Для приготовления эмульсии следует отвесить 15,0 г подсолнечного масла, 15,0 г сухого молока и 1,0 г ментола. Воды для образования первичной эмульсии следует отмерить 15 $см^3$, для разбавления первичной эмульсии – 104 $см^3$. Для приготовления суспензионной фазы следует отвесить 2,0 г фенилсалицилата и 2,0 г сухого молока. В ступку помещают 15,0 г сухого молока, туда же отмеривают 15,0 $см^3$ воды очищенной. В фарфоровую чашку отвешивают 15,0 г масла подсолнечного и растворяют в нем 1,0 г ментола при нагревании (40-45°С) на водяной бане. Затем прибавляют по каплям в ступку к раствору сухого молока раствор ментола в масле и эмульгируют до характерного потрескивания, что свидетельствует об образовании первичной эмульсии. Проверяют готовность первичной эмульсии и постепенно, при перемешивании, разводят первичную эмульсию рассчитанным количеством воды (104,0 $см^3$). Эмульсию переносят в подставку. В ступке растирают фенилсалицилат (труднопорошкуемое гидрофобное вещество) в присутствии 20 капель спирта (10 капель на 1,0 г вещества), затем добавляют 2,0 г сухого молока, растирают и добавляют примерно 1,5 г готовой эмульсии (2+1)/2 = 1,5; диспергируют до получения гидрофильной оболочки вокруг частиц фенилсалицилата. Приготовленную первичную суспензию в 2-3 приема смывают готовой эмульсией в тарированный отпускной флакон (контейнер) из темного стекла. Доводят до массы 153,0 г.

Собаке.

Recipe: Emulsi olei Persicori 100,0
Coffeini-natrii benzoatis 0,5
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Оформляем паспорт письменного контроля (оборотная сторона)
Персикового масла 100,0/10 = 10,0
Раствора метилцеллюлозы 5% 10,0×2 = 20,0
(вода очищенная для изготовления первичной эмульсии не нужна)
Воды очищенной для разведения первичной эмульсии:
100,0 - (10,0+20,0) =70,0 мл.

В фарфоровую ступку помещают 20,0 г 5% раствора метилцеллюлозы и тщательно растирают под пестиком, затем по каплям прибавляют 10,0 г персикового масла при тщательном растирании и эмульгировании. Полученную массу несколько раз со стенок ступки и пестика собирают целлулоидной пластинкой. Проверяют готовность первичной эмульсии (потрескивание, капля воды очищенной оставляет белый след на внутренней поверхности ступки при скатывании), и затем к ней постепенно добавляют воду очищенную. Так как в эмульсию необходимо добавить кофеин-бензоат натрия (микстура), то для его растворения оставляют приблизительно 20,0-25,0 $см^3$ воды очищенной (или используют 10% концентрированный раствор – 5,0 $см^3$), а остальной водой очищенной разбавляют первичную эмульсию. После разбавления первичной эмульсии добавляют раствор кофеин-натрия бензоата. Эмульсию переносят в тарированный отпускной контейнер (при необходимости процеживают через предварительно смоченный водой очищенной двойной слой марли) и доводят водой очищенной до необходимой массы. Отпускной контейнер из оранжевого стекла укупоривают плотно пластмассовой пробкой с навинчивающейся крышкой. Наклеивают номер рецепта.

Оформляют к отпуску основной этикеткой «Внутреннее», дополнительными этикетками «Перед употреблением взбалтывать» и «Хранить в прохладном месте». Эмульсии хранят в аптеке трое суток. Эмульсии не замораживают.

Оформляют по памяти лицевую сторону паспорта письменного контроля:

Дата 06.05. 202__ г. ППК 103.4
Solutionis Methylcellulosi 5% 20,0
Olei Persicori 10,0
Aquae purificatae 70,0
Coffeini-natrii benzoatis 0,5

_____

$М_{общ}$= 100,5 Мт=

Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по рецепту, оформить к отпуску. Провести оценку качества полученной эмульсии.

Собаке.
Recipe: Emulsi olei Helianthi 100,0
Novocaini 1,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.
(эмульгатор 10% крахмальный клейстер)

Собаке.
Recipe: Emulsi olei Helianthi 100,0
Nifuroxazidi 1,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.
(эмульгатор твин-80)

Собаке.
Recipe: Emulsi olei Ricini 100,0
Ornidazoli 1,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.
(эмульгатор твин-80)

Собакам.
Recipe: Emulsi olei Ricini 100,0
Bromhexini hydrochloridi 1,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной чайной ложке два раза в сутки. Перед применением взбалтывать.
(эмульгатор твин-80)

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

ЗАНЯТИЕ 17

Тема: «Водные извлечения из лекарственного растительного сырья. Характеристика водных извлечений из лекарственного сырья растительного происхождения. Механизм извлечения действующих веществ их растительного материала. Факторы, влияющие на качество извлечений. Технологическая схема приготовления настоев и отваров».

Основные вопросы по теме:

1. Водные извлечения, определения, достоинства и недостатки.
2. Механизм извлечения действующих веществ из растительного материала.
3. Факторы, влияющие на полноту извлечения действующих веществ из лекарственного растительного сырья.
4. Технологические стадии изготовления водных извлечений.
5. Аппаратура для изготовления водных извлечений.
6. Изготовление настоев по общей методике ГФ.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, инфундирный аппарат или водяная баня, стаканы химические, мерные цилиндры.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия.

Настои и отвары – жидкие лекарственные формы, представляющие собой свежеприготовленные водные извлечения из лекарственного растительного сырья, сборов, растительных чаев, а также водные растворы сухих или жидких экстрактов (концентратов).

Растительные чаи состоят из одного или более измельченного, реже – цельного лекарственного растительного сырья и предназначены для приготовления жидких лекарственных средств для орального применения после изготовления водных извлечений.

В ветеринарии настои и отвары довольно часто применяются. Они используются как сами по себе, так и в составе сложных лекарственных форм в сочетании с разнообразными действующими веществами. Их назначают внутрь в виде микстур и наружно в качестве примочек, полосканий, ванн.

Преимущества:

1. Достаточно редкие и более легкие побочные действия.
2. Недорогие по цене в сравнении с другими лекарственными формами.
3. Достаточно простая технология получения, доступная любой производственной аптеке.

Недостатки:

1. Большая вариабельность в содержании биологически активных веществ в лекарственных растениях и в получаемых из них лекарственных средствах. Разница в содержании действующих веществ в полученных вытяжках может быть причиной недостаточного проявления терапевтического действия.
2. Нестойкость при хранении: они быстро подвергаются микробной и грибковой контаминации, так как содержат обильное количество питательных веществ (сахар, крахмал, белки, слизи и другие), являющихся благоприятной средой для развития микроорганизмов. В водных извлечениях может происходить коагуляция ВМС и коллоидов, химическое разрушение некоторых действующих веществ.
3. Невозможность проведения аналитического контроля приготовленного настоя, отвара, чая.

Процесс извлечения проходит в три стадии. Первая стадия – смачивание растительного материала и проникновение экстрагента внутрь сырья. Сначала по макро-, а затем – микротрещинам, по межклеточным ходам экстрагент достигает клеток и получает возможность диффундировать через клеточные стенки. Это первая стадия извлечения – диализ или эндосмос.

Вторая стадия – образование «первичного сока». Внутри клетки экстрагент взаимодействует с находящимися в них веществами. Вещества, способные образовывать истинные растворы, растворяются, неограниченно набухающие ВМС набухают и растворяются, ограниченно набухающие ВМС набухают, образуя гели.

Процесс растворения осложняется тем, что некоторые растворимые соединения адсорбционно связаны с нерастворимыми компонентами внутриклеточного содержимого. Поэтому экстрагент должен быть еще и десорбентом. Таким образом, на второй стадии происходит десорбция и растворение действующих веществ.

Третья стадия – массообмен, или массоперенос, – это переход веществ из растительного материала в жидкую среду.

Самостоятельная работа на занятии.

Изучение устройства и принципов работы аппаратуры для изготовления водных извлечений из лекарственного растительного сырья. Расчеты количества лекарственного растительного сырья для приготовления водных извлечений с учетом коэффициента водопоглощения. Рассмотрение фармакопейных статей по теме занятия.

Таблица 27 – Коэффициенты водопоглощения лекарственного растительного сырья

Наименование сырья	Коэффициент водопоглощения	Наименование сырья	Коэффициент водопоглощения
Кора дуба и калины	2,0	Листья толокнянки	1,4
Листья мяты	2,4	Листья шалфея	3,3
Кора крушины	1,6	Плоды рябины	1,5
Корни аира	2,4	Плоды шиповника	1,1
Корни истода	2,2	Трава горицвета	2,8
Корни солодки	1,7	Трава зверобоя	1,6
Корневища змеевика	2,0	Трава ландыша	2,5
Корневища с корнями валерианы	2,9	Трава полыни	2,1
Корневища с корнями кровохлебки	1,7	Трава пустырника и череды	2,0
Корневища лапчатки	1,4	Трава сушеницы	2,2
Листья брусники	1,5	Трава хвоща полевого	3,0
Листья крапивы и сенны	1,8	Цветки липы	3,4
Листья мать-и-мачехи	3,0	Цветки ромашки	3,4
Листья подорожника	2,8	Шишки хмеля	3,2

Если не указан коэффициент водопоглощения для лекарственного растительного сырья, то пользуются следующими показателями: для корней и корневищ – 1,5; для коры, трав, листьев и цветков – 2,0; для плодов и семян – 3,0; для брикетов – 2,3.

ЗАНЯТИЕ 18

Тема: «Частная технология настоев и отваров. Приготовление настоев и отваров. Водные вытяжки из сырья, содержащего слизистые вещества. Введение в настои и отвары лекарственных веществ. Приготовление водных извлечений из экстрактов-концентратов и многокомпонентных извлечений».

Основные вопросы по теме:

1. Особенности изготовления водных извлечений из сырья, содержащего сердечные гликозиды, алкалоиды.
2. Особенности изготовления водных извлечений из сырья, содержащего эфирные масла, дубильные вещества.
3. Особенности изготовления водных извлечений из сырья, содержащего слизи.
4. Введение лекарственных веществ в водные вытяжки, полученные из лекарственного растительного сырья.
5. Приготовление водных извлечений из экстрактов-концентратов. Многокомпонентные извлечения.
6. Оформление, контроль качества, хранение и отпуск водных извлечений.

Материальное обеспечение: плакаты, калия бромид, корневище с корнями валерианы, настойка боярышника, трава мяты перечной, порошок коры дуба, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 250,0 мл, весы аптечные ручные, весы тарирные или электронные, комплект гирь (разновес), инфундирный аппарат или баня водяная, стаканы химические термостойкие вместимостью до 300 мл, марля, воронки стеклянные диаметром от 10,0 см, палочки стеклянные, флаконы (контейнеры) для отпуска, этикетки, клей, шпатели или капсулаторки, пинцеты анатомические или хирургические, пинцеты лапчатые, ножницы, бумага пергаментная, маска защитная, очки защитные, этанол, антисептическое и дезинфицирующее средство, стерильные марлевые салфетки, вата.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия.

Описать свойства ингредиентов, произвести необходимые расчеты и описать технологию приготовления лекарственной формы.

Собаке.

Recipe: Infusi herbae Thermopsidis 0,6 – 180,0
Liquoris Ammonii anisati 4,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Собаке.

Recipe: Infusi rhizomatis cum radicibus Valerianae 5,0 – 150,0
Kalii bromidi 4,0
Tincturae Convallariae 6,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Собаке.

Recipe: Infusi radicibus Althaeae 10,0 – 200,0
Natrii benzoatis 2,0
Natrii hydrocarbonatis 3,0
Elixiri pectoralis 6,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке четыре раза в сутки. Перед применением взбалтывать.

Пример рецепта для разбора домашнего задания.

Собаке.

Recipe: Infusi rhizomatis cum radicibus Valerianae 6,0 – 180,0
Kalii bromidi
Ammonii bromidi ana 2,0
Tincturae Convallariae 6,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Rhizoma cum radicibus Valerianae – собранные осенью или ранней весной, освобожденные от остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища с корнями валерианы лекарственной. Измельченное сырье – кусочки корней и корневищ различной формы, светло-коричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато-горьковатый.

Kalii bromidum – бесцветные или белые блестящие кристаллы или мелкокристаллический порошок соленого вкуса; растворим в воде 1:1,7, мало – в спирте. На воздухе устойчив. Хранение: в хорошо укупоренной таре, предохраняющей от действия света.

Ammonii bromidum – бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок соленого вкуса. Растворим в 1,5 ч. воды и в 10 ч. спирта. Хранение: в хорошо закупоренных банках оранжевого стекла, в защищенном от света месте.

Tinctura Convallariae – прозрачная жидкость зеленовато-бурого цвета, со слабым своеобразным запахом и горьким вкусом. Настойка ландыша 1:10 на 70% спирте.

Хранение: в хорошо укупоренной таре, в прохладном, защищенном от света месте.

Технология приготовления лекарственной формы с теоретическим обоснованием.

Жидкая лекарственная форма для внутреннего применения, представляющая собой комбинированную систему: настой из корневищ с корнями валерианы, суспензию, полученную методом замены растворителя при добавлении настойки ландыша, и истинный водный раствор фотолабильных лекарственных веществ – калия и аммония бромидов. Вещества, требующие специальные условия хранения, в рецепте отсутствуют.

Корневища с корнями валерианы содержат эфирные масла. С целью перевода в раствор максимального количества эфирного масла настои следует готовить в инфундирках, тщательно закрытых крышками. Не следует перемешивать содержимое инфундирки в процессе настаивания (или перемешивать с помощью деколятора, не открывая крышку). Не следует перемешивать неостывшие вытяжки. Количество воды для получения настоя рассчитывают с учетом коэффициента водопоглощения (Кв=2,9).

Количество воды очищенной: 180+6×2,9=197,4 см^3.

После приготовления настоя в него вводят сухие вещества. При приготовлении водных извлечений из лекарственного растительного сырья сухие вещества нельзя вводить в виде концентрированных растворов. Вначале готовится настой или отвар, затем растворяются лекарственные вещества. Настойку ландыша добавляют в последнюю очередь во флакон для отпуска.

В инфундирный стакан помещают 6,0 г измельченных до 3 мм корневищ с корнями валерианы и отсеянных от пыли через сито с отверстиями 0,2 мм. Добавляют 197,4 см^3 воды очищенной. Настаивают в инфундирном аппарате на кипящей водяной бане 15 мин. и охлаждают 45 мин. при комнатной температуре. Охлажденный настой процеживают и доводят объем до 180 см^3. В настое растворяют 4 г калия бромида и 4,0 г аммония бромида. Вновь процеживают и переносят в склянку для отпуска. Добавляют 6 мл настойки ландыша и перемешивают. Оформляют к отпуску. Отпускается во флаконе оранжевого стекла, оформленном основной этикеткой «Внутреннее», дополнительной – «Хранить в прохладном месте». Срок хранения составляет двое суток.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить к отпуску:

Собаке.

Recipe: Infusi rhizomatis cum radicibus Valerianae 5,0 – 150,0
Kalii bromidi 4,0
Tincturae Crataegi 5,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Infusi herbae Menthae piperitae 10,0 – 100,0
Kalii bromidi 3,0
Misce, fiat mixtura
Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Decocti corticis Quercus 10,0 – 100,0

Da. Signa. Внутреннее. По одной столовой ложке три раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

Оформить: паспорт письменного контроля, рецепт на бланке и этикетку; предоставить лекарственную форму и тетрадь для проверки преподавателю.

Таблица 28 – Расходные коэффициенты* для приготовления настоев алтейного корня (Radix Althaeae)

Пропись	Расходный коэффициент	Количество**		Общий объем, мл
		корня, г	воды, мл	
1,0 – 100 мл	1,05	1,05	105	100
2,0 – 100 мл	1,1	2,2	110	100
3,0 – 100 мл	1,15	3,45	115	100
4,0 – 100 мл	1,2	4,8	120	100
5,0 – 100 мл	1,3	6,5	130	100

* Показывает, во сколько раз следует увеличить массу сырья и объем экстрагента, чтобы получить заданный объем извлечения необходимой концентрации

** Если в рецепте не указаны соотношения между корнем и водой, то слизь приготавливают в соотношении 5:100 (5%)

Для настоя корней алтея концентрации более 5% расходный коэффициент рассчитывают по формуле:

$$К_р = \frac{100}{100-(C*V)},$$

где $К_р$ – расходный коэффициент; С – выписанная в рецепте концентрация настоя, %; V – объем настоя, удерживаемый 1 г сырья (равен 4,6).

Таблица 29 – Режим экстракции настоев и отваров лекарственного растительного сырья

Лекарственная форма	Время настаивания, мин.		Время охлаждения, мин.
	в инфундирном аппарате или на водяной бане	при комнатной температуре	
Настои	15	-	45
Отвары	30	-	10
Настой алтейного корня	-	30	-

Примечания: 1. Отвары из листьев толокнянки, брусники и сырья, содержащего дубильные вещества (кора дуба, корневище змеевика и др.), процеживают без охлаждения. 2. Отвар из листьев сенны процеживают после полного охлаждения. 3. При изготовлении настоев с пометкой «cito» нагревание на водяной бане (инфундирном аппарате) проводят в течение 25 минут, после чего горячую жидкость охлаждают искусственно.

ЗАНЯТИЕ 19

Тема: «Линименты. Характеристика линиментов как лекарственной формы. Классификация линиментов. Технология гомогенных, гетерогенных и комбинированных линиментов. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Характеристика линиментов как лекарственной формы. Классификация линиментов.
2. Технология гомогенных линиментов.
3. Технология гетерогенных линиментов.
4. Комбинированные линименты.
5. Оформление, контроль качества, упаковка, маркировка и отпуск.

Материальное обеспечение: плакаты, стрептоцид, димексид, йод кристаллический, спирт изопропиловый, парафин, раствор аммиака 10%, хлороформ, масло терпентинное (скипидар), масло подсолнечное, аэросил, вода очищенная, мерные цилиндры вместимостью 10 и 25 $см^3$, стаканы стеклянные вместимостью 100 $см^3$, широкогорлые флаконы (контейнеры) для отпуска вместимостью 100 $см^3$ и 200 $см^3$, палочки стеклянные, воронки, весы аптечные тарирные, весы электронные, весы аптечные ручные, комплект гирь, баня водяная, капсулы бумажные, этикетки, ступки №6 с пестиками, капсулаторки или шпатели, маски защитные, очки защитные или экраны защитные, антисептический и дезинфицирующий раствор, марля, салфетки марлевые стерильные.

Линименты – жидкие мази (Linimentum,-i). Их наносят на кожу путем втирания. В качестве основ используют масла: беленное, подсолнечное, миндальное, персиковое, касторовое; масло терпинтинное очищенное (скипидар), масло вазелиновое, диметилсульфоксид, метилсалицилат, хлороформ, эсилоны и др.

Различают линименты: гомогенные, суспензионные и эмульсионные.

Суспензионные линименты седиментационно неустойчивые. Для повышения их вязкости используют загустители (аэросил) 3-5% от общей массы линимента.

Стадии технологии: растворение, измельчение, смешивание, упаковка, оформление к отпуску.

Растворение действующих веществ в основе (маслах или других неполярных растворителях) проводят так же, как и при изготовлении неводных растворов на нелетучих растворителях, непосредственно в сухих отпускных контейнерах. Измельчают твердые действующие вещества в ступке в присутствии жидких компонентов, входящих в состав линимента.

Смешивание действующих веществ и основы проводят либо в отпускном контейнере, либо в ступке (зависит от свойств компонентов).

Растворимые лекарственные вещества вводят в линименты с учетом их растворимости в отдельных компонентах основы. Нерастворимые твердые вещества измельчают и вводят по правилу приготовления суспензий.

Отпускают линименты в широкогорлые контейнеры, плотно закрывают пробками: пластмассовыми, резиновыми, корковыми (с пергаментной прокладкой).

Оформляют: основная этикетка «Наружное»; дополнительные: «Хранить в прохладном месте», «Хранить в защищенном от света месте», а для суспензионных и эмульсионных линиментов дополнительно – «Перед употреблением взбалтывать».

Технология приготовления линиментов.

Приготовление гомогенного линимента

Готовят такие линименты путем растворения и смешивания действующих веществ в основе непосредственно в отпускном флаконе, при этом летучие и пахучие вещества добавляют в последнюю очередь.

Лошади

Recipe: Camphorae 10,0
Olei Hyoscyami 60,0
Chloroformii 30,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Втирать в область пораженного сустава два раза в сутки.

Паспорт письменного контроля:

Камфоры 10,0
Беленного масла 60,0
Хлороформа 30,0
Общая масса 100,0

Камфора легко растворима в беленном масле и хлороформе. Беленное масло и хлороформ хорошо смешиваются во всех отношениях.

Технология: в сухой отпускной контейнер темного стекла помещают 10,0 г камфоры, тарируют на электронных весах и отвешивают вначале 60,0 г беленного масла, а затем 30,0 г хлороформа, так как он является летучим веществом. Укупоривают и взбалтывают до получения гомогенной массы. Оформляют основной и дополнительными этикетками.

Приготовление суспензионного линимента.

Такие линименты готовят, как и суспензии: если в линименте несколько жидких компонентов, то для измельчения применяют нелетучую, наименее густую и вязкую жидкость.

Лошади

Recipe: Zinci oxydi 10,0
Talci 5,0
Amyli 15,0
Olei Ricini 60,0
Olei Helianthi 110,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Наносить на область пораженной кожи два раза в сутки.

Паспорт письменного контроля
Цинка оксида 10,0
Талька 5,0
Крахмала 15,0
Масла касторового 60,0
Масла подсолнечного 110,0
Общая масса 200,0

Технология: все лекарственные вещества не растворимы в указанных маслах. Предварительно отвешивают все ингедиенты, кроме касторового масла. Подсолнечное масло отвешивают в отпускной контейнер. В ступку помещают твердые вещества, растирают и добавляют примерно 15,0 г подсолнечного масла и тщательно измельчают до однообразной консистенции (без крупинок). После этого, добавляют небольшими порциями оставшееся подсолнечное масло и тщательно перемешивают (со стенок ступки и пестика массу переодически снимают целлюлоидной пластинкой). В освободившийся отпускной контейнер отвешивают 60,0 г кастрового масла, которое затем частями переносят к полученной массе в ступку, тщательно перемешивают до получения однородного линимента.

Готовую лекарственную форму переносят в отпускной контейнер и снабжают основной и дополнительными этикетками.

Приготовление эмульсионного линимента.

Различают два типа эмульсионных линиментов: масло в воде и вода в масле. Для получения указанных линиментов в рецепте может быть выписан эмульгатор, либо он образуется в результате взаимодействия компонентов, входящих в состав лекарственной формы.

Лошади
Recipe: Solutionis Ammonii caustici 50,0
Acidi oleinici 2,0
Olei Helianthi 148,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Втирать в область пораженной кожи два раза в сутки.

Паспорт письменного контроля
Раствор аммиака 10% – 50,0 мл
Кислоты олеиновой 2,0 г
Масла подсолнечного 148,0 г
Общая масса 200,0

Технология: раствор аммиака прописан без указания концентрации. Согласно указаниям фармакопеи, берут 10% раствор (не растворим в маслах). Кислота олеиновая не растворима в водном растворе аммиака, но растворима в маслах.

В сухой отпускной контейнер темного стекла отвешивают 148,0 г масла подсолнечного и 2,0 г кислоты олеиновой; встряхивают до полного растворения и добаляют 50,0 $см^3$ 10% раствора аммиака, плотно укупори-

вают, тщательно взбалтывают до получения однородной массы белого цвета. При взаимодействии раствора аммиака с олеиновой кислотой образуется олеат аммония (эмульгатор). Готовую лекарственную форму снабжают основной и дополнительными этикетками.

Оценка качества линиментов: общая масса линимента определяется на весах, отклонения от массы для жидких лекарственных форм, приготовленных по массе.

Ресуспендируемость: суспензионные и эмульсионные линименты нестабильны. Если при взбалтывании в течение 15-20 секунд линименты восстанавливают свое первоначальное состояние, то проверяемые линименты хорошо ресуспендируются.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и описать технологию приготовления лекарственной формы.

Жеребенку.

Recipe: Chloroformii 10,0
Olei Helianthi
Olei Terebinthinae ana 20,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Втирать в область пораженного сустава два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Picis liquidae
Xeroformii ana 3,0
Olei Ricini ad 100,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Под повязку.

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить основу для линимента.

Для аптеки.

Recipe: Aerosili 2,0
Olei Ricini ad 50,0
Misce. Da. Signa. Наружное. Основа для линимента.

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить к отпуску.

Корове.

Recipe: Streptocidi 3,0
Dimexidi 10,0
Aquae purificatae 20,0
Olei Helianthi ad 60,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Смазывать пораженные участки кожи.

Жеребенку.

Recipe: Chloroformii 10,0
Olei Helianthi
Ammonii caustici soluti
Olei Terebinthinae ana 20,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Втирать в область пораженного сустава два раза в сутки.

Корове.

Recipe: Iodi 1,5
Paraffini 10,0
Spiritus isopropylici 15,0
Chloroformii 75,0
Misce, fiat linimentum
Da. Signa. Наружное. Наносить точечно на кожу в области пораженного сустава.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 20

Тема*:* «Мази. Характеристика мази как лекарственной формы. Классификация. Мазевые основы. Технология и технологическая схема приготовления различных типов мазей в аптеке. Оценка качества, упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Характеристика мазей как лекарственной формы. Классификация мазей.
2. Мазевые основы, требования, классификация, характеристика.
3. Технология приготовления гомогенных мазей.
4. Технология приготовления суспензионных мазей.
5. Технология приготовления эмульсионных мазей.
6. Технология приготовления комбинированных мазей.
7. Оценка качества. Упаковка, маркировка, отпуск.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, справочные пособия по фармакологии и фармацевтической технологии, ихтиол, кислота салициловая, камфора, тальк, цинка оксид, вазелин, вазелиновое масло, мазь гентамициновая 0,1%, ланолин водный, ланолин безводный, 0,1% спиртовой раствор судана III, 0,15% раствор метиленового синего, контейнеры широкогорлые для отпуска мягких лекарственных форм, весы аптечные тарирные, весы аптечные ручные, комплект гирь (разновес), ступки №6 с пестиками, баня водяная, капсулаторки или шпатели, бумага перга-

ментная, целлюлоидные пластинки, пинцеты анатомические, хирургические или лапчатые, стекла предметные и стекла покровные, микроскоп, салфетки марлевые стерильные, вата, антисептический и дезинфицирующий раствор, перчатки, маски защитные, очки защитные, чашки выпарные, устройство для плавления мазевых основ или микроволновая печь.

Основные требования к технологии мазей.

1. Технологическая схема изготовления мазей должна быть рассчитана таким образом, чтобы лекарственные вещества были максимально диспергированы и равномерно распределены по всей массе основы; консистенция мази обеспечила бы легкость нанесения и равномерное распределение по коже или слизистой оболочке; стабильность мази гарантировала бы неизменность ее состава при применении и хранении.

2. Потери мази на перемещение из ступки во флакон (банку) для отпуска составляют 2-4 г. Рекомендуется перезакладка ингредиентов мазевых основ на 10%.

3. Сплавление основ проводят в выпарной чашке на водяной бане или используя низкотемпературную электроплитку с закрытой спиралью. Легко сплавлять мази в микроволновой печи. Большинство компонентов, используемых в качестве основ для мазей, плавятся при 70ºС.

4. При сплавлении первым расплавляют компонент с наибольшей температурой плавления. Это гарантирует однородное сплавление всех ингредиентов.

5. При смешивании гидрофобной основы с водой рекомендуется нагреть последнюю на несколько градусов выше, чем гидрофобную основу до смешивания. Водная фаза охлаждается быстрее, чем масляная; в результате наблюдается застывание отдельных участков мази.

6. Рекомендуется использовать нагретую ступку для предотвращения застывания мази и перевода ее во флакон для отпуска в расплавленном состоянии. Добавление летучих компонентов (эфирные масла, ментол, тимол, камфора и др.) проводят после остывания мази до температуры тела.

7. При дозировании мазей в тубы рекомендуется нагрев на 10-15ºС выше температуры затвердевания.

8. Лекарственные вещества вводят в мази с учетом их растворимости и для обеспечения наибольшей дисперсности веществ и однородного их распределения в основе.

9. Едкие и раздражающие слизистую оболочку лекарственные вещества в глазные и назальные мази вводят в виде растворов.

10. Если нерастворимые в воде и основе твердые лекарственные вещества в количестве менее 5% от общей массы мази, то их диспергирование проводят в присутствии вспомогательной жидкости, которую дополнительно вводят в состав мази примерно в половинном количестве от массы твердой фазы (правило Б. В. Дерягина). Используют масла персиковое, миндальное или подсолнечное (при жировой основе) масло вазелиновое (при углеводородной основе), глицерол (глицерин) или воду (при гидрофильных основах).

11. Если содержание твердой фазы составляет 5-25% (от массы мази), то лекарственные вещества измельчают в ступке с частью расплавленной основы (1/2 от твердой фазы). Введение вспомогательной жидкости в

данном случае нецелесообразно, так как это повлечет за собой разжижение мази.

12. Пасты – суспензионные мази с высокой концентрацией твердой фазы более 25%. Лекарственные вещества помещают в теплую ступку и, руководствуясь правилом приготовления сложных порошков, растирают в мельчайший порошок. Измельчение порошков продолжают с частью расплавленной основы (примерно ½ от массы твердой фазы), затем добавляют остальное количество расплавленной основы, продолжают измельчение и одновременно смешивание до полного охлаждения мази (пасты). При отсутствии других указаний в ФС или нормативной документации размер частиц не должен превышать 100 мкм.

13. Лекарственные вещества, легко растворимые в воде, помещают в ступку и растворяют в минимальном количестве воды. Иногда для этого используют воду, входящую в состав ланолина водного, заменив его после соответствующего расчета ланолином безводным 70% и водой очищенной 30%.

14. При изготовлении комбинированных мазей руководствуются теми же принципами и используют те же стадии, что и при приготовлении мазей более простых дисперсных систем.

15. Качество мази оценивают по тем технологическим показателям, которые являются общими для всех лекарственных форм. Контроль качества мазей включает определение однородности, отклонения в массе, цвета, запаха, наличия или отсутствия механических включений, размера частиц (для суспензионных мазей). Наиболее важным специфическим показателем качества являются однородность и размер частиц лекарственных веществ в суспензионных и комбинированных мазях. До недавнего времени однородность мазей определяли органолептически. Для этого брали четыре пробы по 0,02-0,03 г, помещая их по две пробы на предметное стекло. Накрывали вторым предметным стеклом и плотно прижимали до образования пятен диаметром около 2 см. При рассмотрении полученных пятен невооруженным глазом (на расстоянии около 30 см от глаза) в трех из четырех пробах не должно было обнаруживаться видимых частиц. Если частицы обнаруживались в большем числе пятен, определение проводили повторно на восьми пробах. При этом допускалось наличие видимых частиц не более чем в двух пятнах. Такая методика не отличалась совершенством и давала весьма относительное представление о дисперсности частиц. В Фармакопее до сих пор не было норм дисперсности мазей, хотя в частных статьях на отдельные мази такие нормы предусмотрены. В ГФ XI впервые введена методика определения размера частиц лекарственных веществ в мазях с помощью микроскопа. В настоящее время размер частиц лекарственных веществ в мазях определяют на биологическом микроскопе с окулярным микрометром при увеличении окуляра 15х и объектива 8х. Проба мази при этом должна быть не менее 5 г. Для оценки дисперсности мази с концентрацией веществ выше 10% мазь предварительно разбавляют соответствующей основой до 10% содержания и перемешивают, избегая измельчения частиц. В процессе определения однородности мази навеску 0,05 г помещают посередине на необработанную сторону предметного стекла.

На обратной стороне стекла посередине наносят квадрат со стороной около 15 мм и диагоналями, окрашенными карандашом по стеклу. Если мазь типа «вода-масло» имеет жировую, углеводородную или эмульсионную основу, ее окрашивают после расплавления основы 1 каплей 0,1%-ного раствора судана III, мази на гидрофильных и эмульсионных основах типа «масло-вода» 0,15%-ного раствора метиленового синего. Полученную пробу просматривают в четырех полях зрения по диагоналям квадрата. Для анализа одного препарата проводят пять определений средней пробы. При соответствии мази стандартным требованиям в поле зрения микроскопа должны отсутствовать частицы, размер которых превышает нормы, указанные в частных статьях. Кроме того, оценка качества мазей включает еще несколько составляющих. Проводят анализ документации, т.е. проверяют, правильно ли выписан рецепт, совместимы ли ингредиенты, выполнены ли расчеты их количества. Сверяют рецепт с паспортом письменного контроля (ППК). Соответствие оформления назначению мази и свойствам ее компонентов осуществляют проверкой соответствия этикеток и надписей на основной этикетке способу применения мази и свойствам ее компонентов. При оценке качества упаковки и укупорки обращают внимание на эстетичность упаковки, оформления, герметичность (банку переворачивают), соответствие объема банки массе мази, свойств упаковки – свойствам ингредиентов мази. Проводят органолептический контроль: банку открывают, проверяют соответствие цвета и запаха мази свойствам ее компонентов. Правильно приготовленная лекарственная форма должна быть внешне однородна, консистенция должна соответствовать введенным ингредиентам, компоненты мази не должны расслаиваться. Готовый препарат не должен содержать механических включений. Для выявления отклонений в массе мази проверяют общую массу препарата, а при необходимости и концентрацию лекарственных веществ. При этом отклонение массы мази от заданной величины не должно превышать показателей, указанных в нормативной документации. Если по всем перечисленным показателям мазь отвечает требованиям, то ее можно отпустить больному. Если же хотя бы по одному из пунктов препарат не отвечает нормам, необходимо исправить ошибку или приготовить мазь заново.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и описать технологию приготовления лекарственной формы:

Собаке.

Recipe: Camphorae 2,5
Vaselini 12,5
Lanolini 10,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Втирать в кожу пораженного сустава два раза в сутки.

Теленку.

Recipe: Ichthyoli 10,0
Vaselini 90,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Для дренирования свища.

Теленку.

Recipe: Anaesthesini 1,5
Vaselini 23,5
Lanolini 5,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Смазывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Unguenti Kalii iodidi 50,0
Da. Signa. Наружное. Втирать в область пораженного сустава.

Состав: калия йодида – 5,0; натрия тиосульфата – 0,1; воды очищенной – 4,4; ланолина безводного – 13,5 и свиного жира очищенного – 27,0.

Собаке.

Recipe: Unguenti Zinci 25,0
Da. Signa. Наружное. Наносить на пораженные участки кожи дватри раза в сутки.

Примеры проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Собаке.

Recipe: Acidi salicylici 3,0
Bismuthi subnitratis 2,0
Camphorae 0,2
Vaselini 10,0
Lanolini 8,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Смазывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Acidum salicylicum – белые мелкие игольчатые кристаллы или легкий кристаллический порошок без запаха. Мало растворим в холодной воде (1:500), растворим в горячей воде (1:5), легко растворим в спирте (1:3).

Bismuthi subnitras – белый аморфный или мелкокристаллический порошок. Практически не растворим в воде и спирте, легко растворим в соляной кислоте.

Camphora – белые кристаллические куски, или бесцветный кристаллический порошок, или спрессованные плитки с кристаллическим строением, легко режущиеся ножом и слипающиеся в комки. Обладает сильным характерным запахом и пряным, горьким, затем «охлаждающим» вкусом.

Мало растворима в воде, легко – в спирте, эфире, хлороформе, жирных и эфирных маслах.

Vaselinum – однородная тянущаяся нитями мазеобразная масса без запаха, белого или желтого цвета. Хранят в хорошо закупоренных банках, в прохладном месте.

Lanolinum hydricum – ланолин водный (если в рецепте не обозначен вид ланолина, берут водный): густая вязкая масса желтовато-белого цвета. Состав: ланолина безводного – 70 частей, воды – 30 частей.

Хранят в хорошо укупоренной таре, предохраняющей от действия света, в сухом прохладном месте.

Ингредиенты прописи совместимы.

Выписана сложная лекарственная форма для наружного применения – мазь.

При приготовлении лекарственной формы расчеты не выполняются, поэтому оборотная сторона паспорта письменного контроля не заполняется.

В рецепте прописана комбинированная мазь, содержащая мазь-суспензию и мазь-раствор.

Мазь-раствор представляет собой мазь, содержащую вещество, растворимое в основе (камфора). Суспензионными называются мази, содержащие сухие вещества, нерастворимые в основе и распределенные в ней по типу суспензии (кислота салициловая и висмута субнитрат). Общая масса мази равна 23,2 г, масса сухих веществ – 5,0, что составляет 5,0×100/23,2=21,5%; следовательно, для лучшего диспергирования сухие вещества измельчают с частью (1/2 массы твердой фазы) расплавленной основы.

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 16.09.202_ № рецепта 12
Vaselini 10,0
Lanolini hydrici 8,0
Camphorae 0,2
Bismuthi subnitratis 2,0
Acidi salicylici 3,0
Общая масса = 23,2 г
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Технология приготовления лекарственной формы с теоретическим обоснованием.

В выпарную чашку вносят 10,0 г вазелина и 8,0 г ланолина водного и сплавляют на водяной бане, перемешивают до однородности. Когда температура смеси будет не более 40ºС, добавляют 0,2 г камфоры и перемешивают до полного растворения. В предварительно подогретую ступку вносят 2,0 г висмута субнитрата и 3,0 кислоты салициловой, добавляют около 2,5 г приготовленной мази-раствора, тщательно перемешивают. К полученной пульпе добавляют оставшуюся мазь, перемешивают. Помещают во флакон для отпуска при помощи целлулоидной пластинки.

Готовую мазь отпускают в контейнере из оранжевого стекла. Наклеивают номер рецепта, основную этикетку «Наружное» и дополнительную этикетку «Хранить в прохладном и защищенном от света месте».

Таблица 30 – Отклонения, допустимые в общей массе мази

Масса мази по прописи, г	Норма допустимого отклонения, %
1,0 до 5,0	±15
Свыше 5,0 до 10,0	±10
Свыше 10,0 до 20,0	±8
Свыше 20,0 до 30,0	±7
Свыше 30,0 до 50,0	±5
Свыше 50,0 до 100,0	±3
Свыше 100,0	±2

Пример приготовления гомогенных мазей

Для приготовления гомогенных мазей-сплавов, представляющих собой сочетание двух или нескольких плавких взаиморастворимых компонентов, в предварительно тарированной выпарительной чашке взвешивают на таринрных весах наиболее тугоплавкий компонент. Помещают чашку на нагреватель, расплавляют. Последовательно добавляют следующие компоненты в порядке убывания их температуры плавления. Жидкие ингредиенты прибавляют в последнюю очередь. Расплав в случае необходимости процеживают через марлю в предварительно тарированный флакон для отпуска. Определяют массу мази, указывая значение в ППК.

Собаке.

Recipe: Cerae flavae
Ceresini ana 5,0
Lanolini anhydrici 10,0
Olei Persicori 25,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Смазывать подушечки лап два раза в сутки.

Технология приготовления. В выпарную фарфоровую чашку вначале помещают церезин (температура плавления 68-72ºС) и расплавляют на водяной бане, затем добавляют воск желтый (температура плавления 63-65ºС) и после его расплавления – ланолин безводный (температура плавления 36-42ºС). В последнюю очередь добавляют масло персиковое.

Расплавленную смесь процеживают через марлю, переносят в теплую ступку и перемешивают (гомогенизируют) до охлаждения. Готовую мазь помещают в широкогорлую банку вместимостью 50,0 г, закрывают крышкой и оформляют этикетками «Наружное», «Мазь» и предупредительной надписью «Хранить в прохладном и защищенном от света месте».

Корове.

Recipe: Unguenti Camphorati 100,0
Da.Signa. Наружное. Смазывать кожу вымени два раза в сутки.

Содержит: 10,0 г камфоры, 60,0 г вазелина, 30,0 г ланолина безводного.

Технология приготовления. В выпарной чашке на водяной бане расплавляют вазелин (температура плавления 37-50ºС) и ланолин безводный (температура плавления 36-42ºС). В теплой смеси (примерно 45-50ºС) при помешивании растворяют камфору. Расплавленную смесь процеживают через марлю, переносят в теплую ступку и перемешивают (гомогенизируют) до охлаждения. Готовую мазь помещают в широкогорлую банку вместимостью 100,0 г, закрывают крышкой и оформляют этикетками «Наружное», «Мазь» и предупредительной надписью: «Хранить в прохладном и защищенном от света месте».

Примеры приготовления гетерогенных мазей (суспензионные, эмульсионные, комбинированные)

Гетерогенные мази содержат твердые лекарственные вещества, нерастворимые в воде и основе, распределяемые в ней по типу суспензий. Кроме того, в мази по типу суспензий вводят ингредиенты водорастворимые, но выписанные в большом количестве, а также резорцинол (резорцин) и цинка сульфат (кроме глазных и назальных мазей).

Для получения качественных мазей необходимы тщательное диспергирование и микронизация фармацевтических субстанций. Установлено, что уменьшение размера частиц салициловой кислоты, гидрокортизона, преднизолона с 100-125 до 2-10 мкм увеличивает их высвобождение из мазей в 3-4 раза.

В зависимости от концентрации твердых частиц используют различные технологические приемы изготовления гетерогенных мазей.

Собаке.

Recipe: Acidi salicylici 0,1
Vaselini 10,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Наносить на пораженные участки кожи два раза в сутки.

Концентрация твердого лекарственного вещества в основе составляет **менее 5%,** следовательно, используем вспомогательную жидкость, измельчение проводят с маслом вазелиновым (1/2 от массы ЛВ).

Технология приготовления. Отвешиваем 0,1 г салициловой кислоты, помещаем в ступку, добавляем 1 каплю вазелинового масла, диспергируем. Отвешиваем 10,0 г вазелина, переносим в ступку. Тщательно диспергируем и гомогенизируем мазь, визуально проверяем однородность. Перекладываем мазь в контейнер для отпуска.

Собаке.

Recipe: Resorcini 0,4
Sulfuris praecipitatis 3,0
Vaselini 40,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Смазывать пораженные участки кожи два раза в сутки.

Концентрация твердых лекарственных веществ в основе составляет **более 5%**, следовательно, используем часть расплавленной основы для измельчения.

Технология приготовления. Отвешиваем 0,4 г резорцина и помещаем в ступку, отвешиваем 3,0 г серы и смешиваем в ступке с резорцином, диспергируем. Отвешиваем 40,0 г вазелина, переносим в ступку сначала около 2,0 граммов (1/20 часть), тщательно диспергируем до отсутствия видимых отдельных частиц, затем переводим в ступку оставшуюся часть вазелина и гомогенизируем мазь, визуально проверяем однородность. Перекладываем мазь в контейнер для отпуска.

Корове.

Recipe: Anaesthesini 10,0
Zinci oxydi
Amyli tritici ana 40,0
Vaselini 200,0
Misce, fiat pasta
Da. Signa. Наружное. Наносить на пораженные участки кожи раз в сутки.

В данной прописи **концентрация суспендируемых веществ – более 25%**.

Технология приготовления. В подогретую ступку помещают крахмал (потери на затирание минимальные), затем по принципу от меньшего к большему – анестезин, измельчают его, затем добавляют цинка оксид; перемешивают. К лекарственным веществам прибавляют около 30,0 г расплавленного вазелина (правило Дерягина), тщательно диспергируют до получения однородной массы без видимых отдельных частиц.

Затем прибавляют оставшийся расплавленный вазелин и перемешивают до охлаждения, периодически снимая скребком пасту со стенок ступки и пестика. Перекладываем пасту в контейнер для отпуска.

Примеры изготовления гетерогенных эмульсионных мазей.

Эмульсионные мази характеризуются наличием жидкой дисперсной фазы, не растворимой в основе и распределенной в ней по типу эмульсии. В качестве дисперсной фазы могут быть и сами лекарственные вещества: водорода пероксид, линетол, глицерол (глицерин), жидкость Бурова, поливинокс (винилин), деготь и др. Не вводят в эмульсионные мази растворы резорцинола (резорцин) и цинка сульфат, а также антибиотики группы пенициллина, разрушающиеся в присутствии воды.

Эмульсионные основы для мазей

Основа № 1. Вазелин с 5% ланолина безводного легко эмульгирует не только 140% воды, но и 110% глицерина, 25% этанола (70% концентрации).

Основа № 2. Смесь вазелина и ланолина безводного поровну способна эмульгировать 230% воды, 300% глицерина, 13% этанола (90% концентрации).

Основа № 3. Димексид образует эмульсионную систему с ланолином безводным в соотношении 45:100, с ланолином водным – 30:100, с консистентной эмульсионной основой – 35:100, а с вазелином – только 4:100.

Собаке.
Recipe: Analgini 0,5
Tannini 2,0
Lanolini angydrici
Vaselini ana 25,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Наносить на пораженные участки кожи раз в сутки.

Технология приготовления. В подставке в 7,5 мл воды растворяют 0,5 г анальгина (его растворимость 1:1,5) и 2,0 г танина (он растворяется в воде 1:3), в случае необходимости процеживают. В ступку помещают 25,0 г вазелина и смешивают его с 17,5 г ланолина безводного (70% от массы ланолина водного). К полученной смеси в 2-3 приема добавляют раствор фармацевтических субстанций и тщательно эмульгируют до получения однородной массы.

Примеры изготовления гетерогенных комбинированных мазей

Комбинированные мази – это наиболее сложные многокомпонентные системы, в состав которых одновременно входят несколько фармацевтических субстанций с различными физико-химическими свойствами.

Собаке.
Recipe: Ureae purae 0,1
Mentholi 0,2
Zinci oxydi 2,0
Lanolini 20,0
Vaselini 50,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Наносить на пораженные участки кожи раз в сутки.

Ланолин водный 20,0 из 14,0 ланолина безводного и 6 г воды. Для лучшего измельчения цинка оксида используют вспомогательную жидкость (масло вазелиновое) в половинном количестве – 1 г.

Мочевина – кератолитическое вещество, растворимое в воде, образует мазь типа эмульсии (воду для растворения берем из ланолина водного).

Цинка оксид – вещество, не растворимое ни в воде, ни в основе, образует мазь типа суспензии.

Ментол хорошо растворим в основе и образует мазь-раствор.

Технология приготовления. Отвешивают 0,1 г мочевины и растворяют в ступке в 6 мл воды. Затем эмульгируют с 14,0 г ланолина безводного. Полученную мазь поднимают на край ступки. Вазелин (50,0 г) расплавляют на водяной бане. В полученном сплаве растворяют 0,2 г ментола при температуре 40-45ºС. В ступке (с мазью мочевины) растирают 2,0 г цинка оксида сначала в 1,0 г (5-10 капель) масла вазелинового. Затем по частям

добавляют раствор ментола в вазелине. Перемешивают мазь мочевины с мазью цинка оксида и ментола. Мазь перекладывают в отпускной контейнер и снабжают этикеткой «Мазь», «Хранить в прохладном защищенном от света месте».

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить к отпуску.

Собаке.

Recipe: Acidi salicylici 0,5
Amyli 10,0
Talci 2,5
Vaselini ad 25,0
Misce, fiat pasta
Da. Signa. Наружное. Наносить два раза в сутки на пораженные участки кожи.

Собаке.

Recipe: Ichthyoli 5,0
Vaselini 20,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Для нанесения на область пораженного сустава.

Собаке.

Recipe: Acidi salicylici 0,5
Unguenti Gentamicini 0,1% ad 20,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Наружное. Наносить два раза в сутки на пораженные участки кожи.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 21

Тема: «Суппозитории. Характеристика лекарственной формы и суппозиторных основ. Стадии приготовления суппозиториев. Приготовление суппозиториев методом ручного формования».

Основные вопросы по теме:

1. Суппозитории. Характеристика лекарственной формы.
2. Характеристика суппозиторных основ.
3. Стадии приготовления суппозиториев.
4. Приготовление суппозиториев методом выкатывания (ручного формования).

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, ПЭО-400, ПЭО-1500, ихтиол, доксициклина гидрохлорид, коллекция суппозиторных основ и суппозиториев, баночки или картонные коробочки для отпуска, весы аптечные тарирные, комплект гирь, ступки №6 с пестиками, баня водяная, пилюльная машинка, капсулаторки или шпатели, целлюлоидные пластинки, бумага пергаментная, бумага вощеная, скальпели, ножницы, очки защитные, маски защитные, марля, вата, спирто-эфирная смесь, антисептическое и дезинфицирующее средство.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и описать технологию приготовления лекарственной формы методом выкатывания.

Собаке.

Recipe: Doxycyclini hydrochloridi 0,1
Ichthyoli 0,2
Olei Cacao 1,5
Misce, fiat suppositorium
Da tales doses N 10
Signa. Ректальное. По одной свече ночь.

Свинье.

Recipe: Laevomycetini 0,25
Olei Cacao quantum satis
Ut, fiat ovula
Da tales doses N 25
Signa. Вагинальное. По 1 шарику 2 раза в сутки.

От способа введения лекарственных веществ в основу зависит скорость высвобождения и, следовательно, скорость всасывания и терапевтический эффект суппозиториев.

Основные правила введения лекарственных веществ в основу:

1. Вещества, растворимые в жирах (фенол, анестезин, камфора, хлоралгидрат, фенилсалицилат, тимол, ментол), растирают с измельченной основой или растворяют в расплавленной гидрофобной основе. При введении больших количеств таких веществ возможно образование эвтектических смесей и, как результат, понижение температуры плавления суппозиториев. В этом случае добавляют уплотняющие вещества – парафин, спермацет, воск.

2. Вещества, растворимые в воде, должны быть растворены в минимальном ее количестве. Растворение облегчает равномерное распределение малых доз лекарственного вещества в основе, улучшает условия всасывания, облегчает быстрое фармакологическое действие. К полученному раствору в качестве эмульгатора и для придания пластичности суппозиторной массе вводят ланолин безводный 1,0-1,5 г на 30,0 г масла какао.

3. Если количество вещества велико и требует большого количества воды, то лекарственное вещество вначале растирают с несколькими капля-

ми воды, потом смешивают с основой. Независимо от количества обязательно в растворенном виде вводят соли алкалоидов, новокаин, колларгол, протаргол, танин. В противном случае они не оказывают терапевтического действия.

4. Вещества, нерастворимые в воде и в основе (дерматол, ксероформ, висмута нитрат основной, стрептоцид и др.), в состав суппозиторной массы вводят в виде мельчайшего порошка. Степень дисперсности этих веществ должна быть максимально высокой, иначе не будет обеспечен тесный контакт с тканями организма и терапевтический эффект. Если указанные лекарственные вещества прописаны в небольших количествах (до 5%), их растирают с несколькими каплями жидкого масла (расклинивающий эффект Ребиндера), а затем смешивают с измельченным маслом какао. Если вещества прописаны в значительных количествах, их измельчают в ступке, а затем смешивают с измельченной основой.

5. Густые и густоватые жидкие вещества (ихтиол, нефть нафталанская, бальзамы) смешивают непосредственно с измельченной основой. В этом случае нет необходимости в добавлении ланолина в качестве пластификатора.

6. Густые и сухие экстракты растирают с равным количеством спирто-водно-глицериновой смеси.

7. Жидкие ингредиенты, не содержащие летучих веществ, могут быть предварительно сконцентрированы путем выпаривания.

Пример проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Собаке.

Recipe: Xeroformii 0,1
Ichthyoli 0,2
Olei Cacao 1,5
Misce, fiat suppositorium
Da tales doses N 15.
Signa. Ректальное. По одному суппозиторию на ночь.

Свойства ингредиентов:

Xeroformium – мелкий аморфный порошок желтого цвета со слабым своеобразным запахом. Практически нерастворим в воде, спирте, эфире и хлороформе. Содержит 50-55% окиси висмута. Хранение: в таре, предохраняющей от действия света и влаги.

Ichthyolum – почти черная, в тонком слое бурая, сиропообразная жидкость, своеобразного резкого запаха и вкуса. Растворим в воде, глицерине, частично в спирте и эфире. Водные растворы ихтиола при взбалтывании сильно пенятся. Ихтиол содержит 10,5% органически связанной серы. Несовместим в растворах с иодистыми солями, алкалоидами и солями тяжелых металлов. Хранение в стеклянных банках.

Oleum (Butyrum) Cacao – куски светло-желтого цвета с приятным шоколадным запахом и вкусом. Температура плавления 30-34°С.

Ингредиенты прописи совместимы.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:
Ксероформа 0,1×15=1,5
Ихтиола 0,2×15=3,0
Масла какао 1,5×15=22,5
Общая масса 27,0
Ср. масса суппозитория 1,8

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:
Дата 11.09.2_ № рецепта 10
Olei Cacao 22,5
Ichthyoli 3,0
Xeroformii 1,5
Общая масса 27,0; n - 1,8-№ 15
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Технология приготовления лекарственной формы с теоретическим обоснованием.

На вощеную бумагу отвешивают 22,5 г измельченного масла какао. Шпателем делают в нем углубление. Отвешивают 3,0 г ихтиола. Отвешивают 1,5 г ксероформа и помещают в ступку, тщательно растирают и частями добавляют отвешенное масло какао. Когда будет добавлено в ступку приблизительно 3-5 г масла какао, добавляют ихтиол, тщательно перемешивают и частями добавляют оставшееся масло какао, тщательно перемешивая. Массу уминают, взвешивают. Результаты отмечают на оборотной стороне рецепта и в паспорте. Формируют брусок, равный 15 делениям резака пилюльной машинки. Дозируют, выкатывают шарики, а затем - конусы.

Готовые суппозитории заворачивают в вощеную бумагу, упаковывают в картонную коробку.

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить лекарственную форму и оформить к отпуску.

Собаке.
Recipe: Ichthyoli 0,2
Olei Cacao q.s.
Ut, fiat suppositorium N 10
Signa. Ректальное. По одному суппозиторию на ночь.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 22

Тема: «Суппозитории. Приготовление суппозиториев методом выливания. Технология палочек. Оценка качества суппозиториев. Упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Стадии приготовления суппозиториев методом выливания, необходимые расчеты.
2. Дозирование и изготовление суппозиторной массы.
3. Технология палочек.
4. Оценка качества суппозиториев. Упаковка, маркировка, отпуск.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, справочник по аптечной технологии, стрептоцид, коллекция суппозиторных основ и суппозиториев, полиэтиленоксид 400, полиэтиленоксид 1500, желатин, глицерин, вода очищенная, баночки (контейнеры из полимерных материалов) или картонные коробочки для отпуска, весы аптечные тарирные, комплект гирь, ступки №6 с пестиками, баня водяная, формы для выливания суппозиториев, капсулаторки или шпатели, целлюлоидные пластинки, ножницы, спирто-эфирная смесь, стерильные марлевые салфетки, очки защитные, маски защитные, перчатки, скальпели, бумага пергаментная или вощеная.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и описать технологию приготовления лекарственной формы методом выливания.

Козе.

Recipe: Streptocidi 0,1
Anaesthesini 0,08
Basis quantum satis
Ut, fiat suppositorium m=3,0
Da tales doses N 10
Signa. Ректальное. По одному суппозиторию два раза в сутки.

Пример проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Собаке.

Recipe: Rutini 0,01
Riboflavini 0,02
Basis quantum satis
Ut, fiat suppositorium m=3,0
Da tales doses N 20
Signa. Ректальное. По одному суппозиторию два раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Rutinum – зеленовато-желтый мелкокристаллический порошок без вкуса и запаха. Практически нерастворим в воде, растворим в разбавленных растворах едких щелочей. Хранение: в хорошо укупоренной таре,

предохраняющей от действия света.

Riboflavinum – желто-оранжевый кристаллический порошок горького вкуса, со слабым специфическим запахом. На свету неустойчив, малорастворим в воде и спирте. Водные растворы имеют желтую окраску и интенсивную желтовато-зеленую флюоресценцию.

GXM-5 T – гидрогенизат хлопкового масла с добавлением эмульгатора Т-2 – гидрофобная основа с температурой плавления 35-37°С.

Ингредиенты прописи совместимы.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля
Рутина 0,01×30=0,3 г
Рибофлавина 0,02×30=0,6 г
GXM-5 T =90,0 г

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 05.12.2_ № рецепта 9
Rutini 0,3
Riboflavini 0,6
GXM - 5 T 90,0
Общая масса 90,9 г; 3,0 г № 30
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Технология приготовления лекарственной формы с теоретическим обоснованием.

Особенности в изготовлении суппозиториев методом выливания состоят в том, что при расчете количества основы необходимо учитывать объем гнезда формы, то есть массу основы на одно гнездо и объем, который занимает лекарственное вещество. Для того, чтобы рассчитать количество основы с учетом объема, занимаемого лекарственным веществом, пользуются либо коэффициентом замещения, либо обратным коэффициентом замещения. Коэффициент замещения $Е_ж$ показывает количество лекарственного вещества, занимающего тот же, объем, что и 1,0 г жировой основы с относительной плотностью 0,95 г/см^3. Для расчетов удобнее пользоваться обратным коэффициентом замещения $1/Е_ж$, который показывает количество жировой основы, занимающей объем, равный 1,0 г лекарственного вещества.

В данном рецепте необходимо приготовить 30 свечей массой 3,0 г (с использованием суппозиторных ячеек 3,0 см^3). Общая суппозиторная масса равна 90,0 г. Количество лекарственных веществ составляет 1%, поэтому никаких расчетов проводить не надо.

В ступку вносят 0,3 г рутина и измельчают, затем добавляют 0,6 г рибофлавина и тщательно перемешивают. Основу расплавляют, вносят в ступку около 0,5 г и перемешивают со смесью лекарственных веществ. Полученную пульпу смешивают с оставшейся основой. Разливают в формы с объемом суппозиторных ячеек 3,0 см^3, предварительно смазанные мыльным спиртом, так как основа гидрофобная. Упаковывают и оформля-

ют к отпуску.

Готовые суппозитории заворачивают в вощеную бумагу, упаковывают в картонную коробку. Готовые суппозитории хранят в аптеках 10 суток.

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить к отпуску.

Козленку.

Recipe: Streptocidi 0,1
Basis quantum satis
Ut, fiat suppositorium m=3,0
Da tales doses N10
Signa. Ректальное. По одному суппозиторию два раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 23

Тема: «Болюсы и пилюли. Кашки. Характеристика болюсов и пилюль как лекарственной формы. Характеристика кашек как лекарственной формы. Вспомогательные вещества в технологии болюсов, пилюль и кашек, принципы их подбора. Технологическая схема производства болюсов, пилюль и кашек. Оценка качества. Упаковка, маркировка, отпуск».

Основные вопросы по теме:

1. Характеристика пилюль, болюсов и кашек как лекарственной формы.
2. Вспомогательные вещества в технологии приготовления пилюль, болюсов и кашек, принципы их подбора.
3. Технологическая схема приготовления пилюль, болюсов и кашек.
4. Оценка качества. Упаковка, маркировка, отпуск.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, стрептоцид, фенбендазол, мука ржаная, порошок корней алтея или порошок корней солодки, вода очищенная, баночки (контейнеры) или картонные коробочки для отпуска указанных лекарственных форм, весы аптечные тарирные, весы электронные, комплект гирь, ступки №6 с пестиками, коллекция пилюль и болюсов, пилюльная машинка, капсулаторки или шпатели, целлюлоидные пластинки, ножницы, спирто-эфирная смесь, стерильные марлевые салфетки, очки защитные, маски защитные, перчатки, скальпели, бумага пергаментная или вощеная.

Кашка (Electuarium, -i, -a) – лекарственная форма кашицеобразной или тестообразной консистенции, состоящая из лекарственных веществ и формообразующих; применяют внутрь. В кашках назначают растительные

порошки, минеральные вещества, синтетические препараты.

В кашках не назначают вещества, раздражающие и прижигающие, вещества, требующие специальных условий хранения,, окисляющиеся, с неприятным запахом и вкусом. Кашка должна быть поедаема, то есть животное свободно ее принимает индивидуально или вместе с кормом.

В зависимости от консистенции кашки бывают густые (E. spissa) и полужидкие (E. molia). Густые приближаются по консистенции к болюсной массе, полужидкие - свежему меду. В качестве формообразующих средств при изготовлении кашек используют растительные порошки корней солодки, алтея, муку ржаную (Farina Secalina), льняную (Farina Lini) с глицериновой водой или сахарным сиропом. При выписывании кашек дозы лекарственных средств указывают на общее число назначений, формообразующей основы - quantum satis. Далее Ut, fiat electuarium, а в сигнатуре указывают количество кашки на один прием.

Свинье
Recipe: Phenylii salicylatis
Themisali ana 2,0
Folii Uvae ursi 10,0
Farinae Secalinae et
Sirupi simplicis quantum satis
Ut, fiat electuarium
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

Отпускают кашки в банках или коробках, выложенных вощеной или парафинированной бумагой. Кашка нестойкая лекарственная форма, ее готовят не более чем на 1-2 суток, хранят их в темном сухом и прохладном месте. Назначают кашки чаще свиньям, реже лошадям, крупному рогатому скоту и другим видам животных.

Технология приготовления.

На отдельные бумажные капсулы отвешивают 2,0 г фенилсалицилата, 2,0 г темисала, 10,0 г листьев толокнянки, 14,0 муки ржаной. Листья толокнянки тщательно измельчают в ступке №6 до порошкообразного состояния. Затем к измельченным листьям толокнянки добавляют 2,0 г фенилсалицилата и тщательно перемешивают. К полученной смеси добавляют 2,0 г темисала и тщательно перемешивают до получения однородной смеси.

К полученной смеси по частям добавляют приблизительно такое же количество по сумме массы ингредиентов муки ржаной (14,0 г) и тщательно перемешивают до образования однородной массы. К полученной смеси по частям добавляют сахарный сироп и тщательно перемешивают до однородной консистенции, в зависимости какая кашка должна быть, густая или полужидкая.

Приготовленную кашку перекладывают в отпускной контейнер с широким горлом и снабжают этикеткой «Внутреннее», «Хранить в прохладном защищенном от света месте».

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и описать технологию приготовления лекарственной формы.

Курице.

Recipe: Streptocidi 0,18
Farinae Secalinae et
Aquae purificatae q.s.
Ut, fiant pilule N 3
Da. Signa. Внутреннее. По одной пилюле три раза в сутки.

Лошади.

Recipe: Streptocidi 10,0
Pulveris radicis Althaeae et
Aquae purificatae quantum satis
Ut, fiat bolus
Da tales doses N 6
Signa. Внутреннее. По одному болюсу три раза в сутки.

Корове.

Recipe: Norsulfazoli 60,0
Farinae Secalinae et
Aquae purificatae quantum satis
Ut, fiant boli N 6
Da. Signa. Внутреннее. По одному болюсу три раза в сутки.

Поросенку.

Recipe: Albendazoli 0,5
Farinae Secalinae et
Sirupi simplicis quantum satis
Ut, fiat electuarium
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить лекарственную форму и оформить ее к отпуску.

Курице.

Recipe: Streptocidi 1,5
Pulveris radicis Althaeae et
Aquae purificatae quantum satis
Ut, fiant pilule N 30
Da. Signa. Внутреннее. По одной пилюле три раза в сутки.

Лошади.

Recipe: Fenbendazoli 5,0
Farinae Secalinae et
Aquae purificatae quantum satis
Ut, fiat bolus
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

Поросенку.

Recipe: Fenbendazoli 0,5
Farinae Secalinae et
Sirupi simplicis quantum satis
Ut, fiat electuarium molle
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 24

Тема: «Стерильные и асептически приготавливаемые лекарственные формы, их номенклатура. Создание асептических условий в аптеке. Стерилизация. Контроль стерильности».

Основные вопросы по теме:

1. Характеристика и номенклатура стерильных лекарственных форм.
2. Создание асептических условий в аптеке.
3. Понятие стерилизации. Фармакопейные методы стерилизации.
4. Воздушная (сухим жаром) стерилизация.
5. Стерилизующая фильтрация.
6. Стерилизация оксидом этилена (газовая стерилизация).
7. Радиационная стерилизация.
8. Контроль стерильности.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, сухожаровой шкаф, автоклавы, стерилизующие фильтры, коробки стерилизационные, термостат, индикаторы стерилизации, журнал для регистрации термической стерилизации.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Ознакомиться с фармакопейной статьей ГФ РБ «Стерилизация».

Самостоятельная работа на занятии.

1. Составить таблицу сравнительных характеристик фармакопейных способов стерилизации.
2. Решение тестовых заданий.

ЗАНЯТИЕ 25

Тема: «Лекарственные формы для инъекций».

Основные вопросы по теме:
1. Лекарственные формы для инъекций. Основные требования.
2. Пирогенные вещества, характеристика.
3. Контроль пирогенности.
4. Вода для инъекций.
5. Другие растворители в инъекционных лекарственных формах.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, ноутбук, образец ЛАЛ-теста, пробирки стерильные, проектор, вода для инъекций в промышленной упаковке.

Домашнее задание.
Изучить основные вопросы по теме занятия. Ознакомиться с фармакопейными статьями ГФ РБ «Вода для инъекций», «Лекарственные средства парентерального применения».

Самостоятельная работа на занятии.
Работа с фармакопейными статьями по теме занятия. Изучение принципа действия ЛАЛ-теста. Просмотр учебного фильма о получении лизата амебоцитов (клеток крови) краба-мечехвоста и его применении для определения пирогенности воды и растворов для инъекций.

ЗАНЯТИЕ 26

Тема: «Изотонические и плазмозамещающие растворы. Изотоничность растворов и расчет изотонических концентраций. Плазмозаменяющие растворы и их классификация. Технология регуляторов водно-солевого обмена и кислотно-основного состояния».

Основные вопросы по теме:
1. Понятие изотоничности. Расчет изотонических концентраций с использованием эквивалента по натрия хлориду.
2. Плазмозамещающие растворы, классификация, требования изотоничности, изогидричности, изовязкостности.
3. Сложные солевые растворы.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, коллекция готовых растворов плазмозаменяющих, изотонических и для парентерального питания.

Домашнее задание.
Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и описать технологию приготовления лекарственной формы.

Телке.

Recipe: Natrii chloridi 4,75
Kalii chloridi 1,5
Natrii acetatis 2,6
Natrii hydrocarbonatis 1,0
Aquae pro injectionibus ad 1000,0
Misce, fiat solutio sterilisata
Da. Signa. Внутривенное. На введение.

Свойства ингредиентов:

Natrii chloridum – белые кубические кристаллы или белый кристаллический порошок соленого вкуса, без запаха. Растворим в воде (1:3). Хранение в хорошо укупоренной таре.

Kalii chloridum – бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок, без запаха, соленого вкуса. Растворим в воде (1:3), практически нерастворим в спирте. Хранение: в сухом месте.

Natrii hydrocarbonas – белый кристаллический порошок без запаха, соленощелочного вкуса, устойчив в сухом воздухе, медленно разлагается во влажном воздухе. Водные растворы имеют щелочную реакцию. Растворим в воде, практически нерастворим в 95% спирте. Хранение: в хорошо укупоренной таре.

Aqua pro injectionibus – вода очищенная, бесцветная прозрачная жидкость без цвета и запаха, pH 5,0-6,8; не должна содержать пирогенных веществ. Хранение: в закрытых сосудах.

Выписана жидкая лекарственная форма – инфузионный раствор под названием «Квартасоль». Лекарственная форма является истинным раствором.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:
Натрия хлорида 4,75
Калия хлорида 1,5
Натрия ацетата 2,6
Натрия гидрокарбоната 1,0
Воды для инъекций до 1000,0

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 19.11.202_ № рецепта 17
Aquae pro injectionibus ad 1000,0
Natrii chloridi 4,75
Kalii chloridi 1,5
Natrii acetatis 2,6
Natrii hydrocarbonatis 1,0

Объем 1000,0
Простерилизовано!
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Технология приготовления. Раствор готовят в асептических условиях. Во избежание потери углерода диоксида (CO_2), образующегося при гидролизе натрия гидрокарбоната, растворение проводят при температуре не выше 20^0С в закрытом сосуде, избегая взбалтывания. Раствор стерилизуют при 120^0С 12-15 мин., так как объем раствора более 100 см^3. Во избежание разрыва флакона из-за выделения углерода диоксида разгрузку автоклава следует производить не ранее чем через 20-30 минут после того, как давление внутри автоклава упадет до нуля. Натрия ацетат действует раздражающе на кожные покровы, слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. При попадании на кожу его следует смывать обильной струей воды. При работе с натрия ацетатом следует применять индивидуальные средства защиты (респиратор, резиновые перчатки, защитные очки), соблюдать меры личной гигиены. Производственные помещения оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией.

В асептических условиях в подставке емкостью 1000,0 см^3 в части воды для инъекций, приблизительно 700,0 см^3, растворяют 4,75 г натрия хлорида, 1,5 г калия хлорида, 2,6 г натрия ацетата и 1,0 г натрия гидрокарбоната при перемешивании и доводят водой до объема 1000,0 см^3. Приготовленный раствор фильтруют в склянку для отпуска емкостью 1000,0 см^3 через двойной стерильный беззольный фильтр с подложенным комочком длинноволокнистой ваты. Флакон укупоривают и проверяют раствор на отсутствие механических примесей, для чего склянку переворачивают вверх дном и просматривают в проходящем свете; на черно-белом фоне. Если при просмотре обнаруживаются механические частицы, операцию фильтрации повторяют. Затем горловину склянки с пробкой обвязывают стерильной и еще влажной пергаментной бумагой с удлиненным концом 3х6 см, на котором карандашом делают запись о входящих ингредиентах и их количествах, и ставят подпись. Склянку с приготовленным раствором помещают в бикс и стерилизуют при 120°С 12-15 минут. После охлаждения раствор передают на контроль.

Наклеивают номер рецепта и этикетки: «Для инъекций», «Стерильно», «Хранить в прохладном и защищенном от света месте», «Беречь от детей». Срок годности раствора – 1 месяц.

Самостоятельная работа на занятии:

Работа с фармакопеей и другими источниками литературы для изучения вопросов по теме занятия. Отработка техники расчета изотонических концентраций различных веществ.

ЗАНЯТИЕ 27

Тема: «Стабилизация растворов для инъекций. Гидролиз лекарственных средств и пути его предотвращения. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой; образованных слабым основанием и сильной кислотой; образованных слабым основанием и слабой кислотой. Стабилизация растворов легкоокисляющихся веществ».

Основные вопросы по теме:

1. Гидролиз лекарственных средств и пути его предотвращения.
2. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой.
3. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой.
4. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой.
5. Стабилизация растворов легкоокисляющихся веществ.
6. Особенности приготовления раствора натрия селенита.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, папаверина гидрохлорид, кислота хлористоводородная, вода для инъекций, цилиндры мерные вместимостью 50 мл, пипетки вместимостью 1,0 $см^3$, колба мерная вместимостью 100,0 $см^3$, воронки, весы аптечные ручные, комплект гирь, фильтры беззольные, вата длинноволокнистая, флакон для отпуска, этикетки, бумага пергаментная, нить для обвязки, карандаш простой, коллекция консервирующих веществ инъекционных препаратов (бензиловый спирт, нипагин, нипазол, натрия метабисульфит и др.), капсулаторки или шпатели.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать свойства ингредиентов и технологию приготовления лекарственной формы.

Собаке.

Recipe: Solutionis Glucosi 20% – 50,0 pro injectionibus
Da.Signa. Внутривенное. На введение.

Поросятам.

Recipe: Natrii selenitis 0,01
Aquae pro injectionibus 100,0
Misce, fiat solutio para asepticae
Da. Signa. Подкожное. По 2 мл на введение.

Особенности приготовления раствора натрия селенита:

Водный раствор натрия селенита изготавливают в концентрациях 0,01% – для мелких животных и 0,1% – для крупных, как и все лекарственные формы для инъекций – в асептических условиях. Кроме растворителя (Aqua pro injectionibus), других вспомогательных веществ не добавляют. Раствор селенита натрия не подвергают термической стерилизации, так как при воздействии высоких температур натрия селенит разрушается до селената натрия, оказывающего при введении раздражающее действие. После вскрытия флакона раствор нужно использовать в течение двух часов, остатки уничтожить.

Пример проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Собаке.

Recipe: Solutionis Papaverini hydrochloridi 1% – 30,0

Da. Signa. Внутримышечное. По 2 мл два раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Papaverini hydrochloridum – белый кристаллический порошок, слегка горьковатого вкуса. Медленно растворим в воде (1:40), мало – в спирте. Хранение: лекарственные ветеринарные средства, требующие специальных условий хранения.

Aqua pro injectionibus – вода для инъекций, бесцветная прозрачная жидкость без цвета и запаха, pH 5,0-6,8; не должна содержать пирогенных веществ. Хранят в закрытых сосудах.

Выписана жидкая лекарственная форма – инъекционный раствор. Лекарственная форма является истинным раствором.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:

Папаверина гидрохлорида 0,3 г

Раствора хлористоводородной кислоты 0,1 М 0,3 $см^3$

Воды для инъекций до 30,0 $см^3$.

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 19.09.202_ № рецепта 18

Aquae pro injectionibus ad 30,0

Papaverini hydrochloridi 0,3

Solutionis acidi hydrochlorici 0,1 M 0,3

Объем 30,0 $см^3$

Простерилизовано!

Приготовил (подпись)

Проверил (подпись)

Отпустил (подпись)

Технология приготовления. В рецепте прописан раствор, в состав которого входит вещество, трудно растворимое в воде. Инъекционные растворы папаверина гидрохлорида нуждаются в стабилизации 0,1М раствором хлористоводородной кислоты. В асептических условиях в стерильной мерной колбе емкостью 30,0 $см^3$ в части воды для инъекций растворяют 0,3 г папаверина гидрохлорида, добавляют 0,3 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты и доводят водой до метки. Приготовленный раствор фильтруют в склянку для отпуска емкостью 30 мл из нейтрального стекла через двойной стерильный беззольный фильтр с подложенным комочком длинноволокнистой ваты.

Флакон укупоривают и проверяют раствор на отсутствие механических примесей, для чего склянку переворачивают вверх дном и просматривают в проходящем свете; на черно-белом фоне. Если при просмотре обнаруживаются механические частицы, операцию фильтрации повторяют. Затем горловину склянки с пробкой обвязывают стерильной и еще влажной пергаментной бумагой с удлиненным концом 3х6 см, на котором карандашом делают запись о входящих ингредиентах и их количествах и ставят подпись. Склянку с приготовленным раствором помещают в бикс и стери-

лизуют при 120^0С 8 мин. После охлаждения раствор передают на контроль.

Флакон укупоривают герметично пробкой «под обкатку», наклеивают этикетки: «Для инъекций», «Стерильно», «Хранить в прохладном и защищенном от света месте», «Беречь от детей». Срок годности укупоренных под обкатку растворов 60 дней при температуре не выше 20°С.

Самостоятельная работа на занятии:

Работа с литературными источниками по теме занятия. Приготовить лекарственную форму и подготовить ее к отпуску.

Корове.

Recipe: Solutionis Papaverini hydrochloridi 2% – 40,0

Da. Signa. Внутримышечное. По 20,0 мл два раза в сутки.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 28

Тема: «Лекарственные вещества, упаковочный и укупорочный материал для инъекционных растворов. Краткая характеристика стеклянной тары для инъекционных растворов. Мытье, дезинфекция и стерилизация посуды. Обработка и испытание щелочной посуды. Обработка укупорочных средств».

Основные вопросы по теме:

1. Требования, предъявляемые к лекарственным веществам для приготовления инъекционных лекарственных форм.
2. Характеристика стеклянной тары для инъекционных растворов.
3. Подготовка стеклянной тары для инъекционных лекарственных форм.
4. Обработка пробок.
5. Подготовка алюминиевых колпачков.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, образцы тары для инъекционных растворов; образцы пробок, алюминиевых колпачков, устройство для обжима колпачков (кримпер).

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия.

Стекло является твердым переохлажденным раствором различных силикатов, из которых силикат натрия и калия растворимы вводе. При контакте с водой силикат натрия вымывается из поверхности стекла и затем гидролизуется:

$Na_2SiO_3 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2SiO_3\downarrow$

На стекле возникает пленка кремниевой кислоты.

Кислоты или кислые растворы также способствуют растворению щелочных компонентов:

$Na_2SiO_3 + 2HCl \rightarrow 2\ NaCl + H_2SiO_3$

Щелочные растворы взаимодействуют с кислыми компонентами стекла:

$SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$

Щелочные растворы сильно разъедают стекло.

В принципе нет такого стекла, которое бы не взаимодействовало с водой или другими веществами. Однако для приготовления инъекционных растворов используется лишь стекло, которое удовлетворяет определенным требованиям, а именно, химически устойчивое стекло.

Химическую устойчивость проверяют индикатором метиловым красным. Тщательно вымытые ампулы заполняют кислым раствором метилового красного и стерилизуют при 120°С 30 минут. Цвет индикатора не должен измениться во всех без исключения ампулах. Интервал перехода цвета индикатора метилового красного в желтый составляет от pH 4,2 до 6,3.

Определение химической устойчивости потенциометрически: ампулы наполняют водой с pH 6,0±2,0, автоклавируют при 120°С 30 минут. Сдвиг pH определяют потенциометрически.

В настоящее время испытание на гидролитическую устойчивость стеклянных контейнеров проводится по методике ГФ РБ.

Самостоятельная работа на занятии:

Работа с фармакопейными статьями по теме занятия. Изучение коллекции образцов тары для инъекционных растворов, пробок, алюминиевых колпачков, используемых для укупорки инъекционных растворов. Отработка укупорки контейнеров пробками под обкатку алюминиевыми колпачками при помощи кримпера. Отработка укупорки контейнеров пробками под обвязку. Решение тестовых заданий.

ЗАНЯТИЕ 29

Тема: «Очистка инъекционных растворов от механических примесей. Приготовление инъекционных растворов без последующей стерилизации. Приготовление суспензий и эмульсий для инъекций».

Основные вопросы по теме:

1. Технологическая схема приготовления инъекционных растворов.
2. Хранение и сроки годности инъекционных растворов.
3. Приготовление инъекционных растворов без последующей стерилизации.
4. Приготовление суспензий и эмульсий для инъекционного введения.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, новокаин, вода для инъекций, цилиндры мерные вместимостью 50 $см^3$, воронки, весы аптечные ручные, комплект гирь, фильтры беззольные, вата длинноволокнистая, фильтры стеклянные, флакон для отпуска, этикетки, бумага пергаментная, нить для обвязки, карандаш простой, капсулаторки или шпатели.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать и обосновать технологию приготовления раствора для инъекций по рецепту:

Собаке.
Recipe: Solutionis Novocaini 5% – 50,0 pro injectionibus
Da. Signa. Для спинномозговой анестезии.

Раствор новокаина 5% для спинномозговой анестезии вводят в спинномозговой канал, поэтому стабилизация его раствором кислоты хлористоводородной невозможна. Готовится асептически без последующей тепловой стерилизации с использованием стерильных воды для инъекций, вспомогательных материалов, посуды и стерильного порошка новокаина. Новокаин стерилизуют горячим воздухом в сушильном шкафу при температуре 120°С в течение 2 часов, толщина слоя – 0,5-1 см.

Приготовление лекарственных форм для инъекций без последующей стерилизации. В асептических условиях без последующей стерилизации готовят растворы лекарственных веществ, которые не выдерживают термическую стерилизацию: растворы барбамила, барбитала натрия, 0,3% раствор кислоты ацетилсалициловой, 12% раствор эуфиллина, растворы физостигмина салицилата, адреналина гидрохлорида, темисала, хиниофона, 5% раствор новокаина для спинномозговой анестезии. Растворы некоторых лекарственных веществ сами по себе обладают бактерицидным действием (гексаметилентетрамин, аминазин, дипразин). В этом случае воду для инъекций помещают в стерильные флаконы, укупоривают стерильными пробками и стерилизуют паром под давлением при температуре 120°С, время стерилизации зависит от объема флакона. После охлаждения в стерильной воде для инъекций растворяют лекарственное вещество, раствор перемешивают и передают на анализ провизору-аналитику. В случае положительного результата анализа в асептических условиях раствор фильтруют (первые порции фильтрата дважды). Флаконы с раствором проверяют на отсутствие механических примесей, укупоривают под обкатку или обвязку. Оформляют этикеткой синего цвета, на которой указывают «Приготовлено асептически». Срок хранения растворов – 2 суток.

Растворы термолабильных веществ можно приготовить асептически с добавлением 0,5% фенола, или 0,3% трикрезола (консервантов), или на насыщенном растворе хлорбутанолгидрата. Такие растворы погружают в воду, нагревают до 80°С и выдерживают 30 минут.

Приготовление суспензий и эмульсий для инъекционного введения. При стерилизации суспензии и эмульсии теряют свою однородность:

вещества в суспензиях флоккулируют, эмульсии расслаиваются. Поэтому порознь стерилизуют входящие компоненты. Твердые лекарственные вещества и воду для инъекций (или масло) - в суспензиях. Масло, воду для инъекций и, если возможно, эмульгатор - в эмульсиях. Затем в асептических условиях в стерильной ступке готовят лекарственную форму и переносят в стерильный флакон для инъекций.

Самостоятельная работа на занятии.

Приготовить лекарственную форму по рецепту, оформить к отпуску.

Собаке.

Recipe: Solutionis Novocaini 5% – 50,0 pro injectionibus
Da. Signa. Для спинномозговой анестезии.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 30

Тема: «Лекарственные формы для глаз. Обеспечение стерильности, комфортности, прозрачности, стабильности и пролонгирования глазных капель, совершенствование технологии. Глазные примочки, промывания. Глазные мази».

Основные вопросы по теме:

1. Краткая характеристика глазных лекарственных средств.
2. Обеспечение стерильности, комфортности, прозрачности, стабильности и пролонгирования действия глазных капель.
3. Совершенствование технологии приготовления глазных капель.
4. Глазные примочки, глазные промывания.
5. Глазные мази. Основы для глазных мазей.
6. Технология приготовления глазных мазей.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, коллекция глазных капель, рибофлавин, глюкоза, аскорбиновая кислота, натрия хлорид, вода очищенная, ксероформ, вазелин для глазных мазей, ланолин, цилиндры мерные вместимостью 10 $см^3$, колба мерная вместимостью 200,0 $см^3$, ступки №3 с пестиками, баня водяная или устройство для плавления основ, воронки, весы аптечные ручные, комплект гирь, весы аптечные тарирные, фильтры беззольные, вата длинноволокнистая, стерильные марлевые салфетки, флаконы (контейнеры) для отпуска, этикетки, бумага пергаментная, нить для обвязки, карандаш простой, капсулаторки или шпатели, целлюлоидные пластинки, маски защитные, очки защитные, спирто-эфирная смесь, антисептическое и дезинфицирующее средство, емкость для отработанных ватных тампонов и марлевых салфеток.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Описать и обосновать технологию приготовления глазных капель по рецепту:

Собаке.

Recipe: Solutionis Laevomycetini 0,25% – 10,0

Da. Signa. Глазные капли. По две капли в оба глаза три раза в сутки.

Пример проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Кошке.

Recipe: Riboflavini 0,001
Acidi ascorbinici 0,02
Solutionis Glucosi 2% 10,0
Misce. Da. Signa. Глазные капли. По две капли в оба глаза три раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Acidum ascorbinicum – белый кристаллический порошок без запаха, кислого вкуса. Легко растворим в воде, растворим в спирте, практически нерастворим в эфире, бензоле и хлороформе. Хранение: в хорошо укупоренной таре, предохраняющей от действия света и воздуха.

Riboflavinum – желто-оранжевый кристаллический порошок горького вкуса, со слабым специфическим запахом. На свету неустойчив. Мало растворим в воде и спирте. Водные растворы имеют желтую окраску и интенсивную желтовато-зеленую флюоресценцию. Хранение: в хорошо укупоренных банках оранжевого стекла.

Glucosum – бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха, сладкого вкуса. Растворим в воде (1:1,5), трудно – в спирте.

Выписана лекарственная форма для наружного применения – глазные капли.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:

Рибофлавина 0,001×20=0,02 г
Кислоты аскорбиновой 0,02×20=0,4 г
Глюкозы 0,2×20= 4,0 г
Натрия хлорида 0,0504×20= 1,0 г
Воды очищенной 200,0

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 19.11.202_ № рецепта 52
Aquae purificatae 200,0
Riboflavini 0,02
Glucosi 4,0
Acidi ascorbinici 0,4
Natrii chloridi 1,04
Приготовил (подпись)
Проверил (подпись)
Отпустил (подпись)

Технология приготовления. К глазным каплям предъявляются следующие требования: стерильность, изотоничность, отсутствие механических примесей. К глазным каплям не предъявляются требования апирогенности. Доказано, что при таком способе применения пирогенные вещества не попадают в кровь. В этой связи глазные капли готовят на воде очищенной, а не на воде для инъекций. Как и все другие формы для глаз, глазные капли изготавливают в асептических условиях. Перед изготовлением глазных капель необходимо проверить (с помощью эквивалентов лекарственных веществ по хлориду натрия) их осмотическое давление и в случае гипотоничности рассчитать количество изотонирующего агента, которое следует добавить. Эквивалент глюкозы – 0,18, кислоты аскорбиновой – 0,18. Следовательно, выписанные глазные капли по осмотическому давлению соответствуют 0,38% натрия хлорида (0,2×0,18 + 0,02×0,18 = 0,0396 г натрия хлорида в 10 мл). Таким образом, выписанные капли гипотоничны. Для обеспечения изотоничности глазных капель следует добавить 0,09-0,0396=0,0504 г натрия хлорида на 10 мл раствора.

Так как выписаны лекарственные вещества в миллиграммовых количествах, которые невозможно отвесить на ручных весах, целесообразно выписанные глазные капли приготовить в виде внутриаптечной заготовки, например, в 20-кратном количестве. Так как лекарственных веществ менее 3%, то увеличение объема не учитываем.

В 200,0 см^3 воды очищенной растворяют при нагревании 0,02 г рибофлавина, раствор охлаждают, растворяют в нем 4,0 г глюкозы, 0,4 г аскорбиновой кислоты и 1,0 г натрия хлорида. Полученный раствор фильтруют и стерилизуют текучим паром при температуре 100°С в течение 30 мин. Раствор проверяют на отсутствие механических включений.

Раствор разливают по 10,0 см^3 в стерильные флаконы, укупоривают под обкатку. Наклеивают номер рецепта. Этикетка розового цвета «Глазные капли». Срок хранения – 2 суток.

Опишите и обоснуйте технологию приготовления глазной мази по рецепту:

Собаке.

Recipe: Unguenti Xeroformii 3% – 10,0

Da. Signa. Глазная мазь. Закладывать за веко на ночь.

Пример проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Теленку.

Recipe: Unguenti Sulfacyli-natrii 20% – 20,0

Da. Signa. Глазная мазь. Закладывать за веко три раза в сутки.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:

Сульфацила-натрия 4,0
Воды очищенной 4,0
Ланолина безводного 4,0
Вазелинового масла 4,0
Вазелина 4,0

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 29.11.202_ № рецепта 57

Aquae purificatae	4,0
Sulfacyli natrii	4,0
Lanolini	4,0
Vaselini	4,0
Olei vaselini	4,0

Приготовил (подпись)

Проверил (подпись)

Отпустил (подпись)

Технология приготовления.

В асептических условиях в ступку вносят 4,0 сульфацила-натрия и растворяют в 4 мл горячей стерильной воды очищенной. В выпарительной чашке сплавляют 4,0 г вазелина, 4,0 г ланолина безводного и 4,0 вазелинового масла. Раствор эмульгируют полученным сплавом. Мазь помещают в баночку для отпуска, укупоривают. Готовая мазь отпускается в баночке из оранжевого стекла с основной этикеткой «Глазная мазь».

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить лекарственную форму по рецепту и оформить для отпуска.

Собаке.

Recipe: Solutionis Levomycetini 0,25% – 10 мл

Da. Signa. Глазные капли. По две капли в оба глаза 3 раза в сутки.

Лошади.

Recipe: Unguenti Xeroformii 3% – 20,0

Da. Signa. Глазная мазь. Закладывать за веко на ночь.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 31

Тема: «Лекарственные формы с антибиотиками. Технология лекарственных форм с антибиотиками (пенициллины, аминогликозиды, тетрациклины, макролиды и др.)».

Основные вопросы по теме:

1. Антибиотики. Классификация, общие свойства.
2. Общие вопросы технологии приготовления лекарственных форм с антибиотиками.
3. Правила изготовления лекарственных форм:

3.1. Порошки с антибиотиками.

3.2. Мази с антибиотиками.
3.3. Суппозитории с антибиотиками.
4. Оценка качества лекарственных форм с антибиотиками, упаковка.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, коллекция субстанций антибиотиков и готовых лекарственных средств, содержащих антибиотики (противомаститные, противоэндометритные, мази, инъекционные формы), тетрациклин, вазелин для глазных мазей, ланолин безводный, вазелиновое масло, весы аптечные тарирные, весы электронные, бумага пергаментная, комплект гирь, ступки №3 и №5 с пестиками, баня водяная или устройство для плавления основ, баночки (контейнеры) для отпуска мазей, тара (контейнеры) для отпуска дозированных порошков, доксициклина гидрохлорид, глюкоза, капсулы бумажные, капсулаторки или шпатели, целлюлоидные пластинки, очки защитные, маски защитные, стерильные марлевые салфетки, вата, антисептическое и дезинфицирующее средство, спирт этиловый, спирто-эфирная смесь, перчатки латексные.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия.

В процессе производства антибиотики подвергают биологической стандартизации. Их активность выражают в единицах действия (ЕД).

В рецепте, как правило, прописывают антибиотик в ЕД. Провизор-технолог (фармацевт) должен отпустить антибиотик в единицах массы – в граммах. Имеются специальные таблицы (фармакопея, справочники по аптечной технологии), показывающие соотношение между массой и единицами действия антибиотиков.

Пример проведения расчетов и оформления ППК рецепта:

Кошкам.

Recipe: Tetracyclini 100 000 ED
Lanolini anhydrici 1,0
Vaselini albi 9,0
Misce. D. S. Глазная мазь. Закладывать за веко два раза в сутки.

Свойства ингредиентов:

Tetracyclinum – желтый кристаллический порошок без запаха, горького вкуса. Очень мало растворим в воде, трудно - в спирте. Устойчив в слабокислой среде, легко разрушается в растворах крепких кислот и щелочей. При хранении на свету темнеет. Гигроскопичен. Обладает способностью люминесцировать под действием сине-фиолетовых лучей. Хранение: лекарственные ветеринарные средства, требующие специальных условий хранения. В сухом, защищенном от света месте.

Расчеты на оборотной стороне паспорта письменного контроля:

Тетрациклина 1 000 000 ЕД – 1,0 г
100 000 ЕД – 0,1 г
Вазелина 9,0 г
Ланолина безводного 1,0 г

Лицевая сторона паспорта письменного контроля:

Дата 12.12.202_ г Номер рецепта 24
Tetracyclini 0,1
Lanolini anhydrici 1,0
Vaselini 9,0
Приготовил (подписи)
Проверил (подписи)
Отпустил (подписи)

Особенности технологии приготовления лекарственной формы:

Лекарственные вещества в глазных мазях должны находиться в оптимальной степени дисперсности во избежание повреждения слизистой оболочки.

В рецепте прописана мазь-суспензия. Для лучшего измельчения, тетрациклин измельчают в присутствии части расплавленной основы, согласно правилу Дерягина, на 1,0 г сухого вещества берут 0,5 г расплавленной основы. Тетрациклин прописан в ЕД, согласно таблице 1 000 000 ЕД тетрациклина соответствует 1,0 г порошка тетрациклина, значит 100 000 ЕД соответствует 0,1 г тетрациклина.

Для приготовления глазных мазей используют основу, состоящую из 9 частей вазелина и 1 части ланолина безводного. Значит в нашем случае необходимо взять 9,0 г вазелина сорта «Для глазных мазей» и 1,0 г ланолина безводного. Далее приготовление ведут согласно правилам изготовления глазных мазей с учетом свойств термолабильности антибиотиков.

Готовую мазь отпускают в баночке из оранжевого стекла с основной этикеткой розового цвета «Глазная мазь». Готовые мази хранят в аптеках 10 суток.

Самостоятельная работа на занятии:

Изучение фармакопейных статей, касающихся антибиотиков. Освоить принципы перерасчета ЕД в граммы. Приготовить лекарственные формы и оформить к отпуску.

Корове.

Recipe: Tetracyclini 200 000 ЕД
Lanolini 2,0
Vaselini albi 18,0
Misce, fiat unguentum
Da. Signa. Глазная мазь. Закладывать за веко два раза в сутки.

Собаке.

Recipe: Oxytetracyclini hydrochloridi 0,1
Glucosi ad 0,2
Misce, fiat pulvis
Da tales doses N 12
Signa. Внутреннее. По 1 порошку два раза в сутки. На первый прием доза ударная.

В рабочей тетради описать свойства ингредиентов, проверить дозы лекарственных веществ, дать теоретическое обоснование и описать технологию приготовления; приготовить лекарственную форму, осуществить внутриаптечный контроль и оформить к отпуску.

ЗАНЯТИЕ 32

Тема: «Фармацевтическая несовместимость. Понятие несовместимостей лекарственных средств. Классификация несовместимостей. Основные способы преодоления несовместимостей. Физическая и физико-химическая несовместимость».

Основные вопросы по теме:

1. Понятие и классификация несовместимостей.
2. Нерастворимость лекарственных веществ.
3. Несмешиваемость ингредиентов.
4. Коагуляция коллоидных систем.
5. Увлажнение сложных порошков.
6. Адсорбция лекарственных веществ.
7. Основные способы преодоления фармацевтических несовместимостей:

- изменение технологического процесса;
- введение или изъятие вспомогательных веществ;
- замена лекарственных форм;
- изготовление лекарства в двух формах и др.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, таблицы несовместимостей в аптечной практике, камфора, хлоралгидрат, вазелиновое масло, вода очищенная, стаканчики стеклянные вместимостью 50 $см^3$, ступки с пестиками №3, капсулаторки или шпатели.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. В предложенных рецептах выявить несовместимости и предложить способ преодоления несовместимости.

Поросенку
Recipe: Acidi ascorbinici 0,1
Euphyllini 0,1
Glucosi 0,5
Misce, fiat pulvis
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

Теленку
Recipe: Carbonis activatus 0,5
Enrofloxacini 0,5
Misce, fiat pulvis
Da. Signa. Внутреннее. На прием.

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить домашние рецепты по правилам фармацевтической технологии.

Определить виды несовместимостей, смешав между собой:
Камфору и хлоралгидрат в ступке под пестиком.

ЗАНЯТИЕ 33

Тема: «Фармацевтическая несовместимость. Химическая несовместимость (образование осадков, изменение окраски, запаха, выделение газов, изменение консистенции лекарственной формы, изменение без внешних проявлений). Несовместимости в отдельных лекарственных формах».

Основные вопросы по теме:

1. Реакции образования нерастворимых или малорастворимых соединений.
2. Реакции гидролиза органических веществ.
3. Реакции образования газов.
4. Реакции окисления и восстановления.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, таблицы несовместимостей в аптечной практике, калия перманганат, глицерин, кислота хлористоводородная разведенная, 5% раствор натрия гидрокарбоната, чашки форфоровые, бумага газетная, капсулаторки или шпатели, стаканчики вместимостью 50 $см^3$, стеклянные палочки.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. В предложенных рецептах выявить несовместимости и предложить способ преодоления несовместимости.

Овце

Recipe: Acidi hydrochlorici diluti 4,0
Natrii benzoatis 5,0
Aquae purificatae ad 200,0
Misce, fiat solutio
Da. Signa. Внутреннее. По 0,5 стакана на прием, два раза в сутки.

Козе.

Recipe: Solutionis Sulfacili-natrii 20% - 10,0
Acidi ascorbinici 0,1
Misce, fiat solutio sterilisata
Da. Signa. Глазные капли. По пять капель три раза в сутки.

Самостоятельная работа на занятии:

Приготовить домашние рецепты по всем правилам фармацевтической технологии.

Определить виды несовместимостей, смешав между собой:

1. Калия перманганат и глицерин (осторожно, на бумаге, помещенной в фарфоровую чашку).
2. Кислоту хлористоводородную разведенную и 5% раствор натрия гидрокарбоната.

ЗАНЯТИЕ 34

Тема: «Лекарственные формы в гомеопатии. Краткая история гомеопатии и основные понятия. Гомеопатические средства. Гомеопатические разведения. Особенности назначения гомеопатических препаратов. Технология гомеопатических эссенций, водных и спиртовых растворов, тинктур, твердых гомеопатических форм и особенности их анализа. Структура гомеопатического рецепта».

Основные вопросы по теме:

1. Краткая история возникновения гомеопатии.
2. Основные принципы гомеопатического метода.
3. Особенности анализа гомеопатического рецепта.
4. Гомеопатические разведения.
5. Особенности назначения гомеопатических препаратов.
6. Технология приготовления водных и спиртовых растворов и тинктур.
7. Технология приготовления твердых гомеопатических форм.

Материальное обеспечение: плакаты, фармакопея, коллекция гомеопатических ветеринарных и медицинских препаратов.

Домашнее задание.

Изучить основные вопросы по теме занятия. Подготовить в письменном виде выступление (страница машинописного текста) об использовании готовых гомеопатических лекарственных средств в ветеринарной практике (один препарат на студента).

Самостоятельная работа на занятии:

Студенты докладывают подготовленные дома выступления, отвечают на вопросы по теме. Изучают коллекционный материал по теме занятия.

Приложение

Сокращение	Полное написание	Перевод
aa	ana	по, поровну
ac, acid.	acidum	Кислота
aer.	aerozolum	Аэрозоль
amp.	ampulla	Ампула
aq.	aqua	Вода
aq. purif.	aqua purificata	Вода очищенная
but	butyrum	Масло (твердое)
caps.	capsula	Капсула
comp., cps	compositus (a, um)	Сложный
D.	Da (Detur, Dentur)	Выдай (Пусть выдано, пусть будет выдано)
D. S.	Da. Signa. Detur. Signetur.	Выдай. Обозначь Пусть будет выдано. Обозначено.
D. t. d.	Da (Dentur) tales doses	Выдай (Пусть будут выданы) такие дозы
dil.	dilutus	Разведенный
Div. in p. Aeq.	Divide in partes aequales	Раздели на равные части
emuls.	emulsum	Эмульсия
extr.	extractum	Экстракт, вытяжка
f.	fiat (fiant)	Пусть образуется (образуются)
gran.	granulum	Гранулы
gt., gtt.	gutta, guttae	Капля, капли
gtt. peror.	guttae peroralis	Капли для приема внутрь
inf.	infusum	Настой
in amp.	in ampullis	В ампулах
in tab.	in tab(u)lettis	В таблетках
in tab. prolong.	in tab(u)lettis prolongatis	В таблетках с пролонгированным высвобождением
in tab. prolong. obd.	In tab(u)lettis prolongatis obductis	В таблетках с пролонгированным высвобождением, покрытых оболочкой
lin.	lnimentum	Жидкая мазь
liq.	liquor	Жидкость
lot.	lotion	Лосьон
m. pil.	massa pilularum	Пилюльная масса

Сокращение	Полное написание	Перевод
membr. bucc.	membranulae buccales	Пленки защечные
M.	Misce (Misceatur)	Смешай (пусть будет смешано)
mixt.	mixtura	Микстура
N.	numero	Числом
ol.	oleum	Масло (жидкое)
past.	pasta	Паста
pil.	pilula, pilulae	Пилюля, пилюли
p. aeq.	partes aequales	Равные части
ppt., praec.	praecipitatus	Осажденный
pulv.	pulvis	Порошок
q.s.	quantum satis	Сколько потребуется, сколько надо
rad.	radix	Корень
Rp.	Recipe	Возьми
Rep.	Repete (Repetatur)	Повтори (пусть будет повторено)
rhiz.	rhizoma	корневище
S.	Signa (Signetur)	Обозначь (Пусть будет обозначено)
sem.	semen	Семя
simpl.	simplex	Простой
sir.	sirupus	Сироп
sol.	solutio	Раствор
sol. peror.	solutio peroralis	Раствор для приема внутрь
spr.	spray	Спрей
spr. nas.	spray nasale	Спрей назальный
supp.	suppositorium	Свеча, суппозиторий
susp.	suspensio	Суспензия, взвесь
tabl.	tab(u)letta	Таблетка
t-ra, tinct.	tinctura	Настойка
STT	Systemata Therapeutica Transcutanea	Трансдермальная терапевтическая система
ung.	unguentum	Мазь
vitr.	vitrum	Склянка

Список использованных источников

1. Гаврилов, А. С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов : учебник / А. С. Гаврилов. – 3-е изд., перераб. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 856 с.

2. Государственная фармакопея Республики Беларусь : в 3 т. / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; под общей редакцией Г. В. Годовальникова. – Минск : Минский государственный ПТК полиграфии, 2006. – Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. – 656 с.

3. Государственная фармакопея Республики Беларусь : в 3 т. / редактор А. А. Шеряков. – Молодечно : Типография «Победа», 2008. – Т. 2 : Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья. – 427 с.

4. Государственная фармакопея Республики Беларусь : в 3 т. / редактор А. А. Шеряков. – Молодечно : Типография «Победа», 2009. – Т. 3 : Контроль качества фармацевтических субстанций. – 723 с.

5. Краснюк, И. И. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : руководство к практическим занятиям : учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности "Фармация" по дисциплине "Фармацевтическая технология" / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013.– 544 с.

6. Надлежащая производственная практика : ТКП 030-2013 (02040). – Минск, 2013. – 144 с.

7. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности "Фармация" по дисциплине "Фармацевтическая технология (курс - технология лекарственных форм)" / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Т. В. Денисова, В. И. Скляренко ; редакторы : И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 648 с.

8. Фармацевтическая технология. Твердые лекарственные формы : учебное пособие / К. В. Алексеев, С. А. Кедик, Е. В. Блынская [и др.] ; под редакцией С. А. Кедика. – Москва : ООО Типография «Сарма», 2011. – 662 с.

9. Аллен, Л. В. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов : учебное пособие / Л. В. Аллен, А. С. Гаврилов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 512 с.

10. Об обращении лекарственных средств : Закон Республики Беларусь от 20 июля 2006 г. № 161-З : с изм. и доп. Закона Республики Беларусь от 14 октября 2022 г. № 213-З // Бизнес-Инфо : аналитическая правовая система (дата обращения: 11.06.2026).

11.Об утверждении Надлежащей аптечной практики : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27 декакбря 2006 г. № 120 : с изм. и доп. постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26 мая 2023 г. № 96 // Бизнес-Инфо : аналитическая правовая система (дата обращения: 11.06.2026).

12.Об утверждении Инструкции о порядке выписывания рецепта врача и создания электронных рецептов врача : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31 октяборя 2007 г. № 99 : с изм. и доп. постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23 октября 2020 г. № 87 // Бизнес-Инфо : аналитическая правовая система (дата обращения: 11.06.2026).

13.Об утверждении Инструкции о порядке и условиях контроля качества лекарственных средств, изготовленных в аптеках : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17 апреля 2015 г. № 49 : с изм. и доп. постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 августа 2020 г. № 71 // Бизнес-Инфо : аналитическая правовая система (дата обращения: 11.06.2026).

14.Об утверждении Надлежащей практики хранения лекарственных средств : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23 октября 2020 г. № 88 : с изм. и доп. постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15 сентября 2022 г. № 97 // Бизнес-Инфо : аналитическая правовая система (дата обращения: 11.06.2026).

Учебное издание

Петров Василий Васильевич,
Иванов Владимир Николаевич,
Романова Екатерина Владимировна

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО АПТЕЧНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск	В. В. Петров
Технический редактор	Е. А. Алисейко
Компьютерный набор	В. В. Петров
Компьютерная верстка	Ю. Ю. Корнишкова Е. А. Алисейко
Корректор	Т. А. Никитенко

Подписано в печать 22.07.2026. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 9,25. Уч.-изд. л. 8,53. Тираж 35 экз. Заказ 2657.

Издатель: учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-70.
E-mail: rio@vsavm.by
http://www.vsavm.by

ISBN 978-985-591-315-4